SZŐLŐ- ÉS ALMAFAJTÁK JELLEMZÉSE MIKROSZATELLIT MARKEREKKEL

Doktori értekezés

Halász Gábor

Gödöllő
2010

Doktori iskola: Szent István Egyetem Növénytudományi Doktori Iskola

Vezetője: Dr. Heszky László
egyetemi tanár, az MTA rendes tagja
SZIE Genetika és Biotechnológiai Intézet

Tudományos titkár: Mázikné Dr. Tőkei Katalin
egyetemi adjunktus, Ph.D.
SZIE Genetika és Biotechnológiai Intézet

Tudományterület: Agrártudományok

Tudományága: Növénytermesztési és kertészeti tudományok

Program: Növénygenetika és biotechnológia

Programvezető: Dr. Heszky László
egyetemi tanár, az MTA rendes tagja
SZIE Genetika és Biotechnológiai Intézet

Témavezetők: Dr. Kiss Erzsébet
intézetvezető, egyetemi tanár, a mezőgazdasági tudomány kandidátusa
SZIE Genetika és Biotechnológiai Intézet
Dr. Kozma Pál
igazgató, a mezőgazdasági tudomány kandidátusa
PTE Szőlészeti és Borászati Kutatóintézete, Pécs

……	……
Dr. Kiss Erzsébet	Dr. Kozma Pál
témavezető	témavezető
….....	….....
Dr. Heszky László	Dr. Heszky László
programvezető	doktori iskola vezetője

TARTALOMJEGYZÉK

TARTALOMJEGYZÉK 3
RÖVIDÍTÉSEK JEGYZÉKE 4

1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS 5

1.1. A SZŐLŐ FAJTÁK, VÁLTOZATOK AZONOSÍTÁSÁNAK, MEGKÜLÖNBÖZTETÉSÉNEK JELENTŐSÉGE 5
1.2. AZ ALMA FAJTÁK, VÁLTOZATOK AZONOSÍTÁSÁNAK, MEGKÜLÖNBÖZTETÉSÉNEK JELENTŐSÉGE 7
1.3. A FAJTÁK AZONOSÍTÁSÁNAK, ELKÜLÖNÍTÉSÉNEK NEHÉZSÉGEI ÉS LEHETSÉGES MEGOLDÁSA 8
1.4. CÉLKITŰZÉSEK 9

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS 10

2.1. A SZŐLŐ SZÁRMAZÁSA, ELTERJEDÉSE, LEÍRÁSA, CSOPORTOSÍTÁSA 10
2.2. AZ ALMA TAXONÓMIÁJA, SZÁRMAZÁSA, ELTERJEDÉSE, LEÍRÁSA 14
2.3. A MARKEREK 17
2.3.1. Morfológiai markerek *17*
2.3.2. Biokémiai, molekuláris markerek *18*
2.3.3. Molekuláris markerek felhasználása a szőlő genomikai vizsgálatokban *25*
2.3.4. Molekuláris markerek az alma genomikai vizsgálatokban *35*
2.3.5. Az SSR markerek jellemzése, az adatok statisztikai elemzése *41*

3. ANYAG ÉS MÓDSZER 46

3.1. NÖVÉNYANYAG 46
3.1.1. A vizsgálatban szereplő szőlőfajták *46*
3.1.2. A vizsgálatban szereplő almafajták *51*
3.2. MINTAGYŰJTÉS 54
3.3. DNS IZOLÁLÁS 54
3.4. PCR KÖRÜLMÉNYEK ÉS A REAKCIÓTERMÉKEK MEGFIGYELÉSE 55
3.4.1. Méret-standard készítése a pontos fragmentumméret meghatározáshoz *58*
3.5. AZ ADATOK STATISZTIKAI ÉRTÉKELÉSE 59

4. EREDMÉNYEK ÉS MEGVITATÁSUK 61

4.1. SZŐLŐFAJTÁK MIKROSZATELLIT ANALÍZISÉNEK EREDMÉNYEI 61
4.1.1. A szőlő mikroszatellit adataink összehasonlítása nemzetközi eredményekkel *64*
4.1.2. A szőlő mikroszatellit markerek eredményeinek statisztikai elemzése *68*
4.1.3. Szőlőfajták elkülönítése, szinonimák, homonimák, rokonsági kapcsolatok *71*
4.1.4. Pedigréelemzés a kiválasztott szőlőfajtáknál *81*
4.2. ALMAFAJTÁK MIKROSZATELLIT ANALÍZISÉNEK EREDMÉNYEI 86
4.2.1. Az alma mikroszatellit markerek eredményeinek elemzése *88*
4.2.2. Almafajták elkülönítése, rokonsági kapcsolatok *91*
4.3. MIKROSZATELLIT ADATBÁZISOK LÉTREHOZÁSA 93
4.4. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK 96

5. KÖVETKEZTETÉSEK 97

6. ÖSSZEFOGLALÁS 99

7. SUMMARY 102

8. IRODALOMJEGYZÉK 104

9. MELLÉKLETEK 121

M1. TÁBLÁZATOK 121

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS 174

RÖVIDÍTÉSEK JEGYZÉKE

ABI: Applied Biosystems
AcP: Acid phosphatase
AFLP: Amplified Fragment Length Polymorphism
ALF: Automated Laser Fluorometer
AP-PCR: Arbitrarily Primed PCR
ASAF: Allele Specific Amplified Fragment
Bp: Bázispár
CAPS: Cleaved Amplified Polymorphic Sequences
CO: Catechol Oxidáz
DAF: DNA Amplification Fingerprinting
DNS: Dezoxiribonukleinsav
EST: Expressed Sequence Tag (izoenzimeknél: EST: észteráz)
EU: European Union
FAO: Food and Agriculture Organization of the United Nations
FVM: Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium
GDR: Genom Database for Rosaceae
GMC: Grape Microsatellite Collection
GVD: Greek Vitis Database
H: Heterozigozitás
HiDRAS: High-quality Disease Resistant Apples for a Sustainable Agriculture
IASMA: Istituto Agrario S.Michele all'Adige, Olaszország - www.ismaa.it
INDEL: Inszerció, Deléció
INRA: Institut National de la Recherche Agronomique, Franciaország-www.international.inra.fr
IPGRI: International Plant Genetic Resources Institute - www.cgiar.org/IPGRI/index.htm
IRAP: Inter-Retrotransposon Polymorphism
ISSR: Inter Simple Sequence Repeat
LRR: Leucine-Rich Repeat
LTR: Long Terminal Repeat
MAS: Marker Assisted Selection
NBS: Nucleotide-Binding Site
OIV: Organisation Internationale de la Vigne et du Vin - www.oiv.int
PCR: Polymerase Chain Reaction
PD: Power of Discrimination
PER: Peroxidáz
PI: Probability of Identity
PIC: Polymorphism Information Content
PTE SZBKI: Pécsi Tudományegyetem Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet (korábban FVM SZBKI)
QTL: Quantitative Trait Loci
RAPD: Random Amplified Polymorphic DNA
REMAP: Retrotransposon-Microsatellite Amplified Polymorphism
RFLP: Restriction Fragment Length Polymorphism
RGA: Resistance Gene Analog
RNS: Ribonukleinsav
S-SAP: Sequence-Specific Amplification Polymorphism
SCAR: Sequence Characterised Amplified Regions
SNP: Single Nucleotid Polymorphism
SSR: Simple Sequence Repeat
STMS: Sequence Tagged Microsatellite Site
SVMD: Swiss Vitis Microsatellite Database - http://www1.unine.ch/svmd/
TRIM: Terminal-Repeat Retrotransposon in Miniature
UPGMA: Unweighted Pair Group Method Using Arithmetic Means
UPOV: The International Union for the Protection of New Varieties of Plants - www.upov.int
VIVC: Vitis International Variety Catalogue - www.vivc.bafz.de

1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS

A természetben meglévő genetikai variabilitás, a biodiverzitás megóvása és kiaknázása rendkívüli jelentőségű minden gazdasági növény, így a szőlő és az alma esetében is. A modern genetika és biotechnológia olyan megoldásokat ad az emberek kezébe, amelyek lehetővé teszik a „tulajdonságok", feno- és genotípusok rendszerezését, megőrzését és szükség esetén felhasználását.

Nyilvánvaló, hogy az egyre növekvő létszámú emberiség, az intenzív gazdálkodás, a folyamatosan alakuló igények egyre több teret hódítanak el a félintenzív vagy extenzív gazdálkodás elől. Az elöregedő falvak a vidéken eluralkodó rossz közbiztonság, még a meglévő kiskerteket is veszélyeztetik, amelyek pedig sok esetben hozzájárultak a változatos szőlő vagy almafajták fennmaradásához az évszázadok során. Ezért van óriási jelentőségük azoknak az intézeteknek és kutatóknak, amelyek, és akik fáradságos munkával elvégezték és biztosítják ezeknek a fajtáknak az összegyűjtését, rendszerezését, valamint fenntartását.

Az ampelográfiai bélyegekkel történő azonosítás mellett a XX. században olyan molekuláris genetikai módszereket is kifejlesztettek, amelyekkel a növényfajtákat DNS szekvencia alapján, úgynevezett DNS markerekkel is jellemezzük. A DNS szekvencia alapú fajtaleírást a PCR technika forradalmasította. Lehetővé tette, hogy a genom kódoló vagy nem kódoló szakaszait felszaporítva ezeket összehasonlítsuk. Az egyik ilyen PCR technikán alapuló genotipizálási módszer, a növényi genomok jelentős részét alkotó, ismétlődő szekvenciák specifikus amplifikációjára épülő mikroszatellit elemzés. A világszerte sikerrel alkalmazott analízis nagymértékben hozzájárulhat a gyűjtési, fenntartási munkákhoz, de a nemesítési programokban is hasznos.

Ez a disszertáció az alább ismertetett célkitűzésekhez kapcsolódóan, azokat az eredményeket foglalja össze, melyeket a vizsgált szőlő- (*Vitis vinifera* L.) és almafajták (*Malus × domestica* Borkh.), fajtaváltozatok DNS-szintű azonosítása során értünk el.

1.1. A szőlő fajták, változatok azonosításának, megkülönböztetésének jelentősége

A szőlő (*Vitis sp.*) ma a legfontosabb, széles körben termesztett gyümölcsfajok közé tartozik a világon. Becslések szerint a termőterület 2010-re eléri a 8,1 millió hektárt, amiből

Európa közel 70%-kal részesedik. A szőlő gazdasági jelentősége meghatározó a mezőgazdasági szférában és jelen van sok más kapcsolódó iparágban is.

Az Európai Uniós közös borpiaci szabályozás jelentős támogatásokkal igyekszik a tagországokat rávenni a kevesebb, de minőségi kategóriájú borok előállítására, melyben lényeges szerepe van a szerkezetátalakításnak, fajtaváltásnak, illetve az ültetvények végleges kivágásának. Az európai országok között Magyarországnak is a különleges minőségű termékek vagy a speciális fajták, a régi és/vagy az új nemesítésű „hungarikum" fajták jelenthetnek, jelentenek jó perspektívát a szőlőtermesztésben. „Előkerülnek" a „régi" fajták, mint különleges „termékek", vagy az itthon nemesített, a kárpát-medencei környezethez jól alkalmazkodó fajták. A bor- és csemegeszőlők termesztésének sikerét alapvetően meghatározza a megfelelő fajták kiválasztása.

Az 1800-as években megindult világméretű filoxéra (*Dactulosphaira vitifoliae* Fitch), lisztharmat (*Erysiphe necator* Schwein) és peronoszpóra (*Plasmopara viticola* (Berk. és Curt.) Berl. és Toni) járványok a minőségi, illetve a fagytűrésre történő nemesítés mellett létfontosságúvá tették a rezisztencianemesítést is. Az európai szőlőfajták a több ezer éves történetük során számottevően veszélyes kártevővel, kórokozóval nem találkoztak és az újonnan megjelent károsítókra rendkívül fogékonynak bizonyultak. Nagy intenzitással indult meg a különböző rezisztenciaforrások felkutatása és bevonása a nemesítési programokba.

Mind a minőségi, mind a rezisztencianemesítés tekintetében jelentős szerep jut a genetikai háttér ismeretének, amely a szőlőnél meglehetősen hiányos volt. A nemesítési programok hatékonyságát és lehetőségeit minden esetben meghatározza az adott fajon belüli genetikai variabilitás. Ahhoz, hogy a szőlő esetében is jól ki lehessen használni az evolúció és a több ezer éves tudatos termesztéssel történt kiválogatás során létrejött kedvező tulajdonságokat, nagyon fontos ismernünk a meglévő fajtákat, változatokat, illetve azok karakterét. A genetikai alapok azonosítása, a fajták, változatok összegyűjtése, származásuk és tulajdonságaik vizsgálata – idegen kifejezéssel: *germplasm management* – kiemelt kutatási terület Európában. A fajták, változatok korrekt ismerete nemcsak a szőlőnemesítőknek, termesztőknek és a kereskedőknek fontos, hanem a modern kereskedelmi szabályozások és a termékek származására vonatkozó törvények is megkövetelik a fogyasztók érdekében. Ahhoz, hogy megfelelően fel tudjuk használni, ismernünk kell tulajdonságaikat, meg kell tudnunk különböztetni a fajtákat egymástól, ami bár magától értetődő, sok esetben nem is annyira egyszerű.

Egyes adatok szerint napjainkban 5-6 ezer szőlőfajtát tartanak számon, többek szerint a világon ez a szám eléri a 20 ezret is, amelyek közül 8000 fajtát termesztenek. A világ legnagyobb fajtagyűjteménye jelenleg az INRA (Institut National de la Recherche Agronomique, Franciaország) Vassal-i gazdaságában van, körülbelül 5000 azonosított fajtával.

Magyarországon is megtalálhatóak – elsősorban a szőlészeti kutatóintézetekben Pécs, Badacsony, Eger, Kecskemét – azok a fajtagyűjtemények, ahol áldozatos munkával összegyűjtötték a Kárpát-medencében, az évszázadok során kialakult, illetve bekerült, egykor termesztett fajtákat. Ezeket és a jelenleg termesztett, valamint az új nemesítésű fajtákat együtt őrizik meg az utókor számára. A szőlőfajták összegyűjtésének és rendszerezésének úttörője volt Németh Márton (1967), akinek a Kárpát-medence ősi szőlőfajtáinak rendszerezését is köszönhetjük. Mára a PTE Szőlészeti és Borászati Kutatóintézetének Fajtagyűjteményében több mint 1200 tétel szerepel (http://www.szbki.pte.hu/menu/19). Az összegyűjtött régi kárpát-medencei fajták száma pedig meghaladja a 100-at, amelyeket Ifj. Kozma Pál vezetésével a nemzetközileg elfogadott OIV kódok alapján (számkulcsos rendszerben) leírtak.

1.2. Az alma fajták, változatok azonosításának, megkülönböztetésének jelentősége

Az alma (*Malus sp.*) szintén a legfontosabb gyümölcsök közé tartozik, felhasználásának sokrétűsége és mezőgazdasági jelentősége jól ismert. Jó tárolhatósága és szállíthatósága miatt a világ minden részébe eljuthat. Tápanyag-összetétele (pl. fehérjetartalma) egyedülálló a gyümölcsök között. A frissfogyasztás mellett jelentős még az alma egyéb formában történő feldolgozása (gyümölcslevek, szeszesitalok, bébiételek, kozmetikumok stb.).

A FAO jelentése szerint, 2007-ben a világon 91 országban körülbelül 4,8 millió hektáron 65,9 millió tonna almát termesztettek. Kína almatermesztése mellett (amely meghaladta a 27 millió tonnát), Európa is jelentős, 14,9 millió tonnával részesedik a világ almatermesztéséből. Ebből évente 8-9 millió tonna almát tíz nagy almatermesztő ország állít elő. A ’Golden Delicious’ (30% felett), a ’Jonagold’, a ’Red Delicious’, a ’Gala’, és a ’Granny Smith’ tekinthetők a legelterjedtebb fajtáknak. Fontos szerep jut ezért a többi fajta megőrzésének, hiszen a fenti fajták mellett háttérbe szorulnak.

Az alma termesztésben, fajtafenntartásban is problémát jelent az almafajták gyors és megbízható azonosításának nehézsége. A világon több mint 15 ezer almafajta létezik, ezek közül mintegy 1200 fajtát termesztenek.

Magyarországon a második világháborút követően alapították az újfehértói Gyümölcstermesztési Kutató és Szaktanácsadó Kht.-t (http://www.ujfehertokutato.hu/index.html), melyben elévülhetetlen szerepet játszott Probocskai Endre professzor és a Kutató Állomás első vezetője Dániel Lajos. Az állomás egyik feladata egy

fajtagyűjtemény létrehozása és fenntartása lett. Az akkor 604 almafajtával indult gyűjteményben jelenleg több mint 950 almafajtát és 180-nál is több alma hibridet tartanak fenn.

A fajtahasználat kérdése rendkívül fontos, a telepítésnél évekre-évtizedekre meghatározó. Rengeteg túlértékelt fajta közül kell kiválasztani a valóban jó minőségűt vagy a rezisztens/toleráns fajtákat. Egyszerű, jól definiálható azonosítási rendszer esetén kiküszöbölhetőek a vegetatív szaporításból eredő hibák, meghatározhatóak az utódok szülei (származás vizsgálat), megteremthetőek az új fajták bejegyzésének keretei. A hatékony nemesítési programok kidolgozása, végrehajtása szempontjából is fontos a fajták genetikai hátterének ismerete és a fajták gyors és pontos azonosíthatósága.

1.3. A fajták azonosításának, elkülönítésének nehézségei és lehetséges megoldása

Megbízható genetikai markerek kifejlesztése fontos a fajták megkülönböztetéséhez, ugyanakkor a hatékony nemesítési lépések kialakításában is jelentős szerepet játszhatnak. Az almánál és a szőlőnél kiemelt szerep jut a szaporítóanyag azonosításának, mivel egy több évre (akár évtizedre) tervezett ültetvénynél gazdasági jelentősége van a fajták betegség-ellenállóságának, alkalmazkodóképességének, gyümölcsminőségének, valamint a fák, tőkék, alanyok növekedési jellemzőinek.

Gazdasági növényeknél a fajták azonosításának problémája már évszázadok óta foglalkoztatja a termesztőket, nemesítőket. Magától értetődő lehetőség az elkülönítésre a külső, látható bélyegek leírása, vagyis a morfológiai jellemzés volt, amellyel sikeresen különböztették meg a fajtákat. Így alakult ki a fajtaleírás (ampelográfia, pomológia), ami a megfigyelt és mért morfológiai jellemzők alapján differenciálta a fajtákat, fajtaváltozatokat. A morfológiai bélyegek azonban sok esetben nem adnak lehetőséget egységes, nemzetközileg is megbízhatóan alkalmazható diagnosztikai rendszer létrehozására. Nagymértékben függenek a környezeti hatásoktól, a növények fenológiai fázisától, illetve a tulajdonságok megítélésében a megfigyelő szubjektivitása torzíthatja az adatokat. Nem nyílik továbbá lehetőség minden esetben a morfológiai elkülönítésre egyes növényi részeknél vagy különböző feldolgozottságnál (oltvány, dugvány, gyümölcs, fürt, bor stb.), ami eredetiség-vizsgálat szempontjából is fontos lehet. A nemesítési programok kidolgozásánál fontos lehet a szülő-utód kapcsolatok megállapítása is, így nyomon követve például, hogy a különböző tulajdonságok mely szülők kereszteződése során alakultak ki.

Ezekre a problémákra jelenthet megoldást a molekuláris markerek alkalmazása, amelyek a DNS-molekula szintjén nyújtanak lehetőséget a megkülönböztetésre, polimorfizmus kimutatására. A morfológiai, biokémiai jellemzők leírása mellett a gazdasági növények molekuláris (DNS szintű) jellemzése jelentős előrelépés a genetikai háttér megismerésében. A molekuláris markerek megjelenése (RFLP, RAPD, AFLP, SSR, ISSR, stb.) a kapcsoltsági-, genetikai térképezés, a marker segítette szelekció, diverzitás-, homogenitás-, evolúciós- és eredetvizsgálatok mellett nagy lendületet adott az azonosítási munkáknak is. A molekuláris markerek megteremtik a lehetőséget a megbízhatóbb származásvizsgálatokra, a taxonómiai besorolások helyességének ellenőrzésére, pedigréelemzésekre. Több nemzetközi és magyar eredmény támasztja alá alkalmazhatóságukat. Ezen a területen a mikroszatellit markerek, más néven SSR markerek, különösen hasznosnak bizonyultak.

1.4. Célkitűzések

1. A régi kárpát-medencei *Vitis vinifera* L. szőlőfajták megkülönböztetése, mikroszatellit markerekkel.
2. A kapott DNS ujjlenyomatok felhasználása genetikai diverzitás, rokonsági kapcsolatok megállapítására, valamint lehetséges szülő-utód kapcsolatok feltárására.
3. A Magyarországon nemesített, világszerte koraiságáról ismert és a nemzetközi szőlőnemesítésben igen fontos szerepet játszó ‘Csaba gyöngye’ szőlőfajta származásának megállapítása.
4. A mikroszatellit elemzések megbízhatóságának bizonyítására olyan fajták vizsgálata, amelyek származása ismert, ezek a ‘Mátrai muskotály’, ‘Irsai Olivér’.
5. Magyar szőlő mikroszatellit adatbázis létrehozása és publikálása.
6. A Magyarországon is megtalálható, jelenleg köztermesztésben lévő, fontos alma fajták (*Malus* × *domestica* Borkh.) DNS ujjlenyomatának meghatározása mikroszatellit markerekkel.
7. A kapott adatokkal rokonsági, szülő-utód kapcsolatok elemzése.
8. Magyar alma mikroszatellit adatbázis létrehozása és publikálása.
9. Az elemzésekbe bevont mikroszatellit markerek jellemzése, melyek közül az almában felhasználtakat, illetve a szőlőnél a Scu8 és Scu10 primerpárokat mi alkalmazunk először, nagyszámú fajta vizsgálatában.

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. A szőlő származása, elterjedése, leírása, csoportosítása

A szőlő (*Vitis vinifera* L.) botanikailag a Bengefélék (*Rhamnaceae*) rendjébe tartozik. Ezen belül a Szőlőfélék családjának (*Vitaceae*) *Vitis* nemzetségébe. A *Vitis* nemzetség fajai az egész világon elterjedtek. Két alnemzetsége közül az *Euvitis* adta a mai szőlőtermesztés alapanyagát.

Lőrincz szerint (1999) a szőlőfélék legrégibb képviselői a *Cissites* nemzetség fajai körülbelül 100 millió éve jelentek meg a Földön. Ebből a nemzetségből származtatják a ma is meglévő 10 szőlőnemzetséget: *Cissus, Ampelocissus, Clematocissus, Parthenocissus, Rhoicissus, Ampelopsis, Landukia, Tetrastigma, Pterishanthes, Vitis*. A *Vitis* nemzetség története 60 millió évvel ezelőttől követhető nyomon. A harmadidőszakban több szőlőfaj is élt Magyarország területén (*V. hungarica* Andr., *V. tokajensis* Stur.). A *Vitis* nemzetség földrajzi csoportjainak kialakulásában elsődleges szerepet játszottak a kontinensvándorlások, így három nagy földrajzi fajtacsoport alakult ki: észak-amerikai, európai-nyugat-ázsiai (eurázsiai), kelet ázsiai. A harmadidőszak elején alakult ki két alnemzetsége a *Muscadinia* és az *Euvitis*. A negyedidőszak elején a jégkorszakot követően megmaradt egy vagy több szőlőfajból alakult ki az eurázsiai *Vitis silvestris* L. (ligeti szőlő), amely az *Euvitis* alnemzetségbe tartozik.

A ligeti szőlőt körülbelül 6-8 ezer éve vették termesztésbe és 2-3 ezer éves termesztés hatására alakult ki belőle a *Vitis vinifera* L. (kerti szőlő, bort termő szőlő) (Lőrincz 1999). A termesztett szőlőfajták legtöbbje az eurázsiai *Vitis vinifera* L. fajhoz tartozik. A dolgozatban szereplő, valamennyi vizsgált szőlőfajta is ehhez a fajhoz tartozik. A *Vitis vinifera* L. diploid (2n=38), kromoszomális genomja körülbelül ötszáz megabázispár, amelynek már a teljes szekvenciáját is meghatározták (Jaillon *et al.* 2007)

A szőlő- és borkultúra 3000 éve Nyugat-Ázsia felől terjedt át Görögországba, innen a Krisztus előtti római hódításokkal jutott el Közép-Európába. Később a frankok támogatták a szőlőtermesztést, majd a középkorban a kolostorok és a nemesi birtokok környékén alakultak ki a szőlőskertek (Lőrincz 1999).

A szőlőtermesztés tehát több évezredes múltra és hagyományokra tekint vissza. Elterjedése során, a világon számos fajta, illetve változat alakult ki. Az akár több száz éves fajták sokféleképpen jöhettek létre: vad fajok háziasítása, spontán kereszteződések vad fajok és fajták közt, fajták közötti kereszteződések. Kezdetben főként a klímához való alkalmazkodás, íz, szín, termésmennyiség alapján szelektálódtak a fajták, később tudatos nemesítés indult meg,

keresztezésekkel, kiválogatással, klónszelekcióval. A növénynemesítés fejlődésével, illetve további fejlődéséhez szükségessé vált a termesztésben lévő vagy valaha termesztett, esetleg csak génbankokban meglévő fajták, változatok pontos ismerete, elkülönítése, szakszerű fenntartása, kezelése.

A mai termesztett fajták, változatok fajtarendszere rendkívül szerteágazó, melyhez kapcsolódóan többféle rendszerezés is napvilágot látott. A fajták rendszerezése származásukkal, valamint morfológiai, biológiai tulajdonságaikkal kapcsolatos.

Az ampelográfusok elsősorban a földrajzi kialakulás helye szerint kezdték a rendszerezési munkákat, ennek alapjait a francia Odart tette le 1841-ben (Csepregi 1998).

Később Gábor (1913) keleti, déli, északi és nyugati származási csoportokat alakított ki. A szintén magyar Andrasovszky (1926) dolgozta ki az első tudományos rendszert. A *Vitis vinifera* L. faj helyett a fajtákat öt önálló fajba sorolta: *V. byzantina* (nyugatázsiai csemegefajták), *V. alemannica* (közép-európai fajták), *V. deliciosa* (nyugat-ázsiai muskotály fajták), *V. antiquorum* (nyugat-ázsiai csemegefajták), *V. mediterranea* földközi tengeri fajták). Csepregi (1998) kiemeli még Martont (1944), aki a fajtákat nyugati-, pontuszi- és keleti csoportokra osztotta.

A jelenleg elfogadott rendszert Negrul (1946) alakította ki, részben Andrasovszky (1926) munkájára építve (Csáky 1993). Alapja, hogy a fajtákat, három nagy földrajzi-ökológiai csoportba (proles) sorolta, többek között az eltérő környezeti hatásokra kialakult különbségeik alapján. Ezek a *pontica* (pontuszi, Fekete tenger melléki, pl.: ‘Furmint’, ‘Ezerjó’, ‘Kadarka’), *occidentalis* (nyugati, pl.: ‘Cabernet franc’, ‘Pinot noir’, ‘Bronnerstraube’, ‘Alanttermő’) és *orientalis* (keleti, pl.: ‘Afuz ali’, ‘Chasselas’, ‘Juhfark’) csoportok. A besorolásnál az eredeti előfordulási hely mellett alapvető szerep jut a morfológiai (vitorla, levél fonáka, levél széle, fürt, bogyó, bogyószín, mag) és a biológiai jellemzőkben (magvatlanság, termékenység, fürtképződés, fagytűrés, minőség, savtartalom) megjelenő különbségeknek. Negrul további *subproles*-eket, azokon belül pedig, típusokat is elkülönít. A *pontica proles*-t a *georgica* (kevésbé szőrös levelű grúziai fajták) és *balcanica* (kelet mediterráni szőrösebb levelű fajták) *subproles*-ekre osztotta. A *balcanica*-n belül *macrocarpa* (nagybogyójú) és *chorintiaca* (magvatlan bogyójú) típusokat különböztet meg. Az *occidentalis proles*-t nem osztotta tovább. Az *orientalis*-ban szerepel a *caspica* és *antasiatica subproles*. A *caspica subroles*-t pedig, további típusokra bontotta: *apiana* (muskotályos szőlők), *aminea* (Chasselas-félék), *apirinea* (magvatlan).

Németh Márton (1967) ezt a rendszert fejlesztette tovább. Sikeresen bevezette a szőlőnél a részletes taxonómiai besorolást (1. táblázat). A változatcsoport (*convarietas*) mellett, szerepelnek a változat-alcsoport (*subconvarietas*), változat (*provarietas*), alváltozat (*subprovarietas*), fajtacsoport (*conculta*), fajta-alcsoport (*subconculta*), fajta (*cultivar*), alfajta

(*subcultivar*) taxonok. Az 1. táblázatban bemutatott Németh féle rendszerben a külön nem jelölt rendszertani egységek megfelelnek a Negrul féle *proles* (=*convarietas*), *subproles* (=*subconvarietas*) és típus (=*provarietas*) kategóriáknak.

1. táblázat: A szőlőfajták rendszerezésének Németh (1967) által továbbfejlesztett változata (forrás: Csepregi 1998)

Convarietas pontica (pontuszi változatcsoport)		
subconvar. balcanica (kelet-mediterráni változat-alcsoport)		*subconvar. georgica* (grúziai változat-alcsoport)
provar. macrocarpa	nagybogyójú csemegeszőlő- változat	-
subprovar. globosicarpa (Németh)	'Ökörszem' alváltozat	
subprovar. oblongicarpa (Németh)	'Kecskecsecsű' alváltozat	
provar. mesocarpa (Németh)	középnagy bogyójú borszőlő-változat	
subprovar. Hungarica (Németh)	'Gohér' alváltozat	
subprovar. banatica (Németh)	'Szlanka' alváltozat	
subprovar. pannonica (Németh)	'Sárfehér' alváltozat	
subprovar. dalmatica (Németh)	'Kadarka' alváltozat	
subprovar. tacica (Németh)	'Ezerjó' alváltozat	
subprovar. italica (Németh)	'Bakator' alváltozat	
subprovar. macedonica (Németh)	'Dinka' alváltozat	
provar. microcarpa (Németh)	kisbogyójú borszőlő-változat	
subprovar. zemplenica (Németh)	'Hárslevelű' alváltozat	
subprovar. moldavica (Németh)	'Mustos' alváltozat	
subprovar. carpatica (Németh)	'Kövidinka' alváltozat	
provar. corinthiaca	magvatlan bogyójú csemegeszőlő-változat	

1. táblázat folytatása: A szőlőfajták rendszerezésének Németh (1967) által továbbfejlesztett változata (forrás: Csepregi 1998)

Convarietas occidentalis (occidentalis változatcsoport)			
subconvar. gallica (Németh) (francia változat-alcsoport)		*subconvar. iberica* (Németh) (ibériai változat-alcsoport)	
provar. microcarpa (Németh)	kisbogyójú borszőlő-változat	*provar. microcarpa* (Németh)	kisbogyójú borszőlő változat
provar. Mesocarpa (Németh)	középnagy bogyójú borszőlő változat	*provar. mesocarpa* (Németh)	középnagy bogyójú borszőlő változat
Convarietas orientalis (keleti változatcsoport)			
subconvar. caspica (kaszpi változat-alcsoport)		*subconvar. antasiatica* (előázsiai változat-alcsoport)	
provar. apiana	gömbölyű bogyójú muskotály-változat	*provar. deliciosa* (Andras.)	megnyúlt bogyójú muskotály változat
provar. aminea	gyöngyszőlő változat	*provar. antiquorum* (Andras.)	megnyúlt bogyójú csemegeszőlő változat
subprovar. vulgaris (Andras.)	közönséges gyöngyszőlő alváltozat	-	-
subprovar. versicolor (Andras.)	színeváltó gyöngyszőlő alváltozat	-	-
provar. apirinea	magvatlan bogyójú csemegeszőlő-változat	-	-

Ezek a rendszerek azonban magukban hordozzák, hogy rendszerezni csak az eredeti területükön kialakult őshonos fajtákat lehet. Napjainkban viszont számtalan keresztezéssel létrejött vagy létrehozott inter- és intraspecifikus fajtát termesztenek, illetve tartanak fenn.

A fajták természetes rendszerbe sorolása mellett többféle mesterséges rendszer is napvilágot látott, mint például a morfológiai bélyegekre alapozott rendszer, ampelometriai mérőszámok szerinti csoportosítás, számkulcsos rendszerezés, érés szerinti csoportosítás, a termés felhasználása szerinti csoportosítás (Csepregi 1998).

Napjainkban a számkulcsos rendszerezésen alapulnak a fajtaleírások uniformizálására törekvő nemzetközi szervezetek (OIV, IPGRI, UPOV) módszerei, amelyekben a mérhető paraméterek mellett az ampelográfiai jellemzőket is számkulcsok jelzik (Varga 2009).

A fajták leírása és természetes rendszerbe sorolásának ismerete nélkülözhetetlen, viszont néhány – a bevezetőben felvázolt – problémát nem old meg. Ezért is indokolt a fajtaleírás és rendszerezés mellett egy azonosítási rendszer kidolgozása, amelynek alapja a DNS-szintű elkülönítés lehet.

Az Európai Unió egyik legátfogóbb szőlőfajta megőrzési és azonosítási programjában a GenRes CT96 No 81 keretében, első megközelítésben a szőlőfajták, fajtaváltozatok morfológiai és agronómiai tulajdonságait írták le. A projektben résztvevő 18 partner szőlészeti

gyűjteményekben meglévő 27 ezer egyedét regisztrálták és írták le 12 IPGRI-„útlevél” jellemzővel 2002-ig (Dettweiler és Eibach 2003). Mindemellett a program célja volt az egységes európai szőlő adatbázis (The European *Vitis* Database - http://www.eu-vitis.de/index.php) létrehozása, amelyben a fajtákat OIV irányelvek szerint leírják, valamint megvizsgálják az egységes mikroszatellit alapú azonosítás lehetőségét is.

A projekthez csatlakozott az FVM pécsi Szőlészeti és Borászati Kutatóintézete (jelenleg PTE Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet) is („A Kárpát medence kertészeti növényei genetikai diverzitásának feltárása, megőrzése és hasznosítása a lakosság életminőségének javítására”, Széchenyi terv, NKFP). A projekt folytatásában, a GrapeGen06 EU szőlő génmegőrzési konzorciumos pályázat keretében tovább pontosították a leírásokat, valamint a leíró módszer változásait is követték (Kozma Pál, nincs publikálva). A részletes információk előre láthatóan 2011-től lesznek nyilvánosan hozzáférhetőek.

Jelenleg az adatbázisban a minél objektívebb fajtaleírás érdekében 74 OIV jellemzőt vesznek figyelembe. Ezeket 11 csoportba sorolták: bogyó, fürt, virág, növekedés, kifejlett levél, fenológia, hajtás, termés, fiatal levél, fiatal hajtás és a GenRes CT96 No 81 egyik eredményeképpen az SSR markerek (OIV801: VVS2, OIV802: VVMD5, OIV803: VVMD7, OIV804: VVMD27, OIV805: ssrVrZag62, OIV806: ssrVrZag79).

2.2. Az alma taxonómiája, származása, elterjedése, leírása

A nemes alma (*Malus x domestica* Borkh.) rendszertanilag a rózsavirágúak (*Rosales*) rendjén belül, a rózsafélék (*Rosaceae*) családjába tartozó almafélék (*Pomoideae*) alcsaládjának alma (*Malus*) nemzetségébe tartozik. Világszerte termő gyümölcs. Ebbe a nemzetségbe körülbelül 30 faj tartozik. Előfordulásuk szerint különböző alapfajokat különíthetünk el (1. ábra) (Nyéki és Pethő 1984).

Európai alapfajok	Kisázsiai és kaukázusi alapfaj	Közép-ázsiai alapfajok	Kelet-ázsiai alapfajok	Észak-amerikai alapfajok
Malus silvestris (L.) Mill. (Európai vadalma) *Malus dayphylla* Borkh. (Erdélyi vadalma) *Malus pumila* Mill. (Paradicsomi alma) *Malus praecox* (Pall.) Borkh. (Korai vadalma)	*Malus orientalis* Uglitz. (Keleti vagy kaukázusi alma)	*Malus sieversii* (Ldb.) M.Roem. (Kizil alma) *Malus turkmenorum* Juz. Et M. Pop. (Turkmén vadalma)	*Malus baccata* (L.) Borkh. (Bogyóalma) *Malus prunifolia* (Willd.) Borkh. (Szilvalevelű alma) *Malus spectabilis* (Ait.) Borkh. (Pompás v. aranyalma) *Malus sieboldii* (Regl.) Relid. (Torino vadalma)	*Malus coronaria* (L.) Mill. (Korona vadalma) *Malus angustifolia* (Ait.) Michx. (Déli v. keskeny levelű alma) *Malus ioensis* (Wood) Britt. (Prérialma) *Malus robusta* (Carr.) Rehd. (Bogyóalmahibrid)

1. ábra: Almafajták rendszere, előfordulásuk szerint (Nyéki és Pethő 1984).

A nemes alma (*Malus x domestica* Borkh.) megnevezés általánosan használt fogalom, a nemes alma származása azonban a mai napig nincs tisztázva. Evolúciós-biológiai szempontból a politipikus fajok multihibrid altípusába soroljuk (Surányi 1998). Sok fajtáját több vadalmafajból nemesítették ki (Czimber 1995). Kialakulásában elsősorban a *M. silvestris* Mill., a *M. pumila* Mill., a *M. dasyphylla* Borkh., a *M. praecox* (Pall.) Borkh. és a *M. orientalis* Uglitz. fajok vettek részt. Emiatt a nemes alma interspecifikus hibridnek tekinthető (Nyéki és Pethő 1984, Korban és Skirvin 1986). Az almafajtákat nagymértékű heterozigótaság és jelentős genetikai variabilitás jellemzi. A legtöbb almafajta diploid (2n=34). A haploid genomméret viszonylag kicsi: 750 megabázispár.

Földrajzi szempontból Forsline *et al.* (1994) valamint Lamboy *et al.* (1996) Kazahsztánt és ezen belül is Alma Ata-t (Almák atyja) jelölik meg géncentrumként. A korábbi irodalom, azonban sok más régiót is megjelöl. Vannak, akik Nyugat-Ázsiát, Közép-Ázsiát, a Közel-keletet vagy Szibériát tartják az alma géncentrumának (Zeven és Zhukovsky 1975, Zeven és de Wet 1982). Surányi (1998) a korábbi elméleteket Terpó (1974) nyomán módosítva tizenkét géncentrumot határoz meg, amelyek közül az alma az I. Kínai-Japán, V. Közép-Ázsiai, VI. Elő-Ázsiai, IX. Európai-szibériai központokban található meg.

A mintegy tizenötezer éve kezdődött domesztikációval párhuzamosan az emberek mindig törekedtek a kiváló egyedek elterjesztésére. A domesztikációs központokból a fajták így mindenhová eljutottak a kereskedelmi és diplomáciai útvonalakon (karavánok, tengeri útvonalak) keresztül. Mindeközben egyre értékesebb fajták jöttek létre alkalmazkodva az új földrajzi környezethez vagy az igényekhez (Surányi 1998). Az almát ma már a világ minden részén termesztik, ahol az éghajlati és talajadottságok ezt lehetővé teszik.

Az alma termesztése Európában már a kőkor óta kimutatható, a Kárpát-medencében az újkőkor óta ismert gyümölcs. A görög és római mitológia számos jó és rossz jelképévé tették, például a görögöknél a szerelem és a termékenység jelképe, míg a középkorban az ősbűn jelképévé vált. Már a rómaiak korában is 29 fajtát tartottak számon, előszeretettel fogyasztották és bort is készítettek belőle (Wikipedia 2007). Magyarországon 1093-ban említik először, alma szavunk bolgár-török eredetű. Őseink számos téli és nyári almafajtát termesztettek a Kárpát-medencében. A nemes almák beáramlása a 18. századtól indult nyugatról (Rapaics é.n.).

Az almát tudatosan a 17. században kezdték nemesíteni. Magvetéssel előállított csemetékből különítették el a fajtákat, és vegetatívan szaporították tovább. Franciaországban Venette volt az első, aki 1683-ban így állított elő új fajtákat (pl.: ‘Kalvil’, ‘Renet’). Később az 1800-as évektől Amerika járt élen a nemesítésben, ebből az időből származnak többek között a ‘Delicious’, ‘McIntosh’, ‘Jonathan’, ‘Golden Delicious’ fajták (Nyéki és Pethő 1984).

A különböző nemesítési eljárásokat a céloknak megfelelően kombinálják. A beltartalmi értékeket, rezisztenciát és öntermékenyülést főképp keresztezéses nemesítéssel lehet változtatni, míg pl. a növekedési jelleg vagy a gyümölcsök fedőszíne a mutációk megfelelő hasznosításával változtatható. A gyümölcsméret növelése pedig leginkább a ploidiafok emelésével biztosítható (Soltész 1998). Habár az alma (*Malus x domestica Borkh.*) alapvetően diploid, felmerül a lehetősége a komplex poliploidiának, amelyet az alma nemesítésben ki is használtak (Williams *et al.* 1975, Korban és Chen 1992).

Mára számos fajta alakult ki, melyeket világszerte termesztenek. „Fajtának nevezünk minden almafaegyedet és annak vegetatív úton szaporított klónjait, amelyek eltérnek egymástól és ez az eltérés morfológiai vagy biológiai alapon rögzíthető" (Nyéki és Pethő 1984).

A véletlen vagy tudatos keresztezések során létrejött fajták egyes rügymutánsai további kedvező tulajdonságokat mutattak, melyeket vegetatív szaporítással rögzítettek. Az így létrehozott és elkülönített fajták csak néhány fontos tulajdonságban térnek el az alapfajtától (gyümölcs szín, íz méret stb.), genetikailag rendkívül kis mértékben különböznek. Az alapfajtákhoz kapcsolódóan létrejöttek a legfontosabb fajtakörök, mint a 'Jonathan', 'Golden Delicious', 'Starking Delicious'.

A pomológia legszűkebb értelmezésben a fajták leírásával, rendszerezésével foglalkozik. A fajtatulajdonságok tekintetében az alma a leginkább autonóm fajok közé tartozik, és nagy genetikai változékonysággal rendelkezik, ami segíti a fajták morfológiai határozóbélyegekkel történő leírását. A fajtameghatározást segítő bélyegeket csoportosíthatjuk reproduktív (virág, gyümölcs, magház jellege, magok) és vegetatív részek szerint (korona, törzs, ágak, gallyak, vesszők, levélpárna, lomblevél, rügyek). A fontos gazdasági értékmérők (gyümölcsméret, tömeg, termesztési jellemzők, növekedési erély) kevésbé használhatók fajtaazonosításra. Az információk nemzetközi felhasználhatósága érdekében széles körben alkalmazzák a referenciafajtákkal történő összehasonlítást (Dibuz 1998). Az almánál is jól használható a számkulcsos rendszerezés (Brózik és Regius 1957), amelyet a nemzetközi gyakorlatban is alkamaznak (Dibuz 1998). Több a bevezetőben tárgyalt problémát azonban a szőlőnél leírtakhoz hasonlóan almánál sem lehet megoldani ezzel a rendszerrel.

2.3. A markerek

A genetikai marker felismerhető fenotípust, tulajdonságot meghatározó gén (Kiss 2005). A genetikai variabilitás vizsgálatára felhasználhatunk morfológiai és/vagy biokémiai, molekuláris markereket.

A fajták, változatok megkülönböztetése, azonosítása, objektív jellemzése és csoportosítása, rendszertani kapcsolatainak feltárása megköveteli, hogy polimorf genetikai markerek álljanak rendelkezésre. Az ideális markerekkel szembeni elvárások: nagyfokú polimorfizmus, kodomináns öröklődés, az allélek egyértelmű jelölése (megkülönböztethetősége), reprodukálhatóság, költségtakarékosság, az adatok kicserélhetősége a laboratóriumok között (Bretting és Widrlechner 1995, Kiss 1999a).

2.3.1. Morfológiai markerek

A morfológiai markerek tulajdonképpen fenotípusos különbségek, melyek a genom kódoló szakaszaiban meglévő allélvariációk, polimorfizmus eredményei (Kiss 2005).

Markerként elsősorban morfológiai, agronómiai tulajdonságokat használtak fel a nemesítők egészen a XX. század végéig, ezeknek azonban sok kedvezőtlen tulajdonságuk van, pl.: domináns-recesszív öröklődés, késői expresszió, környezeti függés, pleiotrópia, episztázis, ritka polimorfizmus (Hajósné 1999). A szőlőnemesítést és azonosítást az is hátráltatta, hogy az évelő fás növények felnevelése költség- és időigényes, ezen kívül a borszőlő fajták genetikai hátterének ismeretei hiányosak voltak (Reisch és Pratt 1996). Ugyanez a megállapítás az almára, mint fás növényre, is helytálló.

A fajták azonosítása, csoportosítása visszatérő probléma a nemesítési kutatások területén. A fajtastruktúra meghatározása rendkívül nehéz feladat a több ezer év alatt kialakult nagyszámú fajta, fajtaváltozat megléte miatt, és a helyi fajtáknál a hiányos megnevezések miatt. Gyakran előfordult, hogy egy fajta új területen történt meghonosítása során új nevet is kapott (szinonimák), vagy más fajtát ugyanolyan névvel kezdtek termeszteni (homonimák).

A fajtaleírás fejlődésével a 20. század elején kezdődtek meg az elkülönítésre való törekvések, főképpen a földrajzi elhelyezkedés és morfológia alapján. Ezekre épülnek a rendszerezési, besorolási munkák, amelyek a mai napig alapjai a növények taxonómiai csoportosításának, így a szőlő és az alma esetében is (Andrasovszky 1926, Negrul 1946, Németh 1967, Korban és Skirvin 1986, Dettweiler és Eibach 2003).

A morfológiai markerek tehát nélkülözhetetlen részei nemesítési és génmegőrzési kutatásoknak, a világ különböző területein fellelhető több ezer szőlő- és almafajta, több száz

morfológiai bélyeg alapján történő elkülönítése, összehasonlítása azonban rendkívül időigényes és több probléma megoldására nem alkalmas.

A fajtaleírások kiegészítéseként és a morfológiai markerek hátrányainak leküzdésére a tudomány a biokémiai, illetve a molekuláris markerek felé fordult, hogy a nélkülözhetetlen morfológiai eredmények mellett új megközelítéseket tárjon fel.

2.3.2. Biokémiai, molekuláris markerek

A morfológiai markerek korlátozott száma és fejlődési stádiumtól függő alkalmazhatósága vezetett a biokémiai markerek kifejlesztéséhez. A biokémiai markerek lehetnek kis molekulatömegű vegyületek, makromolekulák, szénhidrátok, fehérjék (izoenzimek vagy tartalékfehérjék) vagy DNS szakaszok.

Az DNS és fehérje szintű biokémiai markereket Tanksley (1983) molekuláris markereknek nevezte el. A DNS bázissorrendben rejlő genetikai variabilitás kimutatására növények esetén a kromoszómális, a kloroplasztisz, illetve a mitokondriális genom egyaránt lehetőséget ad.

A biokémiai markerek a morfológiai markerekhez hasonlóan ugyanúgy különböző allélek megnyilvánulásai, viszont azonosításuk a vizuális értékelésnél bonyolultabb, analitikai módszereket, laboratóriumi felszerelést igényel.

Egy faj olyan multiplex molekuláris enzimformáit, amelyeknek a genomban több mint egy enzim struktúrgén felel meg, izoenzimeknek nevezzük (Markert és Moller 1959). Az izoenzim formákat általában keményítő-gélelektroforézis vagy poliakrilamid gél-elektroforézissel frakcionálják. Az enzim struktúrgének legalább harmada polimorfizmust mutat (Hajósné 1999).

Az izoenzim markerek előnyei közé tartozik, hogy általában egyszerű mendeli öröklésmenetet mutatnak, kodomináns allélokkal és nem szükséges bonyolult analitikai eljárásokat alkalmazni (Bretting és Widrlechner 1995). A hátrányok közt kiemelik az enzim-kódoló régiók nem egyenletes eloszlását a genomban, valamint ezek a markerek nem tárják fel teljes mértékben az aminosav-szekvenciákban meglévő tényleges variabilitást. Reisch (1998) és Hajósné (1999) megemlítik a hátrányok közt a kevés térképezett izoenzim lókusz meglétét is.

Az izoenzim analízis (Subden *et al.* 1987, Weeden és Lamb 1985, Weeden *et al.* 1988) jelentős előrelépést jelentettek a növények genetikai vizsgálatában. A kutatás azonban napjainkban a DNS szintű molekuláris markerek fejlesztése, vizsgálata felé tolódott el.

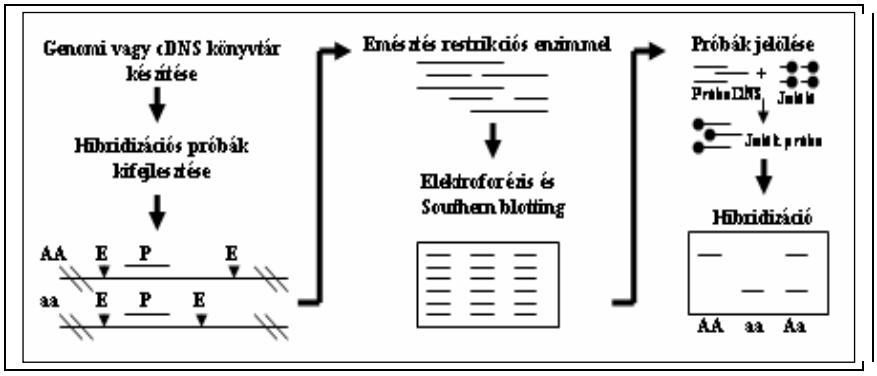
A molekuláris markerek nukleotid, vagyis DNS szintű variációk, melyek kromoszomális lokalizációja azonosítható. Legtöbbször ismeretlen funkciójú DNS szakaszok, melyek

szekvenciájukban különböznek az eltérő genotípusokban. A kódoló régiókhoz, a génekhez, hasonlóan, ezeknek a szekvenciáknak a változatait is alléloknak nevezzük (Kiss 2005).

Minden olyan lókusz (DNS szakasz) polimorf, amelynek eltérő szekvencia-variánsai léteznek az összehasonlítandó egyedekben (Fésüs *et al*. 2000). Mivel ezek a szekvenciák a genom egyes pontjait jelölik, ezért markereknek nevezhetőek annak analógiájára, ahogyan a térképezési vizsgálatokban a génekre mint markerekre hivatkozunk (Weaver és Hedrick 2000).

A molekuláris markereket felhasználhatjuk polimorfizmus vizsgálatra, kapcsoltság keresésre, marker segítette szelekcióra (MAS), genetikai térképezésre, evolúciós vizsgálatokra (génáramlás), extrakromoszomális jellegek vizsgálatára, génazonosításra, kórokozók kimutatására, transzgén kimutatására (Bisztray és Velich 1999).

A DNS markerek története az RFLP módszer kidolgozásával kezdődött. Az RFLP a DNS restrikciós emésztésén, a termékek elektroforetikus elválasztásán és Southern hibridizáción alapuló módszer (2. ábra) (Staub és Serquen 1996).



2. ábra: RFLP (Staub és Serquen 1996).

A restrikciós hasítóhelyek eloszlása a genomban inszerció, deléció (INDEL) vagy pontmutáció következtében megváltozhat. Botstein *et al.* (1980) bizonyították, hogy ezeket a hasítási fragmentum-hossz különbségeket markerként lehet felhasználni genetikai kapcsoltsági térképek szerkesztéséhez. Beckmann és Soller (1986) rámutattak hasznosságukra mezőgazdasági növények vizsgálatában. A restrikciós fragmentum hossz polimorfizmus markereket felhasználták mind szőlő-, mind pedig almafajták összehasonlítására és megkülönböztetésére is (Bourquin *et al.* 1993, Tignon *et al.* 2001).

Az RFLP markerrendszer több szempontból is ideálisnak tekinthető. Nagy mennyiségű információt szolgáltat, rendkívül polimorf, kodomináns allélokat eredményez, génexpressziótól és környezettől független marker, a kódoló és nem kódoló régiókban egyaránt kimutatható a genetikai variabilitás.

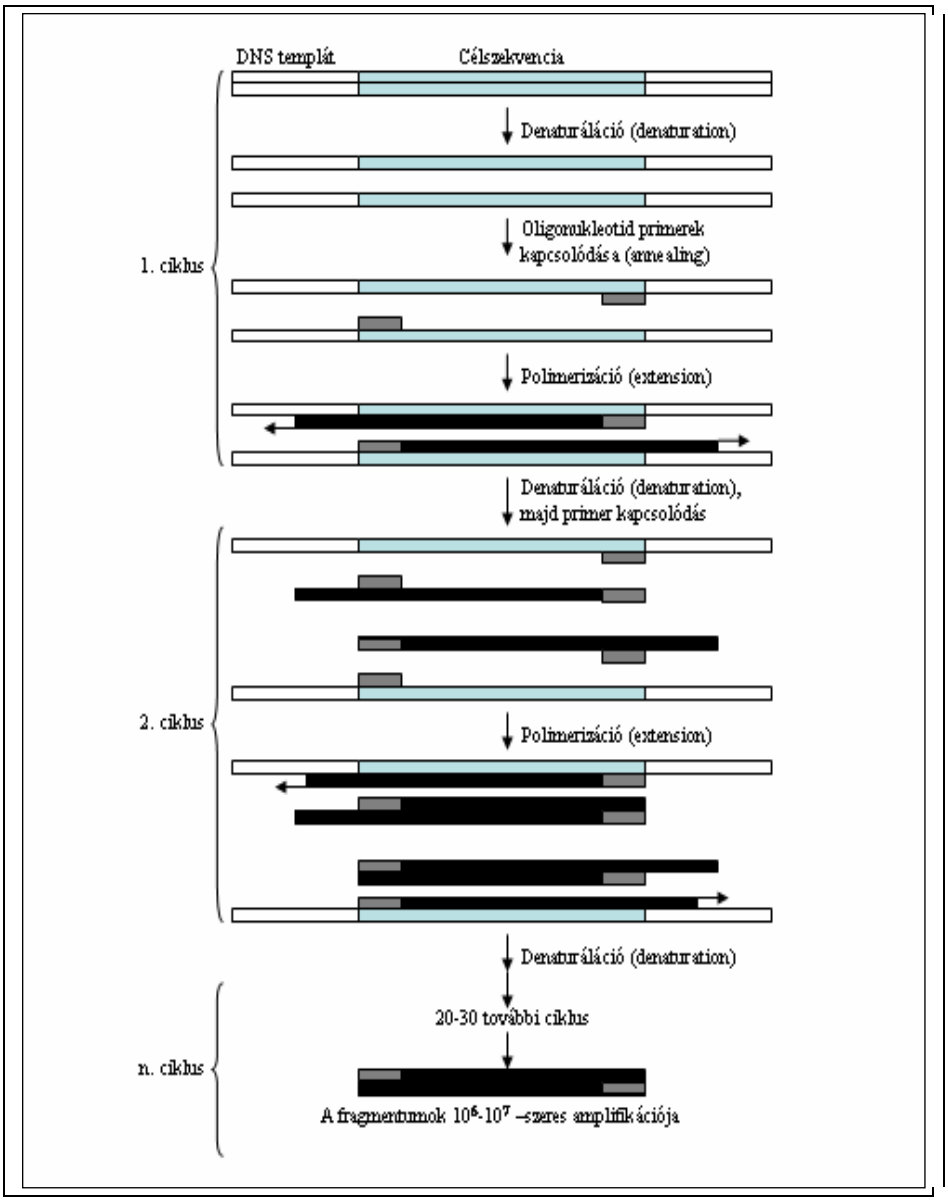
A módszer hátránya, hogy meglehetősen munka- és időigényes, az eredmények nehezen ismételhetőek, uniformizálhatóak, és nagy mennyiségű és tisztaságú DNS-t igényel, viszonylagosan bonyolult, költséges vagy veszélyes (radioaktív, toxikus) reagensek használatát teszi szükségessé (Bretting és Widrlechner 1995, Nagy 1999).

PCR technikán alapuló markerek

A polimeráz láncreakció (PCR) nukleinsav szekvenciák *in vitro* felszaporítására alkalmas módszer. A reakció során két primer, amelyek mesterségesen előállított oligonukleotid molekulák, kapcsolódik a denaturált templát DNS ellentétes szálvégein (a primer a komplementer szakaszhoz hibridizál). A primerek a természetben RNS indító molekulák, melyre a DNS polimeráz enzimnek az új szál szintetizálásához szüksége van. A reakció lépései (3. ábra):

- denaturáció (denaturation) 90-94°C-on;
- a primerek kapcsolódása (annealing) 36-72°C-on (a kapcsolódási hőmérséklet a primer olvadáspontjától függ);
- polimerizáció (extension) 72°C-on (amelyet a *Thermus aquaticus* baktériumból izolált hőstabil *Taq*-polimeráz végez).

A lépéseket 20-40 cikluson keresztül ismételve a célszekvencia nagy mennyiségben amplifikálható. (Mullis és Faloona 1987, Saiki *et al.* 1988).



3. ábra: A polimeráz láncreakció sematikus ábrája. (Kiss 1999a)

A PCR felfedezését követően hamarosan megjelentek a PCR alapú technikák, amelyek közül kezdetben a random amplifikációs módszerek terjedtek el, a RAPD és a rokon technikák, mint az AP-PCR, DAF, ASAF. Később felmerült az igény azokra a specifikusabb és így megbízhatóbb PCR-alapú eljárásokra, amelyek vagy előzetes szekvenciaismeretet (SSR, STMS, SCAR) vagy a PCR mellett restrikciós emésztést (CAPS), illetve a restrikciós fragmentumok ismert szekvenciájú adapterekkel történő kiegészítését igénylik (AFLP) (Nagy 1999).

A RAPD módszert Williams *et al.* (1990) valamint Welsh és McClelland (1990) írták le először. A technika a DNS szekvencia polimorfizmusát egy vagy több oligonukleotid primerrel mutatja ki. A RAPD primerek 9-10 véletlenszerűen megválasztott nukleotidból állnak. Az amplifikáció során ezek a genom komplementer szekvenciájával összekapcsolódnak. Ha a kötődési helyek megfelelő „amplifikálható” távolságban (20-2000 bp) vannak egymástól, az

adott lókusz felszaporítását eredményezi. Minden primer a genom több pontjában szaporít fel diszkrét termékeket. Polimorfizmusról akkor van szó, ha a felszaporodott lókuszok száma és/vagy mérete eltérő a különböző vizsgált genomok között (Kiss 1999a). A technika előnye, hogy nincs szükség előzetes szekvencia-ismeretre, valamint kis mennyiségű DNS-sel könnyen és gyorsan nyerhetünk nagy mennyiségű információt. Kivitelezésük egyszerű, kevéssé eszközigényes. Hátrányai között megemlítendő az, hogy a RAPD markerek többsége domináns öröklésmenetet mutat, illetve a szennyeződésekből eredő „szellem" sávok zavaróak lehetnek, valamint előfordulhat, hogy az azonos méret ellenére, a kapott fragmentumok szekvenciája nem egyezik meg. Nagy (1999) kiemeli még, hogy feloldóképességük és reprodukálhatóságuk esetenként nem megfelelő. Ezt a módszert alkalmazták a szőlő genotipizálására, fajtaazonosításra is (Grando *et al.* 1995, Ulanovsky *et al.* 2001, Bisztray *et al.* 2003, González-Horta *et al.* 2003), de az elmúlt években leginkább térképezési és kapcsoltsági vizsgálatokban használtak RAPD markereket (Doligez *et al.* 2002, Fischer *et al.* 2004, Mandl *et al.* 2006, Naik *et al.* 2006).

Az AFLP technika a genomi DNS restrikciós emésztését követő szelektív PCR amplifikáción alapul, melyet elsőként 1995-ben írtak le (Vos *et al.* 1995). Az AFLP mintázatot a restrikciós fragmentumok hosszában megnyilvánuló különbség eredményezi (Kiss 2005). A módszer előnyei közé tarozik, hogy nem igényel előzetes szekvencia ismeretet, és sok fragmentumot eredményez, ami viszonylag gyorsan nyújt nagy információmennyiséget. Hátránya, hogy elsősorban domináns markereket kapunk, és ha populáció egyedeit vagy fajokat vizsgálunk, az azonos méretű fragmentumok nem jelentenek feltétlenül szekvencia-azonosságot is (Staub és Serquen 1996). A módszer önmagában nem alkalmas uniformizált azonosítási rendszer kialakítására, mivel restrikciós emésztésen és PCR-amplifikáción alapul, amit nagymértékben befolyásolnak a DNS templát oldatban található vegyületek. Benjak *et al.* (2006) kísérletei ezt dendrogramokkal is jól szemléltetik.

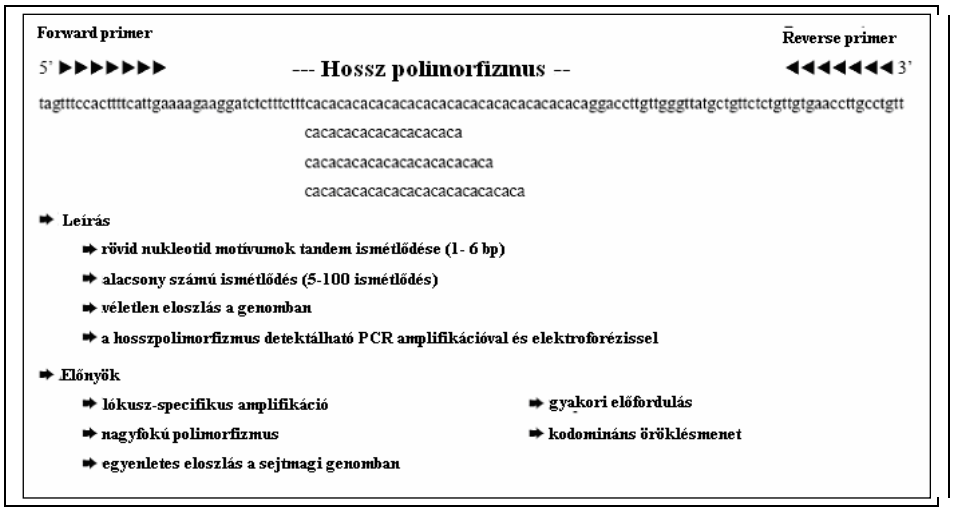
Ez a technika is elsősorban a térképezési, kapcsoltsági vizsgálatokban terjedt el (Sensi *et al.* 1996, Xu és Korban 2000, Pauquet *et al.* 2001, Cevik és King 2002, Fischer *et al.* 2004), de fajtaazonosítási vizsgálatokban is felhasználják (Fossati *et al.* 2001, Tignon *et al.* 2001).

A RAPD vagy AFLP markereket sok esetben tovább finomítják SCAR (Yang és Korban 1996, Xu *et al.* 2001, Akkurt *et al.* 2007) és/vagy CAPS (Gianfranceschi *et al.* 1996) markerekké, melyek specificitásuknak köszönhetően sokkal megbízhatóbbak. Ezekkel a PCR alapú továbbfejlesztett technikákkal a domináns jellegű RAPD markerekből kodomináns markereket lehet előállítani.

Paran és Michelmore 1993-ban írták le először salátában a SCAR markerek kifejlesztését. A kívánt RAPD marker szekvencia-analízisét követően hosszabb (20-25 b) oligonukleotid primer-párokat terveztek, amelyek specifikus amplifikációt tesznek lehetővé. A restrikciós lépést is tartalmazó CAPS módszerrel még specifikusabbá tehető a random amplifikációs mintázat (Konieczny és Ausubel 1994). Kim *et al.* (2003) azt emelik ki előnyként, hogy a SCAR markerek kifejlesztése viszonylag egyszerű, az értékeléshez nem szükséges különleges, nagy felbontású gél. Ugyanakkor megjegyzik, hogy jellegéből adódóan nem elég hatékony a polimorfizmus vizsgálatokban.

Az eukarióta szervezetek, így a növények genetikai állománya nagy mennyiségű nem kódoló repetitív DNS szekvenciát tartalmaz. Magasabbrendű növényeknél ez kiteheti a teljes genom 80-90%-át is. A repetitív szekvenciáknak két fő típusa van: tandem elrendezésű és a genom különböző részein szétszórt (interspersed) ismétlődések (Kiss 1999b). A tandem elrendezésű ismétlődések közé tartoznak a szatellit DNS-ek, a riboszomális RNS gének, a telometrikus ismétlődések, valamint a mini- és mikroszatellit DNS-ek. A mini és a mikroszatellitek közös tulajdonsága a különböző tagszám, ezért VNTR-nek (Variable Number of Tandem Repeat) is nevezik őket.

A mikroszatellit DNS-eket először emberi genomban jellemezték mint nagy információtartalmú genetikai markereket (Weber és May 1989, Litt és Luty 1990). A mikroszatellitek 1-5 bázispár méretű ismétlődő DNS szekvenciák (4. ábra). Az angol egyszerű ismétlődő szekvencia elnevezés után SSR-nak is nevezik. A tandem ismétlődések száma fajonként és fajtánként is eltérő lehet, ezért alkalmazhatóak markerként polimorfizmus kimutatására, fajtaazonosításra, térképezésre (Kiss 1999a).



4. ábra: Egy dinukleotid mikroszatellit lókusz (Sefc *et al.* 2001).

A mikroszatellitek leginkább az eukarióta genom heterokromatikus, intergénikus régióiban fordulnak elő. A tandem-ismétlődő szekvenciák előtt és után konzervatív DNS szakaszok találhatóak, amelyekre primert tervezve, a közöttük elhelyezkedő mikroszatellit szekvencia felszaporítható (4. ábra). Jellemző rájuk a kodomináns öröklésmenet, a genomban nagy számban és jó eloszlásban fordulnak elő, a környezeti hatásoktól függetlenek, génkölcsönhatások nem befolyásolják, a nagy mértékű polimorfizmus egyszerű méretbeli különbségként figyelhető meg. A ritkán használt angol Simple Sequence Length Polimorphism is azt fejezi ki, hogy az ilyen típusú markerek lényege az egyszerű hosszpolimorfizmus (Kiss 2005). A polimorf mikroszatellitek detektálásának módszerét Weber és May írták le 1989-ben. Emlősöknél és növényeknél egyaránt jó genetikai markereknek bizonyultak.

Az SSR markerek kifejlesztésének több módja van. A legalapvetőbb lehetőség DNS klóntár (kis inszertméretű genomi könyvtár) létrehozása, majd hibridizáció különböző próbákkal az ismétlődésekre (Merdinoglu *et al.* 2005). A növényekben leggyakoribb dinukleotid ismétlődések az (AT)/(TA), (AG)/(CT) vagy az (AC)/(GT) (Lagercrantz *et al.* 1993, Thomas és Scott 1993, Wang *et al.* 1994). További lehetőség a meglévő EST szekvenciákra tervezni SSR primereket (Scott *et al.* 2000), és/vagy a más fajokban kifejlesztett mikroszatellit markerek tesztelése (Agrawal *et al.* 2006).

Az elmúlt évtizedben a mikroszatellit markerek fejlesztésére és felhasználására számos kutatás indult gazdasági növények, pl.: szója (*Glycine max* (L.) Merr.), kukorica (*Zea mays* L.), búza (*Triticum aestivum* L.), napraforgó (*Helianthus annus* L.) esetében (Brunel 1994, Devos *et al.* 1994, Senior *et al.* 1996, Cregan *et al.* 1999). A rózsafélék (*Rosaceae*) közül leginkább az alma, cseresznye, kajszi- és őszibarack esetében indultak meg az SSR vizsgálatok (Pedryc *et al.* 2002). Megbízhatóságuk, kedvező tulajdonságaik miatt vizsgálatainkhoz mi is ezt a markertípust választottuk. Mivel a szőlő és az alma fajtákat vegetatív szaporítással tartják fenn, ezért a fajták SSR-mintázatuk alapján jól elkülöníthetőek egymástól, miközben az adott fajtához tartozó egyedek, a szomatikus mutációs esetek kivételével, azonos „ujjlenyomattal” rendelkeznek.

Az ISSR markerek szintén a genom ismétlődő szekvenciáin alapulnak (Zietkiewicz *et al.* 1994), kevesebb fejlesztést igényelnek, mint az SSR markerek. Maguk az ISSR primerek tartalmaznak ismétlődő szekvencia-elemeket, 3’ vagy 5’ végükön pedig, repetitív szekvenciában nem szereplő nukleotidot. Nagy (1999) a módszer előnyei között emeli ki, hogy az AFLP-hez hasonló komplexitású fragmentummintázat állítható elő, viszont nincs szükség restrikciós emésztésre, ligálásra és szekvenciaismeretekre sem. Sefc *et al.* (2001) többek közt ezt a módszert javasolják szőlő klónok elkülönítésére, amennyiben a mikroszatellit markerekkel ez nem sikerülne.

Az egyszerű nukleotid polimorfizmus (SNP) a genetikai variabilitás leggyakoribb formája. Az allélok között legtöbbször ilyen különbségek vannak. Collins (1998) szerint az emberi DNS polimorfizmus 90%-a ilyen jellegű. 300-1000 bázispáronként fordulnak elő a humán genomban. Az SNP alapú markereket elsősorban térképezési célból használják fel. Gyakori előfordulásuk a genomban, illetve a kódoló régiókban, alkalmassá teszik őket a klónok, színváltozatok, rügymutánsok molekuláris megkülönböztetésére is. Mind szőlőben, mind almában zajlanak az SNP azonosítási kísérletek (Faes *et al.* 2003, Newcomb *et al.* 2006, Lijavetzky *et al.* 2007, Chagné *et al.* 2007).

A molekuláris markerek között a retrotranszpozon alapúak is használhatóaknak bizonyultak a diverzitás és kapcsoltsági vizsgálatokban. A retrotranszpozon eredetű markerrendszerek az inszerciós polimorfizmust fedik fel (Antonius-Klemola *et al.* 2006).

2.3.3. Molekuláris markerek felhasználása a szőlő genomikai vizsgálatokban

A molekuláris markereket a legkülönbözőbb lágyszárú és fás szárú kertészeti növények genotipizálására alkalmazzák. Az alábbiakban a szőlőhöz kapcsolódóan sorolok fel alkalmazott módszereket, elért eredményeket, törekedve az időrend betartására.

Bourquin *et al.* (1993) 46 szőlőfajtát, illetve változatot hasonlítottak össze RFLP mintázatuk alapján. Sikerült fajtacsoportokat elkülöníteniük többek közt a ‘Pinot’ változatokat, valamint a ‘Gamay’ változatokat. Eredményeik, a korábbi ampelográfiai eredményekkel jól korrelálva, megerősítik a feltételezett közeli rokonságot. Mindemellett rámutatnak, hogy az extrém ampelográfiai hasonlóság ellenére a fajták RFLP mintázata eltérhet (például az ‘Altesse’ és a ‘Furmint’ fajták). Kísérleteik rávilágítanak, hogy az ampelográfiának nagyon jó kiegészítője lehet a molekuláris szintű fajta-elkülönítés.

Collins és Symons (1993) elképzelései között már egy adatbank létrehozása is szerepelt, mely a fajták azonosítására, rokonsági kapcsolatok feltárására lenne alkalmas, DNS szinten. Sikeres kísérletükben RAPD módszerrel (szőlőnél elsőként) különböztették meg a szőlőfajtákat egymástól. Nem sikerült azonban különbséget tenniük a ‘Pinot noir’ valamint ‘Skiral’ klónok között. Az adatok összegyűjtésével felvetik a fajták közötti filogenetikai kapcsolatok feltárásának lehetőségét is. Ez a fajtaazonosítási módszer nem terjedt el széles körben vélhetően a megfelelő primerek kiválasztása és az értékelés nehézségei valamint az új módszerek megjelenése miatt.

Még ugyanebben az évben Thomas és Scott (1993) számoltak be elsőként szőlő-specifikus mikroszatellit markerek előállításáról és genotipizálásra való sikeres alkalmazásukról. A kifejlesztett STMS (elterjedt nevén SSR) markereik nevét (VVS markerek) a *Vitis vinifera cv.*

Sultana kezdőbetűkből alakították ki, mivel az eredeti mikroszatellit lókuszokat ebből a fajtából klónozták. Kísérleteikben bizonyították, hogy a kifejlesztett mikroszatellit markerek kodomináns, mendeli öröklésmenetet mutatnak, és magas szintű DNS polimorfizmus adnak szőlőben. Az eredmények alapján Thomas *et al.* (1994) már javaslatot tettek egy nemzetközi összefogással létrehozandó mikroszatellit adatbázisra, amely standardizált mikroszatellit markerek használatával egy univerzális fajtaazonosítási rendszer megalapozását jelenti. Egyes markereiknél (VVS5-FP, VVS19-JOE) kimutatták null allélok jelenlétét, ami ezekben az esetekben kissé bizonytalanná teheti a homozigóta genotípus meghatározását. Ez azonban leginkább a nem *V. vinifera* eredetű alanyfajták vizsgálatában mutatkozott meg. Adatbázisuk több mint 80 szőlőfajta adatait tartalmazta 7 STMS lókuszban. Hatékonyan megkülönböztették a fajtákat (a Teleki 5A és Kober 5BB kivételével), és bemutatták hogy a módszer sikerrel alkalmazható a szülő-utód kapcsolatok meghatározásában is. Eredményeik kizárták a feltételezést, hogy a vizsgálatban szereplő 'Sylvaner' a Németországban elterjedt 'Müller-Thurgau' fajta szülője. A kapott információk alátámasztására további vizsgálatokat javasoltak különböző helyekről származó klónok bevonásával. A továbbiakra tekintve tehát bizonyították, a mikroszatellit markerek egyszerű és sokoldalú felhasználhatóságát. Később többen is megerősítették, hogy a 'Müller-Thurgau' nem a 'Rajnai rizling' és 'Sylvaner' (azaz 'Zöld szilváni') keresztezésével, hanem a 'Rajnai rizling' x 'Chasselas' keresztezésből származik (Sefc *et al.* 1997, Dettweiler *et al.* 2000).

A szőlő genetikai térképének elkészítésére is megindultak a kísérletek. Az első molekuláris marker térképet szőlőben (*Vitis,* 2n=38) Lodhi *et al.* (1995) szerkesztették, amely RAPD, RFLP és izoenzim markereken alapult. A térképet egy egyszerű interspecifikus hibrid populáció segítségével készítették. 19 kapcsoltsági csoportot tudtak létrehozni, ami megfelel a *Vitis vinifera* L. haploid kromoszómaszámának.

Bowers és Meredith (1997) a 'Cabernet Sauvignon' vörösbort adó szőlőfajta eredetét vizsgálták. 51 fajta 30 polimorf mikroszatellit lókuszban kapott adatai bizonyították, hogy a 'Cabernet franc' és a 'Sauvignon blanc' a szülő fajták. Más lehetséges kombinációt nem kaptak. A humán bűnüldözésben már ismert valószínűségi (likelihood ratio) számításokat adaptálták az eredmények statisztikai alátámasztására. A 'Cabernet Sauvignon' klónjainak vizsgálatával megállapították annak egy magoncból eredő monofiletikus eredetét (a klónok mind azonos genotípust mutattak).

A szőlőnél fajtaazonosítási és térképezési munkákhoz felmerült az igény egyre több jól használható marker iránt. Többek közt ez az igény hívta életre az 1997-ben megalakult Vitis Microsatellite Consortium-ot (VMC), amely világszerte 21 kutató laboratóriumot fogott össze az

Agrogene magáncég (Franciaország) irányításával. Az évek során, a konzorcium keretein belül 333 új *Vitis* mikroszatellit markert állítottak elő. Ezeket napjainkban is alkalmazzák. A nemzetközi szőlő genom programban (International Grape Genome Program) kiemelt helyre kerültek az SSR markerek. Két ajánlásában a mikroszatellitek térképezését, illetve a publikus SSR markerek elhelyezését a GenBank UniSTS adatbázisában „*Vitis*" címszó alatt, fogalmazta meg (www.vitaceae.org).

52 szőlőfajtát vizsgáltak 32 SSR markerrel Sefc *et al.* (1998b). A fajták között több osztrák is szerepelt. Megcáfolták a 'Jubiläumsrebe' eddig feltételezett eredetét ('Blauer Portugieser' x 'Blaufränkisch') és komplex genetikai rokonságot sikerült feltárniuk 9 európai szőlőfajta között. Vizsgálataikban szerepeltek az 'Ottonel muskotály', 'Csaba gyöngye', 'Heunisch', 'Pinot noir' fajták is, azonban ezeknek az adatait nem közlik, továbbá az 'Ottonel muskotály' és 'Csaba gyöngye' fajták közötti szülő-utód kapcsolatról sem tesznek említést. A felhasznált markerek között szerepel a VVMD21, VVMD36, ssrVrZag64, és ssrVrZag79, melyeket ebben a dolgozatban is felhasználtunk. Amellett, hogy bizonyították a mikroszatellit markerek alkalmazhatóságát pedigréelemzésekben, statisztikai analízist végeztek az SSR markerek jellemzésére és a kapott szülő-utód kombinációk valószínűségének meghatározására. Az elemzés elősegítésére készült el az IDENTITY 1.0 program (Wagner és Sefc 1999). Markerenként (lókuszonként) meghatározták az allélszámot, allélgyakoriságot, várt és megfigyelt heterozigozitást (Nei 1973), „szülőség"-kizárási valószínűséget (paternity exclusion probability, Weir 1996), és null allél előfordulásának valószínűségét (Brookfield 1996). A marker megkülönböztető képességének becslésére meghatározták annak a valószínűségét, hogy két véletlenszerűen kiválasztott egyed azonos genotípust mutat (PI, Probability of identity, Paetkau *et* al. 1995).

1999-ben számoltak be Sefc *et al.* az előbb említett „*ssrVrZag*" markerek kifejlesztéséről. *Vitis riparia* Mchx. genomi klóntárat teszteltek $(GA)_n$ tandem ismétlődő szekvenciákra. A tervezett mikroszatellit markereket 14-120 *Vitis vinifera* L. fajtán tesztelték és 13 markert (ssrVrZag7, ssrVrZag15, ssrVrZag21, ssrVrZag25, ssrVrZag29, ssrVrZag30, ssrVrZag47, ssrVrZag62, ssrVrZag64, ssrVrZag67, ssrVrZag79) találtak legalkalmasabbnak a genotipizálásra. Annak az esélye, hogy két véletlenszerűen kiválasztott egyednek azonos legyen a genotípusa (PI) rendkívül alacsony, $2{,}2 \times 10^{-10}$ volt. Már az 5 leginformatívabb markerrel sikerült megkülönböztetniük a 120 szőlőfajtát, a színváltozatok kivételével. Ez előrevetíti, hogy a módszer nem alkalmas, a genetikailag nagyon kismértékben különböző, fajtaváltozatok megkülönböztetésére.

Portugál fajtagyűjteményt vizsgáltak Lopes *et al.* (1999), akik 49 egyedet genotipizáltak 11 mikroszatellit markerrel (VVS2, VVMD5, VVMD6, VVMD7, ssrVrZag21, ssrVrZag47, ssrVrZag62, ssrVrZag64, ssrVrZag79, ssrVrZag83). 36 különböző SSR mintázatot kaptak, és felfedtek számos szinonimát is, többek közt a 'Fernão Pires' (a legfontosabb portugál fehérborszőlő fajta) = 'Maria Gomes' vagy a 'Moscatel de Setúbal' = 'Alexandriai muskotály' esetében. A fajták bogyószín-változatait nekik sem sikerült megkülönböztetniük a felhasznált mikroszatellit markerekkel. A szülő-utód kapcsolatok elemzése során, összesen 23 mikroszatellit marker bevonásával felfedték, hogy a 'Boal Ratinho' a 'Malvasia Fina' és 'Síria' fajták kereszteződéséből származik. A szinonimák feltárása rávilágít arra, hogy a módszer nemcsak a származás vizsgálatokban, hanem a fajtafenntartási és gyűjteménykezelési munkákban is rendkívül fontos szerephez juthat.

Maletic *et al.* (1999) 9 SSR lókuszban határozták meg 22 horvát szőlőfajta genotípusát. Több szinonimát feltártak (pl. 'Plavina' = 'Brajdica'), és fontos magyar vonatkozás, hogy a horvát 'Moslavac' -ot azonosnak találták a magyar 'Furmint' fajtával.

Bowers *et al.* (1999a) Északkelet-francia szőlőfajták szülő-utód kapcsolatait derítették fel. 32 mikroszatellit marker segítségével 16 fajtát azonosítottak, amelyek a 'Pinot' és a 'Gouais blanc' egyszerű keresztezésével jöhettek létre, közöttük van a 'Chardonnay' is. A 'Gouais blanc' azonos a régen Kelet-Európában széles körben termesztett 'Heunisch weiss' fajtával, amit a mikroszatellit markerek is alátámasztanak.

Vidal *et al.* (2000) gyors fajtaazonosítási rendszer kialakítása céljából RAPD markerekből konvertált SCAR markereket terveztek. Az általuk kiválasztott 5 RAPD fragmentum alapján tervezett SCAR marker közül azonban, 3 (pl. az elvileg 'Chardonnay' specifikus is) más fajtákban is amplifikálta a várt méretű terméket és kettőnél kaptak valóban specifikus terméket (az egyiknél viszont a reakcióhőmérséklet változtatásával csökkent a specificitás). Amellett, hogy az előállításuk nehézségekbe ütközik, általános fajtaazonosítás szempontjából a megközelítésnek több hátránya is van. Az ilyen típusú markerek kizárásos alapon működnek. Nem nyerünk információt egy mintáról, ha abban nem amplifikál az adott fajtaspecifikus SCAR marker (megjegyzem, ha nincs reakciótermék az mindig bizonytalanság a reakció működését illetően). Ahogyan a szerzők is leírják, ezeket konkrét esetekben lehetne felhasználni, mint pl. az elterjedt borszőlőfajták azonosítására, amikor a szaporítóanyagról, vagy termésről gyorsan meg kell állapítani, hogy arról van-e szó, aminek állítják vagy sem. Az ilyen típusú markerek általános fajtaazonosítási célú fejlesztése nem terjedt el.

124 mikroszatellit régiót azonosítottak Scott *et al.* (2000) 5000 *Vitis* EST analízisével. 16 SSR primerpárt terveztek, melyek közül 10 szaporította fel a várt méretű fragmentumokat. A

„*Scu*” markerek megbízható polimorfizmust mutattak fajták, fajok, és/vagy nemzetségek között. Véleményük szerint megközelítőleg 1000 további használható mikroszatellit marker előállítására lett volna lehetőség ebben a projektben. Ez elsősorban a térképezési és kapcsoltsági vizsgálatokban lehet perspektivikus. A módszer mindenesetre kiválóan alkalmas új mikroszatellit markerek előállítására. Ebben a tanulmányban a Scu 8 és a Scu 10 mikroszatellit markereket használtuk fel, amelyek 5'UTR régióból amplifikálnak. 7 egyed (köztük a 2 *Vitis vinifera* L.) vizsgálata alapján a Scu 8 marker a fajok között, míg a Scu 10 marker a fajták, fajok és nemzetségek között is polimorfizmust adtak (Scott *et al.* 2000).

A mikroszatellit határoló régiók nagyfokú (91%) konzervativizmusát figyelték meg Di Gaspero *et al.* (2000) *Vitis* fajok közötti vizsgálatukban. Megállapították, hogy a fajok közötti eltérések legtöbbször nem az ismétlődő szekvenciák egyszerű számbeli eltéréséből adódnak. Kísérletük rávilágít, hogy a mikroszatellit markerek fajok közötti átvitele és alkalmazása lehetővé teszi a nagyobb léptékű taxonómiai vizsgálatokat és felhasználásukat a nemesítési programokban, ahol nem ritkák az interspecifikus keresztezések.

Lefort és Roubelakis-Angelakis (2000) létrehozták a görög szőlő adatbázist (GVD) a fajták mikroszatellit adatainak összegyűjtésére. Az interneten elérhető adatbázisban szerepel a magyar 'Csaba gyöngye' fajta is. Az ilyen adatbázisok nagy segítséget nyújthatnak az eredmények összehasonlításában.

Lefort és Roubelakis-Angelakis (2001) 50 görög szőlőfajta mikroszatellit profilját is meghatározta 11 SSR lókuszban (ssrVrZag21, ssrVrZag47, ssrVrZag62, ssrVrZag64, ssrVrZag79, ssrVrZag83, VVS2, VVMD5, VVMD7, UCH11, UCH29). Az adatok a fent említett GVD adatbázisban elérhetőek (http://gvd.biology.uoc.gr/gvd/index.htm). A markerek részletes jellemzése mellett a fajták rokonsági kapcsolatait is vizsgálták. Három pár esetében azonosítottak szinonimákat. Megállapították, hogy a genetikai adatok, az ampelográfiai és történeti leírásokkal összevetve, szükségesek a fajtagyűjtemények optimális fenntartásához és a rosszul azonosított fajták kiszűréséhez.

Hét új, hasznos SSR marker előállításáról és a Dél-Olaszországi szőlőfajták vizsgálatáról számoltak be (Pellerone *et al.* 2001). A fajtákat sikeresen különböztették meg (a klónok kivételével), valamint egy (vélhetően fenntartási) hibára is fényt derítettek a gyűjteményben. Mivel a fajtagyűjtemények fenntartása meglehetősen költséges, ezért a fajták pontos azonosítása nemcsak tudományos, hanem gazdasági szempontból is fontos, a felesleges redundanciák elkerülése érdekében.

Grando *et al.* (2002) az SSR markerekkel kapott saját és nemzetközi eredményeket gyűjtötték egybe. Így jött létre az olasz GMC adatbázis (IASMA, Italy, 2002). Az internet alapú

(http://meteo.iasma.it/genetica/gmc.html) adatbázis lehetővé teszi az adatok gyors összehasonlítását a korábbi eredményekkel.

24 polimorf mikroszatellit lókusz alléljai igazolták a 'Pošip bijeli' származását ('Zlatarica' x 'Bratkovina') abban a tanulmányban, ahol 14 horvát szőlőfajtát elemeztek (Piljac *et al.* 2002). Mindössze VMC2B3 lókuszban kaptak egy 2 bp-os eltérést, amelyet a lókusz szomatikus mutációja magyarázhat. Az ilyen eltérés nem egyedülálló az irodalomban (Bowers *et al.* 1999a) és összeegyeztethető a mikroszatellitek evolúciós modelljével (Jarne és Lagoda 1996).

Magvatlansághoz és bogyótömeghez kapcsolt QTL-eket határoztak meg szőlőben (Doligez *et al.* 2002). Három egymást követő év termésvizsgálatának felhasználásával és 301 marker (250 AFLP, 44SSR, 3 izozim, 2RAPD, 1SCAR, 1 morfológiai marker: bogyószín) felhasználásával szerkesztették meg genetikai térképüket. A felhasznált mikroszatellit primerpárok közül kettő több lókuszból amplifikált fragmentumokat. Általánosságban elmondható, hogy a szőlő azonosítási vizsgálatokban azok az SSR primerek terjedtek el, amelyek egy mikroszatellit lókuszt határoznak meg. Gyakran összemosódik az irodalomban a mikroszatellit (SSR) lókusz és mikroszatellit (SSR) marker megnevezés, mivel az SSR lókuszt használjuk genetikai markerként. Az SSR-eket tulajdonképpen a határoló konzervatív régiókra tervezett SSR specifikus primerpárokkal jelölik meg, amelyek amplifikálják az adott mikroszatellitet PCR reakciókban.

A 'Sangiovese' 25 regisztrált klónját genotipizálták Vignani *et al.* (2002) 8 mikroszatellit lókuszban (VVS2, VVS4, VVS29, VVMD3, VVMD6, VVMD7, VVMD17, VVMD21). Alátámasztották az ampelográfiára alapozott feltevéseket, hogy a GA5, CH6, LA4 jelűek nem valódi 'Sangiovese' klónok. A többi 22 esetben azonos mikroszatellit ujjlenyomatokat kaptak, igazolva, hogy a markertípus nem alkalmas a valódi klónok megbízható megkülönböztetésére. A klónok megkülönböztetéséhez AFLP technikát használtak, amelynek eredményei alátámasztották a fentieket is.

Interspecifikus keresztezéssel (*V. vinifera* ('Moscato Bianco') *x V. riparia* Mchx.) nyert F_1 populáció segítségével készítették el a *Vitis riparia* Mchx. genetikai térképét Grando *et al.* (2003) nagyrészt SSR és AFLP markerekre alapozva. Ez további segítséget nyújt a tulajdonságok térképezéséhez, és a genomot megfelelően reprezentáló markerek kiválasztásához, akár származási vagy összehasonlítási kísérletekben is. Jó példa az AFLP „teljesítőképességére", hogy 63 primerpár tesztelése során 48-cal kaptak értékelhető eredményt a szülőknél. Összesen 4300 fragmentumot kaptak. Primerenként 14-52 polimorfat, melyek több mint 60%-a szegregálódott az utódokban.

Kozma *et al.* (2003) a ‘Csaba gyöngye’ eredetvizsgálata során 81 RAPD primert és 19 mikroszatellit markert használtak fel. Ezek az előzetes eredmények is arra utaltak, hogy a ’Bronnerstraube’ és az ’Ottonel muskotály’ keresztezéséből nem jöhetett létre a ’Csaba gyöngye’ fajta.

Bisztray *et al.* (2003) 96 RAPD primert használtak fel, többek között ‘Hárslevelű’, ‘Furmint’ fajták, illetve ‘Kocsis Irma’, ‘Thallóczy Lajos muskotály’, ‘Kunbarát’ eredetű hibridek elkülönítésére. 7 ‘Szürkebarát’ (‘Pinot gris’) klón megkülönböztethetőségének lehetőségét is figyelték. 40 primerrel kaptak használható polimorfizmust, melyekkel sikeresen megkülönböztették a fajtákat és a klónokat is.

Olasz fajták másodlagos géncentrumának meghatározását tűzték ki célul Grassi *et al.* (2003). 58 növény *(*23 *V. vinifera ssp. sativa*, 29 *V. vinifera ssp. silvestris)* adatait elemezték 6 SSR primerpárral (VVS4, VVMD5, VVMD6, VVMD7, VVMD21, VVMD32). A Grosseto és Cosenza régiókban termesztett fajtáknál nem mutattak ki kapcsolatot a vad fajtákkal *(V. vinifera ssp. silvestris)*, ehelyett más európai régiók befolyása feltételezhető. A Nuoro régió fajtái közül két nemes fajta (’Bovale Muristellu’, ’Bovale Murru’) nagy hasonlóságot mutatnak a vad változatokkal. Ez az első bizonyítéka egy másodlagos géncentrum jelenlétének lehetőségére. Megállapították továbbá a mikroszatellit markerek alkalmazhatóságát a nemes és vad fajok összehasonlítására.

Az Európai Unió génmegőrzési programjának keretében 1997-ben indult GenRes CT 96 No 81 projekt (European Network for Grapevine Genetic Resources Conservation and Characterisation) résztvevői a Vitis Microsatellite Consortium keretein belül meghatározták azt a hat mikroszatellit markert (VVS2, VVMD5, VVMD7, VVMD27, VrZag62, VrZag79), amelyeket a fajták jellemzésénél javasolnak felhasználásra, így lehetőséget teremtve az adatok összehasonlítására. Ennek köszönhető, hogy ezek lettek szőlőben a 6 leggyakoribb vizsgált lókusz (Ifj. Bodor *et al.* 2007). Mivel azonban a reakciókörülmények, illetve a megfigyelés módszere laboratóriumonként eltérő, ezért meghatároztak 33 referencia fajtát (http://www.genres.de/eccdb/vitis/), melyek DNS mintázata alapján referencia-allélokat határoztak meg, és kódolták azokat (This *et al.* 2004). A hét országban 10 partner részvételével elvégzett kísérletek eredményei (46 szőlőfajta, 6 SSR marker) az eltérő módszerek és körülmények ellenére 97%-os egyezőséget mutattak a kódolást követően. Bizonyítva ezzel a mikroszatellit markerek nyújtotta adatok nagyfokú összehasonlíthatóságát és kicserélhetőségét a különböző kutatócsoportok között.

2004-ben Fischer *et al.* RAPD, SCAR, SSR markerek mellett 185 AFLP fragmentumot is térképeztek ‘Regent’ x ‘Lemberger’ szőlőfajták utódpopulációjában. Így növelték meg rövid idő

alatt a vizsgált markerekkel készített genetikai térkép felbontását, a különböző gomba rezisztencia faktorok QTL analízise érdekében.

35 új szőlő mikroszatellit markert fejlesztettek ki Arroyo-Garcia és Martinez-Zapater (2004). A markereket 41 spanyol szőlőfajtán (*V. vinifera* L.) tesztelték. A kísérlet során 11 SSR marker adott egyértelmű amplifikációt és polimorfizmust. Mindegyik fajtát megkülönböztették. A polimorfizmus hasonló volt a Spanyol fajtákkal kapott korábbi eredményekhez.

Mikroszatellit alapú genetikai térképet készítettek Riaz *et al.* (2004). 152 SSR markerrel és egy EST markerrel 20 kapcsoltsági csoportot kaptak és megközelítőleg 65 %-ban lefedték a genomot. Még ugyanebben az évben publikálták Adam-Blondon *et al.* (2004) 245 mikroszatellit markert tartalmazó szőlő genetikai térképüket. 19 kapcsoltsági csoportot határoztak meg, ami megfeleltethető a szőlő haploid kromoszómaszámának. Ezek a térképek jó alapot nyújtanak a kapcsoltsági és QTL vizsgálatokhoz.

Bulgáriában Hvarleva *et al.* (2004) 74 nemzeti fajtalistán szereplő fajtát vizsgáltak 9 mikroszatellit markerrel (VVS2, UCH11, UCH29, ssrVrZag21, ssrVrZag47, ssrVrZag62, ssrVrZag64, ssrVrZag79, ssrVrZag83). 78 százalékos genetikai diverzitást tapasztaltak valamint több szinonimát ('Tamyanka'= 'Moscato Bianco' (olasz) = 'Moschato Kerkyras' (görög)) és egy homonimát ('Tamyanka'≠'Tamyanka tvarda') is felfedtek.

Adam-Blondon *et al.* (2005) 4 BAC könyvtárat állítottak elő a 'Cabernet Sauvignon', 'Syrah' és 'Pinot Noir' szőlőfajtákból. A genom lefedettségének becslésére 74 SSR markert választottak ki, amelyek reprezentálják a *V. vinifera* L. 19 kapcsoltsági csoportját. Segítségükkel megállapították, hogy a 4 könyvtár 37 *Vitis vinifera* L. genomnak feleltethető meg. A markerek lehetőséget adtak továbbá a fizikai és genetikai távolságok összehasonlítására is. A fizikai távolság kisebbnek bizonyult, mint a térképezéssel megállapított genetikai távolság.

Merdinoglu *et al.* (2005) 169 új mikroszatellit markert (*VVI* markerek) fejlesztettek ki genomi könyvtár felhasználásával. A (CT)/(AG) (CA)/(TG) szekvencia motívumokban gazdag genomi könyvtárakat 'Cabernet sauvignon' fajtából készítették. Céljuk minél több multiplex PCR-ben alkalmazható SSR primerpár előállítása volt. A kombinációk elemzését követően megállapították, hogy 90 PCR reakció elegendő a 169 primerpárból álló markerszett alkalmazásához. Ennyi markerre elsősorban térképezési, kapcsoltsági vagy származáselemzési vizsgálatokhoz lehet szükség, mivel fajtaazonosításra jóval kevesebb (akár mindössze 6) elegendő.

Dhanorkar *et al.* (2005) 43 indiai termesztett szőlőfajtát jellemeztek 13 informatív ISSR primerrel. 139 fragmentumot kaptak, melyek közül 96 polimorf volt. Ezek alapján a fajtákat megkülönböztették egymástól. A korábbi eredményekkel összevetve az ISSR hatékonyabb volt,

mint a RAPD analízis. Megjegyzik azonban, hogy más markerrendszerek, például mikroszatellitek vagy AFLP markerek, szükségesek lehetnek néhány fajta esetében, a klaszteranalízis során létrejött csoportok valósságának alátámasztásához.

Kocsis *et al.* (2005) 12 kárpát-medencei szőlőfajta (‘Bajor kék’, ‘Bánáti rizling’, ‘Demjén’, ‘Ezerjó’, ‘Furmint fehér’, ‘Gohér fehér’, ‘Hárslevelű’, ‘Izsáki fehér’, ‘Királyleánynyka’, ‘Kövidinka’, ‘Mézes’, ‘Sárfehér’) genetikai diverzitását vizsgálták 28 RAPD primer felhasználásával. 120 polimorf fragmentum segítségével megkülönböztették a fajtákat és tisztázták, hogy nincs szó szinonimákról. A fajták taxonómiai besorolása és a klaszter analízis eredménye között nem találtak összefüggést.

Bisztray *et al.* 2005-ben, a budapesti Corvinus Egyetem fajtagyűjteményéből 39 tradicionális magyar, illetve kárpát-medencei szőlőfajta DNS-ujjlenyomatát határozták meg pontos allélméretekkel, 6 SSR marker (VVS2, VVMD5, VVMD7, VVMD27, ssrVrZag62, ssrVrZag79) felhasználásával. A klónok kivételével az egyedeket sikeresen megkülönböztették egymástól.

Györffyné Jahnke (2006) a Pannon Egyetem Szőlészeti és Borászati Kutatóintézetében (Badacsony) 48 szőlőfajta izoenzim mintázatát (CO, PER, AcP, EST) és SSR-ujjlenyomatát (VMC4a1, VVS2, ssrVrZag79, VMC4g6, VVMD7, VVS16) határozta meg. Sikeresen különböztette meg a fajtákat egymástól. A Pinot fajtakörön belül a ‘Pinot blanc’ és a ‘Szürkebarát’ fajtaváltozatokat is el tudta különíteni. Igazolta, hogy a magyar ‘Kéknyelű’ és az olasz ‘Picolit’ fajták az irodalmi feltételezésekkel ellentétben nem azonosak. Mindemellett diszkriminancia analízissel megállapította a kapott izoenzim és DNS ujjlenyomatok nagyfokú összefüggését a fajták származási csoportba sorolásával (*convarietas*). Ezzel igazolta a természetes rendszerbe sorolás genetikai hátterét (Györffyné Jahnke 2006, Jahnke *et al.* 2009).

A keszthelyi Pannon Egyetemről Podmaniczky *et al.* (2006) Teleki magoncokból származó alanyok mikroszatellit ujjlenyomatának meghatározásáról számoltak be. 7 SSR primerpárral (VVMD5, VVMD6, VVMD7, VVMD28, VVMD31, VVS2, VVS29) 38 különböző alanyt vizsgáltak, mely lehetővé tette a genetikai kapcsolatok megállapítását. Négy alany csoportot és feltételezett klónjaik nagy részét (‘Teleki 5 C’, ‘Teleki-Kober 5 BB’, ‘Teleki-Kober 125 AA’, ‘Teleki 8 B’) meg tudták különböztetni mikroszatellit markerekkel.

A mikroszatellit primerek jól hasznosíthatóak a nemesítési programokban is. Hazánkban, 2005-ben a pécsi Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet rezisztencia nemesítési programjában Kozma *et al.* (2006) alkalmazták őket sikeresen. {(*Muscadinia rotundifolia* x *Vitis vinifera*) BC_4} x *Vitis vinifera* ‘Cardinal’ keresztezéssel előállított BC_5 utódnemzedékben (Kozma 2002) a *Muscadinia rotundifolia* eredetű *Run*1 rezisztencia lókusz öröklődését követték nyomon. A

felhasznált PCR-RFLP és mikroszatellit markerekkel lehetőség nyílt a rezisztens és szenzitív utódok kiválogatására, valamint az idegenmegporzás megállapítására is (Kozma *et al.* 2006, Molnár *et al.* 2007, Kozma *et al.* 2009).

2006-ban készült el az integrált szőlő genetikai térkép, amely 5 térképező populáción és 515 térképezett lókuszon alapul, ezek közül 502 mikroszatellit lókusz (Doligez *et al***.** 2006).

Ergul és Celik (2006) genetikai rokonságvizsgálatot végeztek az 'Alexandriai muskotály' és a török muskotályos szőlőfajták között. Utóbbiak közül 6 mutatott nagy genetikai hasonlóságot az 'Alexandriai muskotály' fajtával. Következtetéseik szerint a kísérletek segítenek megérteni a régió domesztikációban játszott szerepét.

Az 'Olaszrizling' szőlőfajta magnézium-felvételi hibájának QTL analíziséhez készítették el annak molekuláris marker alapú (237 SSR, 14 RAPD) genetikai térképét. Meghatározták, hogy a magnézium hiányosság tünetei egy, a 11-es kapcsoltsági csoporton található lókusz öröklődéséhez köthetőek a legnagyobb mértékben (Mandl *et al.* 2006).

A 'Sangiovese' olasz borszőlőfajtánál 50 mikroszatellit markerrel igazolták, hogy a 'Ciliegiolo' x 'Calabrese di Montenuovo' keresztezéséből származik, és nem a feltételezett 'Calabrese di Montenuovo' x 'Negrello39' szülőktől. Az utóbbi lehetőséget 8 SSR marker zárta ki, míg az előző kombinációt mindössze 1 marker nem támasztotta alá (Vouillamoz *et al.* 2007). A szülő-utód vizsgálatokban a 2%-os eltérés meglehetősen általános, aminek legvalószínűbb oka a szomatikus mutáció lehet (Vouillamoz *et al.* 2003, 2007).

Akkurt *et al.* (2007) kifejezetten az észak-amerikai *Vitis* fajokból származó rezisztenciát hordozó 'Regent' szőlőfajtában fejlesztettek ki RAPD markerekből szekvencia-specifikus, lisztharmat rezisztenciával kapcsolt SCAR markereket.

Eibach *et al.* (2007) a 'Regent' x 'VHR 3082-1-42' vissza-keresztezésből létrejött BC utódpopuláció 175 egyedét vizsgálták molekuláris markerekkel és kaptak ígéretes eredményeket. Az utóbbi szülő egy '*Muscadinia rotundifolia* Mich. x *V. vinifera* L.' interspecifikus hibrid volt, tehát az utódokban megtalálhatóak a '*M. rotundifolia* Mich.', illetve az észak-amerikai *Vitis* fajok lisztharmat (*Erysiphe necator* Schwein) és peronoszpóra (*Plasmopara viticola* (Berk. és Curt.) Berl. és Toni) rezisztencia génjei (Run1, Rpv1 és QTL-ek a 18. és 15. kapcsoltsági csoporton) is. Felépítettek egy komplett marker segítette szelekciós rendszert, amelyben 8 SSR markert (VMC_8g9, VMC_1g3.2, VMCNG_2f12, UDV_130, UDV_108, VMC_4d9.2, UDV_15b, VViV67) és egy SCAR markert (ScOR A7-760, Akkurt *et al.* 2007) használtak. Kísérletükben sikeresen alkalmazták őket piramidizálási törekvéseikhez.

A pécsi Szőlészeti és Borászati Kutatóintézetből Hoffmann *et al.* (2008) számoltak be új lisztharmat rezisztencia forrásról, a 'Kishmish vatkana' szőlőfajtáról. A rezisztenciáért felelős

lókuszt (*REN1*-Resistance to *Erisiphe necator* 1) a 13. kapcsoltsági csoportra térképezték, amely szintén bizonyítja, hogy új rezisztencia génről van szó. A szorosan kapcsolt mikroszatellit markerek (VMC9H4-2, VMCNG4E10-1, UDV-020a, UDV-020b, UDV-020c) elősegítik a MAS megvalósítását a nemesítési programok során, ezzel jelentősen meggyorsítva az új rezisztenciaforrás kiaknázását.

2.3.4. Molekuláris markerek az alma genomikai vizsgálatokban

Az izoenzim analízis az almánál is felhasználható, de nem ad elegendő információt a genomról, mivel az oldható fehérjékre korlátozódik, ezért nem terjedt el széles körben (Weeden és Lamb 1985).

Tizenegy almafajtát (‘Arlet’, ‘CoxOrange’, ‘Florina’, ‘Gala’, ‘Glocken apfel’, ‘Golden Delicious’, ‘Idared’, ‘Ingold’, ‘Ontario’, ‘Red Delicious’, ‘Spartan’) jellemeztek és különböztettek meg RAPD módszerrel Koller *et al.* (1993). Különböző forrásból származó, azonos nevű minták vizsgálata során, a fajtákon belül kaptak variabilitást. Találtak olyan RAPD markert, amely 14 különböző méretű fragmentum segítségével különbséget tesz a 11 fajta között. Felvetik a lehetőségét egy standard primer és fragmentum szett kiválasztásának, amelyekkel megkülönbözethetőek lennének az általánosan használt almafajták.

Hemmat *et al.* 1994-ben publikálták az első alma kapcsoltsági térképet, amely izoenzim, RFLP és RAPD markereken alapult.

Almában 1997-ben azonosították Guilford *et al.*. az első mikroszatellit markereket a ‘Royal Gala’ fajtából létrehozot kis inszert méretű genomi könyvtár segítségével. A mikroszatellitek jelenlétének bizonyítását kolónia hibridizációval végezték el, majd a szekvenálást követően SSR primerpárokat terveztek. 14-et választottak ki további vizsgálatra, mivel ezek amplifikáltak diszkrét, specifikus terméket a PCR során. 21 almafajtát vontak be a markerek tesztelésére. Mindegyik marker amplifikálta a megfelelő mikroszatellit régiót, emellett nagymértékű polimorfizmust mutattak a fajták között. A fajták nagyfokú heterozigótasága is hozzájárult, hogy már 3 SSR marker elegendő volt a 21 fajta megkülönböztetéséhez. Megállapították, hogy már 6 (a vizsgálatukban átlagosan 0,7 feletti heterozigozitás értéket mutató) SSR marker elegendő lenne az almafajták nagy többségének megkülönböztetésére. Felvetik továbbá, hogy lehetővé válik a genom evolúciójának feltárása is.

Gianfranceschi *et al.* 1998-ban számoltak be SSR markerek előállításáról. A megtervezett SSR primerpárok közül 16 hozott megismételhető eredményeket, melyeket a következő lépésben 19 almafajtán próbáltak ki. Átlagosan 8,2 allélt szaporítottak fel és az átlagos heterozigozitás 0,78 volt. A ‘Red Delicious’ és a ‘Starking’ (a ‘Red Delicious’ rügymutációjából származik)

fajták kivételével mindegyiket sikeresen megkülönböztették. A kifejlesztett markereket térképezték, amivel bizonyították jó eloszlásukat a genomban (Gianfranceschi *et al.* 1998).

Hokanson *et al.* (1998) 8 új mikroszatellit marker előállítását írták le, amelyeket 66 génbanki alma mintán teszteltek. A mikroszatellitekkel sikeresen elkülönítették a fajtákat és fajtaköröket. Az egyes fajtakörökhöz tartozó alapfajtákat és rügymutánsokat azonban nem sikerült SSR-ujjlenyomatuk alapján megkülönböztetniük ('Marshall McIntosh', 'Kimball McIntosh', 'Wijcik McIntosh'), ('Delicious', 'Redspur Delicious'), ('Jonathan', 'Smith Jonathan'). Ezen kívül fényt derítettek tévesen azonosított fajták jelenlétére a gyűjteményükben, ami segít a fajtafenntartási munkák pontosabb és költséghatékonyabb végzésében.

Hemmat *et al.* (1998) 30 SSR primerpárt vizsgáltak, melyek közül többet térképeztek is. Egy időben négy különböző laboratóriumban végezték el a teszteket, melyek eredményei jól egybevágtak. A markerekkel a 'White Angel' interspecifikus hibrid almafajta hatodik kapcsoltsági csoportján azonosítottak egy kromoszóma-átrendeződést, amiből arra következtettek, hogy az ázsiai *Malus* fajok kromoszóma-átrendeződéseket hordozhatnak. Az előállított SSR-primerek közül több körtében (*Pyrus communis*) is használhatónak bizonyult.

A Maliepaard *et al.* (1998) által vizsgált RFLP markerek 30%-a, illetve az izoenzim markerek mindössze 5%-a hasadt mint nagy információtartalmú, kodomináns marker. Ezzel szemben az általuk tesztelt SSR-markerek 75-90%-a felelt meg az előbbi kritériumnak, bizonyítva a mikroszatellit markerek előnyeit.

Az almánál kifejlesztett IRAP technikával és/vagy a REMAP módszerrel nyert „DNS-ujjlenyomatok" alkalmasak kapcsoltsági és evolúciós vizsgálatokra is (Kalendar *et al.* 1999).

Tignon *et al.* (2001) AFLP és RFLP módszert használtak fel a Belle-fleur fajtakörbe tartozó három almafajta megkülönböztetésére. A pomológiai megfigyelések adatait összevetették a molekuláris markerekkel kapott eredményekkel, melyek jól korreláltak egymással. Két fajtánál azonban hasonló RFLP mintázatot kaptak a morfológiai eltérések ellenére. Ezzel szemben az AFLP eredmények nagyobb egyezést mutattak a morfológiai összehasonlítással.

Goulão és Oliveira (2001) az SSR és ISSR technikákat hasonlították össze 41 általánosan elterjedt almafajta DNS ujjlenyomatának vizsgálatával. 13 mikroszatellit primerrel összesen 84 polimorf allélt amplifikáltak, míg 7 ISSR primer reakciótermékeiből 252 fragmentumot elemeztek, amelyek közül 176 volt polimorf a fajtaszortimentben. Eredményeiket összevetették korábbi RAPD és AFLP adataikkal is. Megállapították, hogy az SSR markerekkel kapták a legnagyobb átlagos várható heterozigozitást, míg az AFLP módszer nyújtotta a legnagyobb információmennyiséget. A klaszter analízis eredményei megközelítőleg megegyeztek a négy módszernél, valamint egyikkel sem tudtak különbséget tenni a szomatikus mutánsok között.

Megállapítják, hogy az SSR markerek kodominánsak és a módszer megbízhatóbb a RAPD technikánál, továbbá ha már ismert mikroszatellit markereket használunk, akkor a gyorsabb és kevesebb laboratóriumi munkát igényel mint az AFLP és ISSR módszerek. Ez utóbbiak nagyobb hatékonyságuk ellenére nehezebben értékelhetőek, és az adatok összehasonlítása nehézkesebb. Végül is a megbízhatóság, a megfelelő polimorfizmus és az adatok könnyű kicserélhetősége miatt az SSR markereket tartják alkalmasabbnak a fajtaazonosítási elemzésekhez.

Óriási áttörést hoztak Liebhard *et al.* (2002) eredményei, akik 140 új mikroszatellit primerpár kifejlesztéséről számoltak be. Amellett, hogy azokat csak nyolc genotípuson tesztelték, előrelépést jelentett, hogy a 140 markerből 115-nek a helyét térképezték egy 'Fiesta' x 'Discovery' térképezési populációban. 17 kapcsoltsági csoportot azonosítottak, amelyek megfeleltethetőek az egyes kromoszómáknak. Az SSR és RAPD markerekkel elkészítették az alma genetikai térképét.

Cevik *et al.* (2002) a levélpirosító almalevéltetű (*Dysaphis devecta* Wlk.) Sd-1 rezisztencia lókusz finomtérképezését végezték el AFLP technikával. Három különböző AFLP markerrel hat olyan fragmentumot kaptak, amelyekkel különbséget tudtak tenni a fogékony és rezisztens fajták között. Az AFLP markerek szekvencia-analízise során azonosítottak egy mikroszatellit ismétlődést is. Az erre tervezett SSR primerpárral kapott, kisebbik allél kapcsoltan öröklődik az *Sd-1* rezisztencia lókusszal.

Korbin *et al.* (2002) RAPD markerek mellett 7 ISSR primert választottak ki szamóca (*Fragaria x ananassa* Duch.), alma *(Malus x domestica* Borkh.*)* és ribizli fajták *(R. nigrum* L., *R. rubrum* L., *R. glossularia* L.*)* megkülönböztetésére és azonosítására. A kapott dendrogramok alátámasztották következtetéseiket, melyek szerint tanulmányukban, az ISSR technika is alkalmasnak bizonyult genotipizálásra és genetikai variabilitás vizsgálatra.

Liebhard *et al.* 2003-ban tovább növelték az alma genetikai térképének felbontását, amikor 840 molekuláris marker (475 AFLP, 235 RAPD, 129 SSR, 1 SCAR) felhasználásával készítették azt el. Ezzel lehetővé válik a markerek és gének még pontosabb elhelyezkedésének megállapítása és a kapcsoltsági viszonyok feltárása.

Almánál az oszlopos növekedés-forma génjéhez kapcsolt RAPD markert azonosítottak analízisük során Kim *et al.* 2003-ban, a RAPD primerrel amplifikált fragmentum szekvenálása után szekvencia-specifikus primereket terveztek (SCAR). Tapasztalataik szerint a SCAR markerek kevésbé hatékonyak polimorfizmus kimutatására, mint az SSR markerek, viszont a RAPD markerekhez hasonlóan, egyszerűen használhatóak.

Franciaországban megközelítőleg 20 ezer alma fajtaváltozatot tartanak fenn 180 különböző helyen. Mivel a morfológiai és agronómiai adatok nem voltak elég informatívak a

rosszul azonosított fajták vagy a szinonimák kiszűrésére, ezért az INRA génmegőrzési programja keretében elkezdték vizsgálni a molekuláris markerek felhasználásának lehetőségét. Laurens *et al.* (2004) 142 helyi francia almán teszteltek 9 SSR primerpárt (CH01h02, CH01d03, CH02c09, CH02c11, CH02d08, CH04e05, CH04c06). 122 fajta között tudtak különbséget tenni egyedi allélmintázatuk alapján. Nagyfokú genetikai diverzitást fedtek fel. A földrajzi származás és a genetikai diverzitás struktúrája között, azonban nem találtak összefüggést, ami arra utal, hogy nincs jelentős genetikai eltérés a földrajzilag különböző származású nemes fajták között. 7 csoportban az egyedek azonos SSR-ujjlenyomatot produkáltak, ezeket szinonimaként azonosították. A molekuláris markerek nagyban hozzájárultak a fajtafenntartási munkákhoz is. Két rosszul azonosított fajtát fedtek fel, valamint több mutáns származását igazolták. Bizonyították az SSR markerek hatékonyságát az alma fajtaazonosításban.

Elsősorban alma alanyokat teszteltek Oraguzie *et al.* (2005) Japánban. 7 mikroszatellit markerrel (05g8, 28f4, CH01h01, CH01h10, CH02b12, CH01g12, CH01h02) készítettek DNS-ujjlenyomatokat. Mindegyik lókuszon 1 vagy 2 fragmentumot kaptak, amelyekkel megfelelő polimorfizmust értek el az alanyok megkülönböztetéséhez. Csak a vírusmentes klónokat nem tudták megkülönböztetni szüleiktől. A fajták között szerepeltek a 'Cox's Orange Pipin' és a 'Golden Delicious' is, amelyek a klaszter analízis során eltérő csoportba kerültek a *Malus prunifolia* Willd. és *Malus sieboldii* (Regel.) Rehd. kelet-ázsiai alapfajtáktól, kis mértékű genetikai hasonlóságot mutatva. Ebből arra következtettek, hogy ezek nem vettek részt a fent említett nemes fajták (*Malus x domestica* Borkh.) háziasítási folyamataiban.

TRIM elemeket azonosítottak Antonius-Klemola *et al.* (2006), melyeket molekuláris markerként használtak fel alma (*Malus domestica* Borkh.) és japán birs (*Chaenomeles japonica* (Thunb.) Lindl.) fajták azonosítására, valamint genetikai kapcsolatok vizsgálatára. Hasonló eredményeket kaptak, mint a vizsgálatukba bevont SSR markerekkel. Bizonyították, hogy a retrotranszpozon alapú markerek alkalmasak lehetnek a vegetatívan szaporított gazdasági növények genotipizálására. Végső céljukat, vagyis a standard fajtákat és azok rügymutációval kialakult fajtaváltozatainak megkülönböztetését, azonban nem sikerült elérniük.

Azonosításra és genetikai kapcsolatok feltárására használtak fel 11 SSR markert almánál és körténél Bassil *et al.* (2006). Az Amerikai-Egyesült-Államokból, Portugáliából és az Azori-szigetekről származó almafajtákat vontak be a kísérletbe. Az SSR-ujjlenyomatokkal elkülönített fajták mellett 5 szinonima-csoportot is azonosítottak. Nem találtak egyezőséget a portugál és az azori-szigeteki fajták közt. A 11 markerből 5-öt körtében fejlesztettek ki, de az almánál is jól működtek. A klaszter-analízis jól elkülöníthető két csoportra osztotta az alma és körte fajtákat.

A génvándorlást vizsgálták abban a kísérletben, ahol megfigyelték, hogy egy egyed pollenje hogyan, és milyen távolságon belül termékenyíthet. A *Malus sieversii var. Sieversii f. niedzwetzkyana* egyik leszármazottját (TNR-31-35) használták fel, mint pollenadó. Az ettől különböző távolságokra elültetett 38 különböző *Malus x domestica* Borkh. fajta, pedig mint pollen befogadó szerepelt. A megtermékenyített fákról magot fogtak és a több, mint 11 ezer magoncból kiválasztották a pollenadótól származókat, morfológiai (a pollenadó domináns piros elszíneződést okozó gént hordoz) és SSR markerekkel. A mikroszatellit analízis jól alátámasztotta az eredményeket, illetve négy eset kivételével, mindig tudtak a pollen adó vagy a befogadó fajtára jellemző, specifikus allélokat azonosítani (Reim *et al.* 2006).

2006-ban újabb 148 mikroszatellit marker kifejlesztéséről és térképezéséről számoltak be Silfverberg-Dilworth *et al.* (2006). 117-et genomi könyvtárból, míg további 31-et EST szekvenciákra alapozva készítettek. Kísérleteikből kiderül, hogy jól használható SSR markereket tudtak előállítani EST szekvenciák felhasználásával, így pénz és idő takarítható meg a genomi könyvtárak előállításával szemben. Megállapították, hogy a dinukleotid ismétlődéseket tartalmazó mikroszatellit régiók nagyobb polimorfizmust mutatnak, ezért ezek értékesebbek a genotipizálási munkákban. A markerek 41%-át tudták más *Maloideae* fajoknál is használni, így lehetőség nyílik ezek között a szinténiák feltárására is.

Az almafa felépítését meghatározó, növekedéshez köthető lókuszokat azonosítottak ‘Telamon’ és ‘Braeburn’ keresztezésben, mikroszatellit és AFLP markerek segítségével. Megállapították, hogy a kezdeti növekedési fázist nagyban meghatározó *Co* gén hatását később pleiotróp és környezeti tényezők erősen befolyásolják (Kenis és Keulemans 2007).

Öt szír almafajt és a ‘Golden Delicious’ fajta genotipizálását végezték el Muzher *et al.* (2007) RAPD, SSR és AFLP analízissel. A technikák összehasonlítása során megállapították, hogy habár az SSR primerpárokkal kapták a legkevesebb különböző allélt, azok 100%-os polimorfizmust mutattak a fajták közt. Mivel ezek az allélok ráadásul kodomináns öröklésmenetet mutatnak, ezért a szerzők az SSR markerrendszert tartják a leghatékonyabbnak.

Számos SSR marker (pl. a CH-SSR sorozat (Liebhard *et al.* 2002) vagy a Silfverberg-Dilworth *et al.* által (2006) fejlesztett) megtalálható a http://www.hidras.unimi.it címen a HiDRAS SSR adatbázisában. Ezeken kívül a GDR (Genom Database for Rosaceae) adatbázisban megtalálható szekvencia-adatok, EST-k lehetőséget nyújtanak további SSR markerek tervezésére, a kódoló régiókban található mikroszatellit ismétlődések felhasználásával (Jung *et al.* 2008).

Garkava-Gustavson *et al.* (2008) svéd almafajták molekuláris jellemzéséhez a mikroszatellit markerek mellett a termékenyülési viszonyokat meghatározó S-lókusz analízisét is

bevonták. Megállapításuk szerint az S-allélok nagy száma miatt ez az eljárás hasznos segédeszköz polimorfizmus vizsgálatokban fajtaazonosításra és pedigré-elemzésekre, de az alacsony megkülönböztető képesség miatt önmagában nem elegendő.

Az alma gyümölcsök etilén termelését meghatározó két gén két-két alléljának öröklődését követték nyomon nemesítési keresztezésekben (Zhu és Barritt 2008). Minél kevesebb etilén termelődik a gyümölcsben annál keményebb és tartósabb. A markerek felhasználásával az előbbi tulajdonságokat célzó nemesítési programokban meghatározhatóak az optimális szülő-kombinációk és MAS valósítható meg.

Alma nemesítési programok szempontjából fontos hazai eredményeket értek el Király *et al.* (2009), akik 8 SSR marker segítségével magyar almafajták és hibridek (‘Jonager’, ‘Kovauguszt’, ‘Kovelit’, ‘Kovmulti’, ‘Kovsztár’, ‘Nyári zamatos’, A-380, MR-09, MR-12, MR-13) szülő-utód kapcsolatait tisztázták. A ‘Fertődi téli’ és A-75-nél a pollenadó partnert nem lehetett azonosítani. A 'Budai Domokos' esetében pedig megállapították, hogy a feltételezett 'Téli aranyparmen' és 'Jászvadóka' egyike sem lehet szülő fajta. Eredményeik is bizonyítják a mikroszatellit markerek hasznosíthatóságát a nemesítési programokban.

Az irodalmi eredményekből kitűnik, hogy az előállított molekuláris markereket szinte minden esetben térképezik is. Az így megszülető genetikai térképek és térképezési populációk segítségével számtalan tulajdonság elhelyezhető ezeken a térképeken, illetve sok esetben található kapcsolt öröklődési viszony valamely markerrel. Így a QTL analízis vagy kapcsoltság keresés elválaszthatatlanul összeforr a genetikai markerek térképezésével. Az esetek nagy százalékában kifejezetten erre a célra állítják elő és használják a markereket.

A mikroszatellit markerek alkalmazhatóságát jól mutatják az eddig megjelent publikációk és közlemények. Nagyfokú polimorfizmusuk lehetővé teszi, hogy hat ilyen markerrel elkülöníthessük egymástól az egyes fajtákat, bár közeli rokonoknál ennél többre is szükség lehet (Guilford 1997, Crespan *et al.* 1999, Sánchez-Escribano *et al.* 1999, Meredith 2001, Zulini *et al.* 2002, This *et al*. 2004). Az SSR markereket több szőlő- és almatermesztő országban fajtaazonosításra, klónok megkülönböztetésére, fajtagyűjtemények vizsgálatára, szinonimák, homonimák azonosítására használták fel, és számos példa van származásvizsgálatokban történő alkalmazásukra is (Bowers és Meredith 1997, Sefc *et al*. 1998, Dettweiler *et al.* 2000). A nemzetközi irodalomban megjelenő publikációk, illetve a szakemberekkel folytatott konzultációk alapján, mikroszatellit alapú, megbízható pedigré-elemzéshez minimum 25-35 jó megkülönböztető képességgel rendelkező SSR marker szükséges (Sefc *et al.* 2001).

Ebben a dolgozatban, az utóbbi bekezdésben felsorolt felhasználási területekhez csatlakoztunk a kárpát-medencei szőlőfajták és az általánosan termesztett almafajták mikroszatellit analízisével (Kozma *et al.* 2004, Halász *et al*. 2005, Galli *et al*. 2005, Kiss *et al*. 2005, Kiss *et al*. 2007, Galbács *et al.* 2009).

2.3.5. Az SSR markerek jellemzése, az adatok statisztikai elemzése

Az előállított mikroszatellit markereket további felhasználhatóságuk érdekében szükséges jellemezni, összehasonlítani. A mikroszatellit lókuszok jellemzésére kézenfekvő az ismétlődő szekvenciamotívum leírása (Sefc *et al.* 1999, Scott *et al.* 2000, Di Gaspero *et al.* 2000, Arroyo-Garcia és Martinez-Zapater 2004). Az ismétlődés alapján megkülönböztetünk perfekt (perfect), imperfekt (imperfect) és vegyes (compound) mikroszatellit lókuszokat (Anyag és módszer fejezet: 3., 4. táblázat). A szerzők általában megadják emellett a klónozott mikroszatellit allélok hosszát vagy a tesztelt fajtákkal kapott allélméret tartományt (Sefc *et al.* 1999, Arroyo-Garcia és Martinez-Zapater 2004, Merdinoglu *et al.* 2005). A markereket különböző fajták, fajok, és nemzetségek egyedein tesztelve kiderül, hogy mennyire adaptálhatóak, és alkalmasak-e polimorfizmus kimutatására a különböző taxonómiai szinteken (Sefc *et al.* 1999, Scott *et al.* 2000). Arroyo-Garcia és Martinez-Zapater (2004) a hasznosságuk alapján is csoportosították előállított markereiket. 41 spanyol fajtán tesztelve megállapították, hogy melyik ad megfelelő polimorf mintázatot, monomorf mintázatot, több mint két fragmentumot egyedenként vagy nem tiszta amplifikációt. Utóbbiakat nem érdemes felhasználni további kísérletekben.

A használható markereket adott populáción tesztelve további jellemzőket vizsgálhatunk meg, annak érdekében, hogy megfelelőek-e későbbi célkitűzéseink eléréséhez (2. táblázat). A nemzetközi irodalomban nem minden esetben egységes a populációgenetikai, statisztikai jellemzők használata.

2. táblázat: A leggyakoribb statisztikai jellemzők szőlő és alma mikroszatellit vizsgálatokban.

Név (jel)	Számítás	Referencia
Allélgyakoriság (p)		(Nei 1987)
Amplikon gyakorisága (f)		(Muzher *et. al.* 2007)
Genotípus gyakoriság (P)		(Kloosterman *et al.* 1993)
Megfigyelt heterozigozitás (Ho)		(Nei 1987)
Várt heterozigozitás (He)	$H_e = 1 - \sum p_i^2$	(Nei 1987)
Két egyed azonosságának valószínűsége (PI)	$PI = \sum p_i^4 + \sum\sum (2\, p_i\, p_j)^2$	(Paetkau *et al.* 1995)
Null allélok előfordulási valószínűsége (r)	$r = (H_e - H_o)/(1 + H_e)$	(Brookfield 1996)
Megkülönböztető képesség (PD)	$PD = 1 - \sum(Pi)2$	(Kloosterman *et al.* 1993)
Gén diverzitás (h)	$h = n(1 - \sum p_i^2)/n-1$	(Nei 1987)
Polimorfizmus információ tartalom (PIC)	$PIC = 1 - \sum p_i^2 - \sum\sum 2\, p_i^2$	(Botstein *et al.* 1980, Anderson *et al.* 1993)

Allélgyakoriság (frequency): segítségével megállapítható, hogy mely allélformák vannak túlsúlyban adott lókuszban. Piljac *et al.* (2002) olasz, görög és horvát szőlőfajták vizsgálatával meghatározták, hogy a 'Pošip bijeli' alléljai milyen gyakorisággal fordulnak elő az egyes csoportokban. Az eredmény megerősíti azt a feltételezést, hogy őshonos horvát fajtáról van szó. Az allélgyakoriságokból következtethetünk arra is, hogy melyik allélok jöhettek létre legrégebben, amelyekből a többi kialakulhatott. Ennek megítélése azonban nehéz, mivel más populációt megfigyelve más eredmény jöhet ki, továbbá befolyásolhatja egy allélforma felhalmozódását, annak kedvező vagy kedvezőtlen tulajdonságokkal való kapcsoltsága.

Várt heterozigozitás (expected heterozigosity): $H_e = 1 - \sum p_i^2$, ahol p_i a vizsgált lókusz i-edik alléljának gyakorisága (Nei 1987). Megfigyelt heterozigozitás (observed heterozigosity): H_o, a heterozigóta egyedek aránya a teljes egyedszámhoz képest a populációban. Ezeket a számításokat, szőlő és alma kísérletekben is használják (Gianfranceschi *et al.* 1998, Lopes *et al.* 1999, Laurens *et al.* 2004, Hvarleva *et al.* 2004, Costantini *et al.* 2005, Martínez *et al.* 2006, Garkava-Gustavsson *et al.* 2008)

Azonos genotípus előfordulásának valószínűségét adja meg, 2 véletlenszerűen kiválasztott egyed esetén a PI érték (Paetkau *et al.* 1995): $PI = \sum p_i^4 + \sum\sum(2\ p_i\ p_j)^2$. Ebből következtethetünk a marker megkülönböztető képességére. Minél kisebb ez az érték, annál jobb az elkülönítő képesség, mivel annál kisebb az esélye, hogy a két kiválasztott egyed genotípusa megegyezik. Több marker használatakor, a markerenkénti értékek szorzatából kapjuk meg a kumulatív PI értéket.

A null allélok előfordulásának valószínűsége: $r = (H_e - H_o)/(1 + H_e)$ (Brookfield 1996).

Ez utóbbi két valószínűséggel elsősorban a szőlővel kapcsolatos vizsgálatokban találkoztunk, ahol a már említett Identity 1.0 (Wagner és Sefc 1999) szoftvert használták fel az adatok elemzéséhez (Lopes *et al.* 1999, Sefc *et al.* 2000b, Lefort és Roubelakis-Angelakis 2001, Hvarleva *et al.* 2004, Costantini *et al.* 2005, Martínez *et al.* 2006).

A PD a PI értékkel szemben annak a valószínűségét adja meg, hogy két véletlenszerűen kiválasztott egyed különbözik egymástól. Számítása: $PD = 1 - \sum(P_i)^2$, ahol P_i az i-edik genotípus gyakorisága (Kloosterman *et al.* 1993).

Grassi *et al.* (2003) a genetikai variabilitás mérésére a gén diverzitást (gene diversity, h) használták, amelyet szintén Nei (1987) írt le: $h = n(1 - \sum p_i^2)/n-1$, ahol n az egyedek száma és p az allélgyakoriság.

Szőlőnél és almánál is előfordul az irodalomban (Martínez *et al.* 2006, Garkava-Gustavsson *et al.* 2008, Jahnke *et al.* 2009) a PIC érték meghatározása (Polymorphism

Information Content): $1 - \sum p_i^2 - \sum\sum 2\, p_i^2\, p_j^2$, ahol p_i az i-edik allél gyakorisága, p_j pedig az i+1-edik allél gyakorisága (Botstein *et al.* 1980, Anderson *et al.* 1993). A polimorfizmus mértékének összehasonlítására ad lehetőséget. Laurens *et al.* (2004) francia almafajták mikroszatellit adatainak elemzésében használták a Polymorphic Information Content (szintén PIC rövidítéssel) értéket, amellyel tulajdonképpen a várt heterozigozitás értéket becsülték meg a $PIC = 1 - \sum p_i^2$ képlettel Nei (1987) alapján. Hasonló képlettel számolták a PIC értéket Muzher *et al.* (2007), de itt a rövidítés a korábban említett Polymorphism Information Contetnt-ből ered. $PIC = 1 - \sum f_i^2$, i=1-n, ahol f_i az i-edik amplikon gyakorisága.

Bowers és Meredith (1997) a humán bűnügyi esetek megoldásában használatos számításokat adaptálták a szőlő-utód kapcsolatok statisztikai alátámasztására. Ennek során 5 valószínűségi arányt (likelihood ratio) számítanak ki:

- annak a valószínűsége, hogy a vizsgált egyed a feltételezett két szülőtől származik, hogyan aránylik két véletlenszerűen kiválasztott egyed szülőségének valószínűségéhez;
- annak a valószínűsége, hogy a vizsgált egyed a feltételezett két szülőtől származik, hogyan aránylik az egyik feltételezett szülő és egy véletlenszerűen kiválasztott egyed szülőségének valószínűségéhez;
- annak a valószínűsége, hogy a vizsgált egyed a feltételezett két szülőtől származik, hogyan aránylik a másik feltételezett szülő és egy véletlenszerűen kiválasztott egyed szülőségének valószínűségéhez;
- annak a valószínűsége, hogy a vizsgált egyed a feltételezett két szülőtől származik, hogyan aránylik annak a valószínűségéhez, hogy az első vélt szülő és a 2. feltételezett szülő közeli rokona a szülők;
- annak a valószínűsége, hogy a vizsgált egyed a feltételezett két szülőtől származik, hogyan aránylik annak a valószínűségéhez, hogy a 2. feltételezett szülő és az első vélt szülő közeli rokona a szülők.

A közeli rokon lehet szülő, utód, testvér, ahol alléljaik fele megegyezik a kiinduló egyed allélkészletével.

Tessier *et al.* (1999) olyan számítást dolgoztak ki, amellyel meghatározhatjuk azoknak a markereknek az optimális kombinációját, amelyek minimálisan elegendőek egy populációban a fajták elkülönítéséhez.

Elsőként az összetéveszthetőségi valószínűséget (C – confusion probability) számították ki, amely megadja annak a valószínűségét, hogy a vizsgált populációból véletlenszerűen kiválasztott két egyed azonos allélmintázatot mutat-e.

$$c_i = p_i \frac{(Np_i - 1)}{N - 1}$$

A képlet egy adott marker i-edik alléljére vonatkoztatva adja meg a C értékét (c_i), mégpedig a vizsgált populációban az allél p_i gyakorisága és az N mintaszám alapján.

Egy marker összetévesztési valószínűsége (C_j), az adott marker összes alléljához tartozó c_i értékek összege:

$$C_j = \sum_{i=1}^{I} c_i \, .$$

Az általuk meghatározott elkülönítő képesség (PI – probability of identity), definíciója megegyezik a fentebb, Paetkau *et al.* (1995) féle PI-nél leírtakkal, de a számítás menete nem:

$$PI = \prod_{j=1}^{j} C_j$$

Annak számát, hogy a vizsgált mintában adott j-edik primernél mennyi az egymástól meg nem különböztethető minta-pár, a következő képlet adja meg:

$$xj = \frac{N(N-1)}{2} Cj \, .$$

A fenti képlet az alábbi módon alakul át, ha *k*-számú különböző marker kombinációjával számolunk:

$$X_k = \frac{N(N-1)}{2} \prod_{j=1}^{k} C_j \, .$$

Ezek alapján kiszámítható az egyes markereknél és a markerek különböző kombinációinál, hogy mennyi a meg nem különböztetett genotípus, amely alapján felállítható egy sorrend, illetve megtalálható a legkevesebb markerből álló optimális kombináció (Tessier *et al.* 1999).

A mikroszatellit elemzések során kapott adatokkal további kvantitatív elemzéseket végezhetünk, összehasonlíthatjuk a fajtákat. A klaszter analízis sok változó alapján csoportokat alakít ki. Az irodalomban legtöbbször az UPGMA (csoport átlag) eljárással találkozhatunk. Ez a módszer a hierarchikus klaszterezési eljárások aggolmeratív változatai közé tartozik. Hasonlósági koefficiensek segítségével összeállított mátrix alapján csoportosítja az objektumokat, és kapcsolatukat dendrogram formájában ábrázolja. Ezzel szemléletesen bemutatható az objektumok közötti hasonlóság vagy a távolság (Kempelen Farkas Digitális Tankönyvtár 2010). A leggyakrabban használt hasonlósági együttható a Jaccard index, amely annak a valószínűségét adja meg, hogy a két vizsgált objektum egyezik legalább egyikük jellemző fragmentumában. Az index értékhatára [0, 1] (Jaccard 1908).

A komplex osztályozás hatékony módszere a diszkriminancia analízis, amely a csoportok elkülönülésének minősítésére alkalmas. A klaszter analízisekkel szemben diszkriminancia analízissel meghatározhatjuk a csoportok elkülönítésében jelentős hatással bíró változókat

(Vizdák 2002). Sváb (1979) megállapítása szerint a diszkriminancia analízis hasonló a többszörös regresszióanalízishez, itt azonban a függő változó valamilyen kvalitatív tulajdonság két vagy több változata. A szőlő esetében felmerül a lehetősége a fajták természetes rendszer szerinti csoportjait függő változóként alkalmazni. Ezzel a módszerrel igazolták Jahnke *et al.* (2009) a természetes rendszerbe sorolás genetikai hátterét. Varga (2009) pedig a vizsgált fajták OIV elvek szerinti leírásának diszkriminancia analízisével 100%-ban igazolta a természetes rendszer szerinti besorolás helyességét.

A fajták, változatok mikroszatellit adatainak tárolására, közzétételére, összehasonlítására legalkalmasabb az Interneten elérhető adatbázisok létrehozása. Az elmúlt évek során számos adatbázis született. Szőlő esetében kifejezetten mikroszatellit adatok tárolására szolgálnak a görög GVD (Lefort és Roubelakis-Angelakis 2000), az olasz GMC (Grando *et al.* 2002) és a svájci SVMD (Vouillamoz 2006). A nemzetközi VIVC katalógusba a GenRes 081 projekt keretében kiválasztott 6 mikroszatellit markerrel kapott genotípus adatok is bekerültek, amely fajtáknál elérhetőek. A GrapeGen06 program keretében feltöltés alatt álló európai szőlő adatbázisban (http://www.eu-vitis.de/index.php) pedig ugyanezek a markerek már OIV kódszámmal szerepelnek és részévé váltak a fajtajellemzéseknek. Alma esetében a GDR adatbázisban (Jung *et al.* 2008) érhetünk el genotípus adatokat a „Polymorphism Search” oldal segítségével.

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

3.1. Növényanyag

3.1.1. A vizsgálatban szereplő szőlőfajták

Ebben a dolgozatban 105 szőlőfajtát/fajtaváltozatot (*Vitis vinifera* L.) vizsgáltunk. Ezek között 97 régi kárpát-medencei, 5 összehasonlító fajta (‘Pinot noir’, ‘Chardonnay’, ‘Ottonel muskotály’, ‘Heunisch weiss’, ‘Bronnerstraube’), 3 Magyarországon nemesített szőlőfajta: ‘Csaba gyöngye’, ‘Irsai Olivér’, ‘Mátrai muskotály’ szerepel.

Mivel mindegyik fajta részletes leírása igen nagy terjedelmet igényelne, ezért táblázatos formában, a mellékletben foglaltam össze néhány információt a vizsgált fajtákról (26/a, 26/b táblázat), melyek megtalálhatók az elmúlt néhány évtized ampelográfiai munkáiban és a VIVC nemzetközi szőlő adatbázisban. A régi kárpát-medencei fajták fotói megtalálhatóak a PTE SZBKI honlapján (www.szbki.pte.hu/menu/19). Ebben a fejezetben csak néhány, a célkitűzések szempontjából is érdekesnek tartott fajtát emelek ki.

Az egyes szőlőfajtáknak számos leírásával találkozhatunk az irodalomban, hogy csak néhányat említsek: Entz (1872), Molnár (1883, 1888, 1897), Goethe (1878, 1887), Andrasovszky (1926), Pettenkoffer (1930), Németh (1967, 70, 75), Csepregi és Zilai (1973), Hajdu (2003). A kárpát-medencei szőlőfajták legmodernebb szemlélet szerinti leírását az OIV irányelvek és jellemzők alapján Kozma Pál és munkatársai végzik a GrapeGen06 európai program keretében a PTE Szőlészeti és Borászati Kutatóintézetben (nincs publikálva).

A régi kárpát-medencei fajták közűl néhány (5. és 7. táblázatokban aláhúzással kiemelve), például: ‘Bakator piros’, ‘Bánáti rizling’, ‘Furmint’, ‘Hárslevelű’, ‘Juhfark’, ‘Leányka’ stb., napjainkban is köztermesztésben vannak.

5. ábra: A ‘Piros tökös’ és a ‘Rókafarkú’ fajták fürtje és levele (PTE SZBKI www.szbki.pte.hu/menu/56/19)

Nagyobb részük (például: ‘Piros gránát’, ‘Piros tökös’ (5. ábra), ‘Rókafarkú’ (5. ábra), ‘Rohadó’, ‘Rózsaszőlő’, stb.), kuriózumnak számít. Ezek leginkább a fajtagyűjteményekben találhatók meg.

Az irodalmi adatok szerint a régi kárpát-medencei fajták között találhatóak magyar, erdélyi, bánáti, szerémségi származásúak (26/a táblázat), többek eredete viszont nem ismert. Valószínűleg magyar származású fajták az ‘Aprófehér’, ‘Bajor kék’, ‘Bajor szürke’ ‘Budai’, ‘Kozma’, ‘Pozsonyi’. A ‘Csomorika’ (6. ábra) szőlőfajta is közéjük tartozik és az irodalmi adatok szerint vélhetően a Lisztes fajtacsoport közeli rokona. Morfológiai tulajdonságaik legalábbis hasonlóságot mutatnak (Csepregi és Zilai 1973, Hajdu 2003). A ‘Csomorika’ fajta a természetes rendszer szerint ugyanabba a carpatica alváltozat csoportba tartozik, mint a ‘Kéknyelű’ és a ‘Lisztes fehér/piros’ fajták.

6.ábra: A ‘Lisztes fehér’ és a ‘Csomorika’ fajták fürtje és levele (www.szbki.pte.hu/menu/56/19)

A ‘Bajor kék’ és ‘Bajor szürke’ fajtákról Németh (1967) megjegyzi, hogy nem azonosak a Gohérokkal, sem a ‘Szagos bajnár’-ral, a ‘Demjén’ fajtával pedig nagyon közeli rokonságban vannak. A ‘Budai’ nagyon közeli rokona a ‘Kovácskréger’ fajtának.

Magyar származású fajták a ‘Csókaszőlő’, ‘Ezerjó’ (7. ábra), ‘Furmint’, ‘Gohér fehér’, -piros’, -változó’, ‘Hárslevelű’ (7. ábra), ‘Járdovány’, ‘Kéknyelű’, ‘Kövidinka’, ‘Sárfehér’.

7. ábra: Az ‘Ezerjó’ és a ‘Hárslevelű’ fajták fürtje és levele (PTE SZBKI www.szbki.pte.hu/menu/56/19)

8. ábra: A ‘Kéknyelű’ és a ‘Kövidinka’ fajták fürtje és levele (PTE SZBKI www.szbki.pte.hu/menu/56/19)

A ‘Sárfehér’ (9. ábra) nem azonos a ‘Sárpiros’-sal (9. ábra), de közeli rokonságban van vele (Németh 1970). A ‘Furmint’ és a ‘Gohér’ fajtacsoportok (10. ábra) a természetes rendszer szerint egyaránt a hungarica alváltozatok közé tartoznak. Az OIV szerinti fajtaleírás klaszteranalízise pedig Varga (2009) vizsgálatában a ‘Furmint’, ‘Gohér fehér’ és ‘Sárfehér’ fajták hasonlóságát mutatta.

9. ábra: A ‘Sárfehér’ és a ‘Sárpiros’ fajták fürtje és levele (PTE SZBKI www.szbki.pte.hu/menu/56/19)

10. ábra: A ‘Furmint’ és a ‘Gohér fehér’ fajták fürtje és levele (PTE SZBKI www.szbki.pte.hu/menu/56/19)

A ‘Királyleánynka’ (12. ábra) esetében a fajta leírója Németh Márton (1970) és több más szerző is említik, hogy ez a fajta a ‘Kövérszőlő’ és a ‘Leánynka’ fajták (11. ábra) spontán kereszteződéséből jöhetett létre (Csepregi és Zilai 1988, Hajdu 2003).

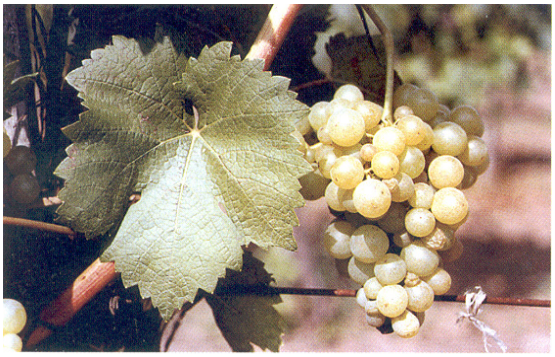
11. ábra: A ‘Kövérszőlő’ és a ‘Leánynka’ fajták fürtje és levele (PTE SZBKI www.szbki.pte.hu/menu/56/19)

Tóth és Pernesz (2001) leírják, hogy a ‘Királyleánynka’ Erdélyből származik és morfológiája alapján a *pontica* változatcsoportba tartozik. A ‘Leánynka’ fajtát moldvai vagy erdélyi eredetűnek tartják, a ‘Kövérszőlő’ pedig Erdélyből került Magyarországra (Csepregi 1998, Hajdu 2003), tehát földrajzilag elképzelhető, hogy „találkoztak” és létrejött a spontán kereszteződés.

12. ábra: A ‘Királyleánynka’ fajta fürtje és levele (PTE SZBKI www.szbki.pte.hu/menu/56/19)

A ‘Csaba gyöngye’ magyar fajta (13. ábra), melynek előállítója Stark Adolf, amit többen vitatnak. Morfológiai bélyegei alapján *c. orientalis*. A ‘Csaba gyöngye’ világszerte ismert és kedvelt szőlőfajta. Ismertségét az igen korai érésidejének és finom ízének köszönheti.

A legtöbb magyar szerző leírása szerint, Mathiasz János a ‘Bronnerstraube’ és ‘Ottonel muskotály’ fajták keresztezésével hozta létre. (Németh 1975, Csepregi és Zilai 1988, Hajdu 2003, Bényei és Lőrincz 2005).



13. ábra: A ‘Csaba gyöngye’ fajta fürtje és levele (Tóth és Pernesz 2001)

Dedinszky Gyula (1984) a kiváló szőlőnemesítő Stark Adolf születésének 150. évfordulójára megjelent tanulmányában többek közt részletesen foglalkozik a ‘Csaba gyöngye’ származásával is. Leírja, hogy számos feltételezés látott napvilágot a fajta előállítójának kilétével kapcsolatban. Egyes szerzők Mathiasz Jánosnak tulajdonítják a fajta előállítását, mások szerint Stark a Mathiásztól kapott magokat felnevelve szelektálta a ‘Csaba gyöngye’ fajtát. Vannak, azonban olyanok is, akik teljes egészében Stark fajtájának tekintik (Sicz 2005). Dedinszky (1984) leírta, hogy a ‘Csaba gyöngye’ szőlőfajtáról megjelent első beszámoló szerint a fajta Mathiásznál valószínűleg spontán kereszteződéssel jött létre, és míg az apa ismeretlen addig az anya a német származású ’Bronnerstraube’, melynek fürtjét Stark kíváncsiságból hozatta el. Hozzáteszi, hogy a beszámoló szerzője Domokos János, személyesen járt a békéscsabai szőlőnemesítőnél. Tomcsányi Pál (1969) szerint, aki többek közt Kozma hőösszeg számításaira alapozza következtetését, a ‘Csaba gyöngye’ származását érdemes volna felülvizsgálni. A ‘Bronnerstraube’, illetve az ‘Ottonel muskotály’ szülői mivoltának felülvizsgálata azért is indokolt lehet, mivel az osztrák szakirodalom szerint a ‘Csaba gyöngye’ szőlőfajtát Stark Adolf a ‘Madeleine angevine’ és a ‘Muscat Courtillier’ keresztezésével állította elő Békéscsabán (Bauer 1992, 2002). Németországban is több feltételezés látott napvilágot. Egyesek szerint ‘Bronnerstraube’ x ‘Muscat Ottonel’ (‘Ottonel muskotály’) (nálunk Magyarországon is ez a változat terjedt el), de mások szerint valószínűbb, hogy Stark Adolf a ‘Madeleine angevine’ x ‘Muscat Précoce de Saumur’ (amelynek egyik szinonim neve a ’Courtillier Muscat’) keresztezéssel kapta a ‘Csaba gyöngye’ fajtát (Hillebrand 1972, Tischelmayer 2007). Boursiquot (2007) szerint az anya a Madeleine angevine a pollenadó pedig a Muscat Fleur d’Oranger lehet. A ’Madeleine angevine’-’Csaba gyöngye’ közvetlen kapcsolatot mikroszatellit adatok is alátámasztják (Galbács *et al.* 2009).

A ‘Csaba gyöngye’ fajtával kapcsolatos eredmények ellenőrzésére kerestünk olyan keresztezési kombinációkat, amelyekben vagy a ‘Csaba gyöngye’ vagy a magyar irodalom szerint feltételezett egyik szülője, az ‘Ottonel muskotály’ szerepelt. Ezért vontuk be az

elemzésekbe a ‘Mátrai muskotály’-t (‘Izsáki’ x ‘Ottonel muskotály’) és az ‘Irsai Olivér’-t (14. ábra) (‘Pozsonyi’ x ‘Csaba gyöngye’). Mindkét magyar nemesítésű fajtában a másik partner kárpát-medencei fajta.

‘Mátrai muskotály’: Kozma Pál 1952-ben állította elő ezt a fajtát ‘Izsáki’ és ‘Ottonel muskotály’ keresztezésével (Csepregi és Zilai 1988, Hajdu 2003, Bényei és Lőrincz 2005). Morfológiai bélyegei alapján *c. orientalis* (Tóth és Pernesz 2001).

Az ‘Irsai Olivér’ szőlőfajtát 1930-ban állította elő Kocsis Pál a ‘Pozsonyi fehér’ és a ‘Csaba gyöngye’ keresztezésével (Csepregi és Zilai 1988, Hajdu 2003, Bényei és Lőrincz 2005). Morfológiai bélyegei alapján *c. orientalis* (Tóth és Pernesz 2001).

14. ábra: A ‘Mátrai muskotály’ és ‘Irsai Olivér’ fajták fürtje és levele (Tóth és Pernesz 2001)

3.1.2. A vizsgálatban szereplő almafajták

A kísérletünkbe 66 általánosan elterjedt almafajtát (*Malus* × *domestica* Borkh. *sp.*) vontunk be. A fajtákat a terjedelemre való tekintettel a mellékletben soroltuk fel, néhány jellemző megadásával (27. táblázat). Ebben a fejezetben néhány fajtát és a legfontosabb fajtaköröket emeltük ki.

A kiemelt jelentőségű és kevésbé jelentős fajták között egyaránt vannak véletlen magoncok pl.: ‘Braeburn’, ‘Golden Delicious’, ‘Snygold’, ‘Granny Smith’, ‘McIntosh’), és tudatos keresztezéssel előállított fajták pl.: ‘Gala’, ‘Charden’, ‘Mutsu’, ‘Ozark Gold’, ‘Idared’, ‘Jonagold’, ‘Akane’, ‘Elstar’, ‘Florina’, ‘Freedom’ (27. táblázat).

Öt triploid fajta is szerepel a vizsgálatban: a ‘Charden’, ‘Jonagold’, ‘Mutsu’, ‘Red Stayman’ (‘Staymared’). Az allél mintázatban a diploid fajtákhoz képest egyel több sáv előfordulása várható egy SSR lókuszról.

A fajtakörök között legjelentősebbnek tekinthetők a ‘Jonathan’, ‘Golden Delicious’ ‘Starking Delicious’, ‘Gala’.

A ‘Jonathan’ alapfajtának (15. ábra), amely spontán kereszteződéssel jött létre, 1800-ban New York államban (USA), Jonathan Hasbrouck ismerte fel kedvező tulajdonságait, és a nevét is róla kapta. Elterjedt Amerikában és Európában is, de csak Magyarországon vált fő fajtává.

15. ábra: ‘Jonathan’ és ‘Jonathan Csány 1’ (Szabó T. in Soltész és Szabó 1998)

Mára az alapfajta igen rossz minőségűnek számít (termőterülete emiatt jelentősen csökkent), ezért csak klónjai telepíthetőek, nálunk például a ‘Jonathan M40’, ‘Jonathan M41’, ‘Szatmárcsekei Jonathan’, ‘Jonathan Csány 1’ (15. ábra), ‘Watson Jonathan’. A ‘Jonathan’-t keresztezési partnerként felhasználva nemesítették többek közt a ‘Jonagold’ (16. ábra), ‘Idared’ (16. ábra), ‘Akane’ fajtákat (http://w3.mkk.szie.hu/dep/ kerteszet/ta/gyumolcs/alma/fajta.htm, Soltész és Szabó 1998).

16. ábra: ‘Jonagold’ és ‘Idared’ (Szabó T. in Soltész és Szabó 1998)

Nyugat-Virginiában (USA) találták a ‘Golden Delicious’ alapfajtát (17. ábra), mely napjainkra a legelterjedtebb a világon.

17. ábra: ‘Golden Delicious’ és ‘Golden Reinders’ (Szabó T. in Soltész és Szabó 1998)

Magyarországon csak 1930-ban jelent meg. Pozitív rügymutációi közül elsősorban a kevésbé parásodó gyümölcsűek jelentősége nagy (‘Goldenir’, ‘Gibson Golden Delicious’, ‘Golden Reinders’ (17. ábra)). Keresztezési partnerként vett részt többek közt a ‘Jonagold’, a ‘Mutsu’ és az ‘Elstar’ fajták előállításában. (http://w3.mkk.szie.hu/dep/ kerteszet/ta/gyumolcs/alma/fajta.htm, Soltész és Szabó 1998).

A ‘Kidd’s Orange Red’ x ‘Golden Delicious’ keresztezésből származik a ‘Gala’ alapfajta (18. ábra), melyet Új-Zélandon találtak meg. Elterjedt rügymutánsai az ‘Imperial Gala’ (18. ábra), ‘Regal Prince’ (‘Gala must’), ‘Royal Gala’ (http://w3.mkk.szie.hu/dep/ kerteszet/ta/gyumolcs/alma/fajta.htm).

18. ábra: ‘Gala’ és ‘Imperial Gala’ (Szabó T. in Soltész és Szabó 1998)

Szintén az Amerikai Egyesült Államokban, New Jerseyben fedezték fel a ‘Starking Delicious’-t (1921), amely a ‘Red Delicious’ (‘Delicious’) rügymutánsa. Ebből kiindulva alakult ki a fajtakör, melyhez többek között a ‘Starking Nm 47’, ‘Starking Nm 251’ (19. ábra), ‘Redchief Delicious’, ‘Topred Delicious’, ‘Wellspur Delicious’, ‘Redspur Delicious’ tartoznak (http://w3.mkk.szie.hu/dep/ kerteszet/ta/gyumolcs/alma/fajta.htm).

19. ábra: ‘Starking Nm 251’ (Szabó T. in Soltész és Szabó 1998)

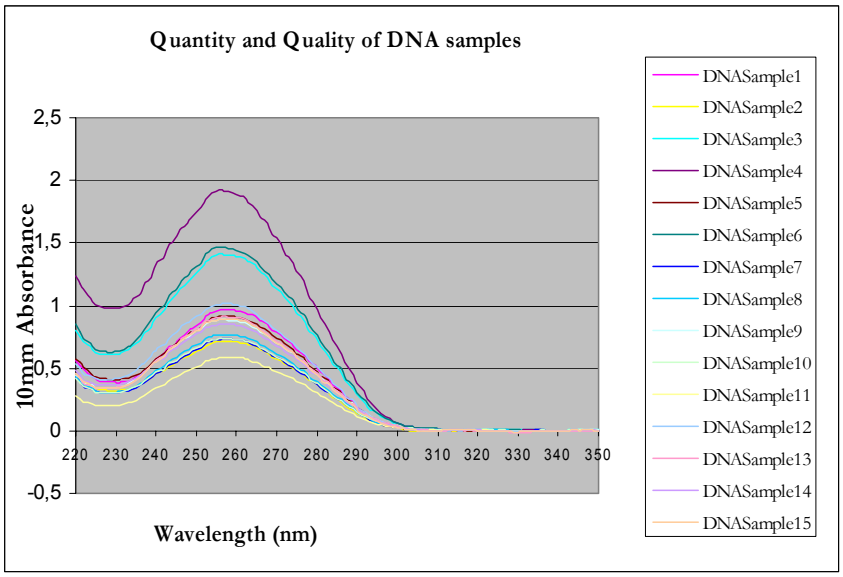
3.2. Mintagyűjtés

A szőlő mintákat a PTE Szőlészeti és Borászati Kutatóintézetben gyűjtöttük. A fajtagyűjteményben található adott fajtához tartozó tőkékről két egymást követő tavaszon, a rügyfakadást követően fiatal leveleket szedtünk. A felcímkézett tasakokat hűtve (4°C) szállítottuk, majd -20°C –on tároltuk a DNS izolálás megkezdéséig. A Bronnerstraube fajtát Kecskemétről, Franciaországból és Romániából is megkértük. Az előzetes vizsgálatok alapján a három minta azonos genotípust mutatott. A kísérletekben, a továbbiakban a Kecskemétről kapott mintát használtuk.

A kísérletekben felhasznált 66 alma minta (*Malus* × *domestica* Borkh.) az Újfehértói Gyümölcstermesztési Kutató Intézet gyűjteményéből származik. A virágzás előtt kora tavasszal begyűjtött fiatal leveleket szintén hűtve szállítottuk és felhasználásig -20 °C-on tároltuk.

3.3. DNS izolálás

A DNS-eket a szőlő és alma mintáknál egyaránt a DNeasy® Plant Mini kittel (Qiagen) vontuk ki, a használati utasítás leírása szerint. A DNS minőségét 1,2% agaróz gélen futtatva etídium-bromidos festéssel vizsgáltuk, majd a DNS koncentrációját a Nanodrop ND-1000 spektrofotométer készülékkel (20. ábra) mértük.



Sample	ng/ul	260/280
1	48.04	1.93
2	35.52	1.93
3	69.77	1.93
4	94.54	1.95
5	45.43	1.94
6	72.28	1.88
7	36.41	1.96
8	38.03	1.93
9	43.95	1.92
10	36.46	1.91
11	29.07	1.91
12	50.36	1.96
13	45.31	1.97
14	42.19	1.91
15	44.35	1.97

20. ábra: Példa a Qiagen DNeasy® kittel izolált DNS minták mennyiségi és minőségi jellemzőire (Nanodrop ND-1000 spektrofotométerrel mérve).

3.4. PCR körülmények és a reakciótermékek megfigyelése

Szőlő

A polimeráz láncreakciókat a GeneAmp 9700 thermal cycler (ABI Perkin-Elmer) és Bio-Rad iCycler készülékekben végeztük. A reakcióelegyek végtérfogata 25 µl volt. Az elegy összetétele: 20 ng DNS templát, 1µM primerenként, 75 µM/dNTP (dATP, dCTP, dGTP, dTTP), 2 mM $MgCl_2$, 1 x PCR puffer (Promega), 1 egység (U) *Taq*-polimeráz (Promega).

Reakciókörülmények: előciklus (denaturation) 4 perc 95°C-on; további 36 ciklus, ciklusonként 20 másodperc denaturáció (denaturation) 95°C-on; 30 másodperc primer kapcsolódás (annealing) 56°C-on és 1 perc elongáció valamint a komplementer szál szintézise (extension) 72°C-on. Az utóciklus 5 percig 72°C-on zajlott.

Az általános fajtaazonosításra hat mikroszatellit markert, a Scu08, Scu10 (Scott *et al.* 2000), VVMD21, VVMD36 (Bowers *et al.* 1996, 1999b), ssrVrZAG64, ssrVrZag79 (Sefc *et al.* 1999) markereket használtunk. A primerpárokat részben a GENRES#81 EU projekt javaslata (Dettweiler és This 2000) és részben előzetes teszteléseink eredményei alapján választottuk ki (Kiss *et al.* 2003). A „*Scu*" markereket mi használtuk először nagyszámú minta elemzésére, a többiek esetében számos irodalmi eredmény áll rendelkezésre.

A pedigré analízishez további 21 SSR markert vontunk be a vizsgálatba: VVIb23, VVIh54, VVIi51, VVIm11, VVIt14 (Merdinoglu *et al.* 2005), VMC4c6, VMC4g6 (Di Gaspero *et al. 2000*), VMC6d12 (Arroyo-Garcia és Martinez-Zapater 2004), ssrVrZAG21, ssrVrZag25 ssrVrZag47, ssrVrZag62, ssrVrZag83, ssrVrZag112 (Sefc *et al.* 1999), VVMD5, VVMD7 (Bowers *et al.* 1996), VVMD25, VVMD28, VVMD31, VVMD32 (Bowers *et al.* 1999b), VVS2 (Thomas és Scott 1993) (3. táblázat).

Alma

A PCR reakciókat Perkin-Elmer GeneAmp 9700 és Bio-Rad iCycler készülékekben végeztük. A reakcióelegy 20 µl végtérfogatú volt. Egy-egy reakcióelegy a következő összetevőket tartalmazta: 50 ng templát DNS, 1 x reakció puffer (Sigma), 0,9 mM $MgCl_2$ (a pufferben lévőn felül hozzáadva), 200 µM/dNTP, 0,3 µM primerenként, és 1.2 egység (U) Red-Taq DNS polimeráz (Sigma).

Az alábbi beállításokkal zajlott a reakció: 2 perc elődenaturáció, majd 35 ciklusban, ciklusonként 20 másodperc denaturáció (denaturation) 94 ^{o}C-on; 30 másodperc primerkapcsolódás (annealing) 56°C -on és 60 másodperc lánchosszabbítás (extension) 72°C-on. Az amplifikációs folyamatot egy 5 perces 72°C-os utóciklussal zártuk.

Hat mikroszatellit régióra tervezett oligonukleotid primerpárt használtunk fel. A CH03g07, CH04e03, CH04g10, CH05c02, CH05d11, és CH05e03 jelzésű SSR primerpárokat (4. táblázat) Liebhard *et al.* fejlesztették ki (Liebhard *et al.* 2002).

PCR termékek elválasztása és méretmghatározása

Mind szőlő, mind alma esetében a primerpárok forward tagja Cy-5 (IDT, Inc./ BioSciences) fluoreszcens festékkel volt jelölve, a lézeres detektálás érdekében.

A PCR-amplifikátumokat előzetesen 1,2%-os agaróz gélen figyeltük meg etídium-bromidos festéssel UV fényben. A megjelenő fragmentumok erősségéből kiindulva szükség szerint hígítottuk a PCR-terméket. Az amplifikált fragmentumokat, denaturálást követően 8 %-os nagy felbontású poliakrilamid gélen (Reprogel High Resolution, Amersham Bioscience, Uppsala, Sweden) választottuk szét. A PCR termékek jelenlétét Automata Lézer Fluorométerrel (ALFexpress II DNA analyser, Amersham Biosciences) detektáltuk. Az allélméreteket a belső standardként használt ALFexpress™ sizer™ 50-500 (Amersham Biosciences) és saját standardokhoz (3.3.1. fejezet) viszonyítva határoztuk meg az ALFwin Fragment Analyser 1.03 (Amersham Biosciences) szoftverrel. A minták felvitele során minden mintához két ismert hosszúságú DNS fragmentumot tartalmazó oldatot kevertünk, amelyek a mintával együtt futottak („belső standard”). A standardokat az SSR primerpárok előzetes eredményei alapján választottuk ki, úgy hogy az adott lókuszban várható fragmentum-mérettartományt alulról és felülről közrefogják. A 40 zsebet tartalmazó gélre 37 mintát vittünk fel belső standarddal, a maradék három zsebbe, pedig kizárólag standardot töltöttünk („külső standard”). A külső standard minimum négy, ismert fragmentum-hosszúságú DNS amplifikátumot tartalmazott, amelyek közül kettő mérete megegyezett a belső standardokéval.

A futási körülmények a következők voltak:

- Feszültség 850 V
- Áramerősség: 35-40 mA
- Hőmérséklet: 55 ºC
- Futási idő: 70-75 perc.

A gél hőmérséklete és a feszültség értékek állandóak voltak.

3. táblázat: A szőlőben felhasznált mikroszatellit markerek (Szürke árnyalattal jelöltük azt a 6-ot, amelyekkel a genotipizálást végeztük, a többit a pedigréelemzésnél alkalmaztuk.)

SSR lókusz neve:	Forward primer szekvencia (5'–3')	Reverse primer szekvencia (5'–3')	Ismétlődés típusa	Allélméret tartomány	Referencia
Scu8vv	CGAGACCCAGCATCGTTTCAAG	GCAAAATCCTCCCCGTACAAGTC	Perfekt	180	Scott *et al.* 2000
Scu10vv	TACCCCCACAACCCTTTT	TTCTCCGCCACCTCCTTTTCAC	Perfekt	205-274	Scott *et al.* 2000
VVIb23	GGTCACGTAGATATTGAAGTTG	TTTGTATTTTGGGCATTTGCAG	Perfekt	284-290	Merdinoglu *et al.* 2005
VVIh54	CCGCACTTGTGTTGAATTTCAG	CAAACCGTTTTTACACCAGCAG	Perfekt	148-166	Merdinoglu *et al.* 2005
VVIi51	ATCCCAAGAGAACCAAGAAACT	GCTGATCTCAGTGCATATGTTG	Perfekt	238-262	Merdinoglu *et al.* 2005
VVIm11	AAAAGCCCATTAAGTGCCAATG	CCTATGAACTTATTGGGCTCTT	Vegyes	270-292	Merdinoglu *et al.* 2005
VVIt14	ACTGATCAACCTCTACTATTAC	GGTGCATATGTCCATTTGATTT	Imperfekt	123-133	Merdinoglu *et al.* 2005
VMC4c6	CTCCATCCCTATCTCATCAG	CTCTAACACCCAATCTCACA	Perfekt	n.a.	Di Gaspero *et al.* 2000
VMC4g6	CCTTGAAGAGATGAGTTTGCTA	TATTTAACTTTGTGCCTCTGCT	Perfekt	n.a.	Di Gaspero *et al.* 2000
VMC6d12	CTCTCTTTTCCGAAATTGGGGT	ATTTTCCCTGGAAACAAAGTGG	Perfekt	130-160	Arroyo-Garcia és Martinez-Zapater 2004
ssrVrZAG21	TCATTCACTCACTGCATTCATCGGC	GGGGCTACTCCAAAGTCAGTTCTTG	Perfekt	190-214	Sefc *et al.* 1999
ssrVrZag25	CTCCACTTCACATCACATGGCATGC	CGGCCAACATTTACTCATCTCTCCC	Vegyes	225-245	Sefc *et al.* 1999
ssrVrZag47	GGTCTGAATACATCCGTAAGTATAT	ACGGTGTGCTCTCATTGTCATTGAC	Imperfekt	149-172	Sefc *et al.* 1999
ssrVrZag62	GGTGAAATGGGCACCGAACACACGC	CCATGTCTCTCCTCAGCTTCTCAGC	Perfekt	185-203	Sefc *et al.* 1999
ssrVrZAG64	TATGAAAGAAACCCAACGCGGCACG	TGCAATGTGGTCAGCCTTTGATGGG	Perfekt	137-197	Sefc *et al.* 1999
ssrVrZAG79	AGATTGTGGAGGAGGGAACAAACCG	TGCCCCCATTTTCAAACTCCCTCCC	Perfekt	236-260	Sefc *et al.* 1999
ssrVrZag83	GGCGGAGGCGGTAGATGAGAGGGCG	ACGCAACGGCTAGTAAATACAACGG	Vegyes	186-200	Sefc *et al.* 1999
ssrVrZag112	CGTTTAAAGCCAGCTGAATCTTGGG	TGGCTCCATACTGCTTCACGTAGGC	Perfekt	229-261	Sefc *et al.* 1999
VVMD5	CTAGAGCTACGCCAATCCAA	TATACCAAAAATCATATTCCTAAA	Vegyes	226-246	Bowers *et al.* 1996
VVMD7	AGAGTTGCGGAGAACAGGAT	CGAACCTTCACACGCTTGAT	Vegyes	233-263	Bowers *et al.* 1996
VVMD21	GGTTGTCTATGGAGTTGATGTTGC	GCTTCAGTAAAAAGGGATTGCG	n.a.	243-266	Bowers *et al.* 1999b
VVMD25	TTCCGTTAAAGCAAAAGAAAAAGG	TTGGATTTGAAATTTATTGAGGGG	n.a.	243-275	Bowers *et al.* 1999b
VVMD28	AACAATTCAATGAAAAGAGAGAGAGAGA	TCATCAATTTCGTATCTCTATTTGCTG	n.a.	221-279	Bowers *et al.* 1999b
VVMD31	CAGTGGTTTTTCTTAAAGTTTCAAGG	CTCTGTGAAAGAGGAAGAGACGC	n.a.	196-224	Bowers *et al.* 1999b
VVMD32	TATGATTTTTTAGGGGGGTGAGG	GGAAAGATGGGATGACTCGC	n.a.	239-273	Bowers *et al.* 1999b
VVMD36	GAAAATTAATAATAGGGGGACACGGG	GCAACTGTAAAGGTAAGACACAGTCC	n.a.	244-315	Bowers *et al.* 1999*b*
VVS2	CAGCCCGTAAATGTATCCATC	AAATTCAAAATTCTAATTCAACTGG	Perfekt	n.a.	Thomas és Scott 1993

4. táblázat: Az alma genotipizáláshoz felhasznált 6 SSR marker (Liebhard *et al*. 2002)

SSR lókusz neve:	Forward primer szekvencia (5'–3')	Reverse primer szekvencia (5'–3')	Ismétlődés típusa	Méret tartomány	Kapcsoltsági csoport
CH03g07	AATAAGCATTCAAAGCAATCCG	TTTTTCCAAATCGAGTTTCGTT	perfekt	119-181	3
CH04e03	TTGAAGATGTTT-GGCTGTGC	TGCATGTCTGTCTCCTCCAT	perfekt	179-222	5
CH04g10	CAAAGATGTGGTGTGAAGAGGA	GGAGGCAAAAAGAGTGAACCT	perfekt	127-168	15
CH05c02	TTAAACTGTCACCAAATCCACA	GCGAAGCTTTAGAGAGACATCC	imperfekt	168-200	n.a.
CH05d11	CACAACCTGATATCCGGGAC	GAGAAGGTCGTACATTCCTCAA	imperfekt	171-211	12
CH05e03	CGAATATTTTCACTCTGACTGGG	CAAGTTGTTGTACTGCTCCGAC	perfekt	158-190	2

3.4.1. Méret-standard készítése a pontos fragmentumméret meghatározáshoz

Az ALF Express II készüléknél használt standard tulajdonképpen ismert méretű, Cy5 fluoreszcens festékkel jelölt, DNS fragmentumot tartalmazó oldat.

A mikroszatellit primerek által amplifikált fragmentumok pontos méreteit (bp) külső, illetve belső standardokhoz viszonyítva állapítottuk meg. A rendkívül drága gyárilag előállított standardok kiváltására, a dr. Galli Zsolt által a SZIE Genetika és Biotechnológiai Intézetében kidolgozott módszerrel előállított standardokat használtuk fel.

Az ismert méretű szekvenciákat a pBI426 plazmidban megtalálható nptII (neomicin-foszfotranszferáz gén) gén szekvenciájáról szaporítottuk fel. A módszer alapja a nested PCR technika, amellyel elkerülhető a zavaró melléktermékek felszaporodása. Az első reakcióban az nptII teljes szekvenciájáról egy 700 bp-os szekvenciát szaporítottunk fel az erre tervezett nem jelölt primerpárral (21. ábra).

```
ATGATTGAACAAGATGGATTGCACGCAGGTTCTCCGGCCGCTTGGGTGGAGAGGCTATTCGGCTATGACTGGGCACA
ACAGACAATCGGCTGCTCTGATGCCGCCGTGTTCCGGCTGTCAGCGCAGGGGCGCCCGGTTCTTTTTGTCAAGACCG
ACCTGTCCGGTGCCCTGAATGAACTGCAGGACGAGGCAGCGCGGCTATCGTGGCTGGCCACGACGGGCGTTCCTTGC
GCAGCTGTGCTCGACGTTGTCACTGAAGCGGGAAGGGACTGGCTGCTATTGGGCGAAGTGCCGGGGCAGGATCTCCT
GTCATCTCACCTTGCTCCTGCCGAGAAAGTATCCATCATGGCTGATGCAATGCGGCGGCTGCATACGCTTGATCCGG
CTACCTGCCCATTCGACCACCAAGCGAAACATCGCATCGAGCGAGCACGTACTCGGATGGAAGCCGGTCTTGTCGAT
CAGGATGATCTGGACGAAGAGCATCAGGGGCTCGCGCCAGCCGAACTGTTCGCCAGGCTCAAGGCGCGCATGCCCGA
CGGCGATGATCTCGTCGTGACCCATGGCGATGCCTGCTTGCCGAATATCATGGTGGAAAATGGCCGCTTTTCTGGAT
TCATCGACTGTGGCCGGCTGGGTGTGGCGGACCGCTATCAGGACATAGCGTTGGCTACCCGTGATATTGCTGAAGAG
CTTGGCGGCGAATGGGCTGACCGCTTCCTCGTGCTTTACGGTATCGCCGCTCCCGATTCGCAGCGCATCGCCTTCTA
TCGCCTTCTTGACGAGTTCTTCTGA

Forward primer: 5′ – GAGGCTATTCGGCTATGACTG – 3′
Reverse primer: 5′ – ATCGGGAGCGGCGATACCGTA – 3′
```

21. ábra: A neomicin-foszfotranszferáz gén teljes szekvenciája és az arra tervezett primerpár, amellyel egy 700 bp hosszúságú szakasz amplifikálható.

A második reakcióban (nested PCR) az első reakció termékét használtuk fel templátként 50x-es hígításban. Az előzőekben felszaporított 700 bp-os szekvenciára tervezett primerekkel pontosan 70, 96, 150, 200, 275 és 300 bp-os fragmentumok szaporíthatóak fel (22. ábra).

GAGGCTATTCGGCTATGACTGGGCACAACAGACAATCGGCTGCTCTGATGCCGCCGTGTTCCGGCTGTCAGCGCAG
GGGCGCCCGGTTCTTTTTGTCAAGACCGACCTGTCCGGTGCCCTGAATGAACTGCAGGACGAGGCAGCGCGGCTAT
CGTGGCTGGCCACGACGGGCGTTCCTTGCGCAGCTGTGCTCGACGTTGTCACTGAAGCGGGAAGGGACTGGCTGCT
ATTGGGCGAAGTGCCGGGGCAGGATCTCCTGTCATCTCACCTTGCTCCTGCCGAGAAAGTATCCATCATGGCTGAT
GCAATGCGGCGGCTGCATACGCTTGATCCGGCTACCTGCCCATTCGACCACCAAGCGAAACATCGCATCGAGCGAG
CACGTACTCGGATGGAAGCCGGTCTTGTCGATCAGGATGATCTGGACGAAGAGCATCAGGGGCTCGCGCCAGCCGA
ACTGTTCGCCAGGCTCAAGGCGCGCATGCCCGACGGCGATGATCTCGTCGTGACCCATGGCGATGCCTGCTTGCCG
AATATCATGGTGGAAAATGGCCGCTTTTCTGGATTCATCGACTGTGGCCGGCTGGGTGTGGCGGACCGCTATCAGG
ACATAGCGTTGGCTACCCGTGATATTGCTGAAGAGCTTGGCGGCGAATGGGCTGACCGCTTCCTCGTGCTT**TACGG**
TATCGCCGCTCCCGAT

22. ábra: Az nptII gén szekvenciára tervezett további primerek a nested PCR-hez (A feketével kiemelt szakaszra tervezett primer Cy5 jelölést kapott).

A 22. ábrán feketével kiemelt szekvenciára tervezett primert Cy5 festékkel jelöltettük, és adott reakcióban ehhez választottunk nem jelölt primert, attól függően, hogy milyen hosszúságú fragmentumot szerettünk volna amplifikálni. Az így előállított reakcióterméket körülbelül 100x-os hígításban használtuk fel a futtatások során standardként.

3.5. Az adatok statisztikai értékelése

Mind a szőlő, mind az alma esetében markerenként meghatároztuk az allélok számát, allélgyakoriságot, a várt és megfigyelt heterozigozitást, szülőség-kizárási valószínűséget, a null allélok előfordulásának valószínűségét és a 2 véletlenszerűen kiválasztott egyed azonosságának valószínűségét (PI) az IDENTITY 1.0 programmal. Szintén ezzel a programmal számítottuk ki a valószínűségi arányokat a szülő-utód kapcsolatok vizsgálatában. A markerek összehasonlításához a PowerMarker 3.5 szoftverrel (Liu és Muse 2005) kiszámítottuk a PIC értéket (Anderson 1993) is.

Az elkülönítéshez szükséges markerek minimális számát és kombinációját Tessier *et al.* (1999) korábban már ismertetett számításai alapján végeztük. Ezeknél a számításoknál az alma esetében azokat a szomatikus mutánsokat, amelyek azonos mikroszatellit ujjlenyomatot mutattak, egy genotípusként vettük figyelembe.

A klaszteranalízishez a teljes adatsort bináris formába alakítottuk át, tehát minden egyes fragmentum jelenlétét 1, míg hiányát 0 jelzi. Ha minden vizsgált egyedre (adott populáció DNS-mintázata) elvégezzük a fenti átalakítást, akkor képezhetjük az ún. Jaccard-indexet (J): J = a/a+b+c, ahol a = két összehasonlítandó mintában, az azonos pozícióban lévő sávok száma, b = csak az egyik összehasonlítandó mintára jellemző sávok száma, c = csak a másik

összehasonlítandó mintára jellemző sávok száma. Az analízist UPGMA módszerrel a Jaccard féle hasonlósági indexek (28., 29. táblázat) alapján végeztük (Jaccard 1908). Az eredmény bemutatására dendrogramot szerkesztettünk. A számításokhoz az SPSS 11.0 (Microsoft®) szoftvert használtuk fel, amelyben a „Between group linkage" eljárás felel meg az UPGMA módszernek.

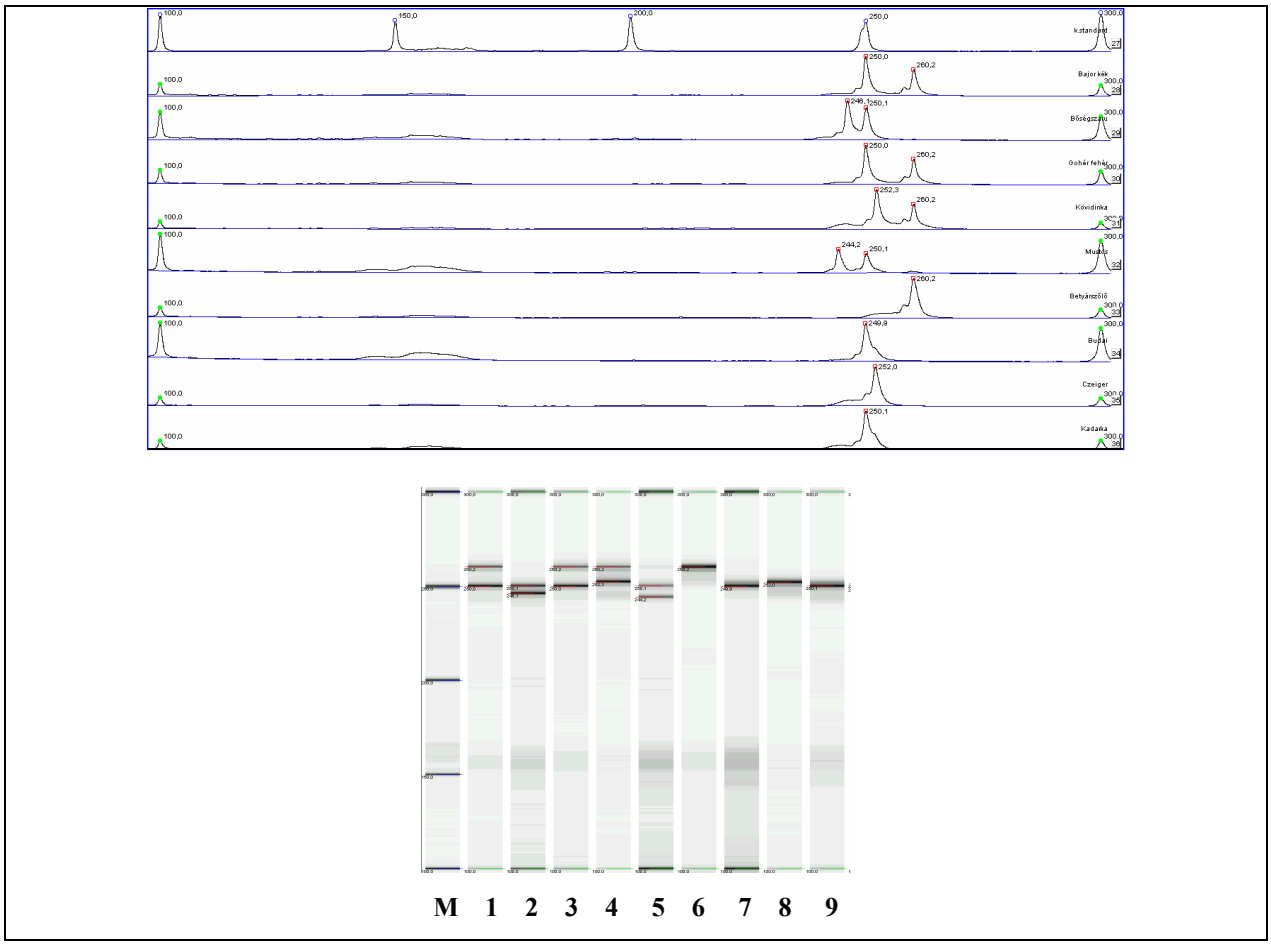
A fajták mikroszatellit ujjlenyomatának és a különböző fajtacsoportokba tartozásának összefüggését diszkriminancia analízissel vizsgáltuk. Ehhez szintén az SPSS 11.0 szoftvert használtuk.

Az adatok kezeléséhez Microsoft Excel táblázatkezelő programot használtunk. Az adatbázisok elkészítéséhez a Microcoft® Access adatbázis-kezelő szoftvert használtuk. A webes felületet a Macromedia Dreamweaver 8.0 programmal terveztük meg.

4. EREDMÉNYEK ÉS MEGVITATÁSUK

4.1. Szőlőfajták mikroszatellit analízisének eredményei

A vizsgálat során 105 szőlőfajta mikroszatellit ujjlenyomatát határoztuk meg, melyek között 97 régi kárpát-medencei, 5 nemzetközileg elterjedt fajta a ‘Bronnerstraube’, ‘Heunisch weiss’ (‘Gouais blanc’), ‘Ottonel muskotály’ (‘Muscat Ottonel’), a ‘Pinot noir’, ‘Chardonnay’ valamint három magyar nemesítésű fajta a ‘Csaba gyöngye’ ‘Irsai Olivér’, ‘Mátrai muskotály’ szerepeltek (5., 25. táblázat). A mintákat a Scu8vv, Scu10vv, VVMD21, VVMD36, ssrVrZag64, ssrVrZag79 primerpárral genotipizáltuk. Minden esetben 1 vagy 2 fragmentumot amplifikáltunk, amelyek pontos méreteit ALF Express II készülék segítségével kaptuk meg a 23. ábrán látható példához hasonlóan.



23. ábra: ALF Express II készüléken ssrVrZag79 primerrel amplifikált fragmentumok néhány szőlőfajtában, alatta az ALFwin Fragment Analyser 1.03 szoftver alkotta virtuális gél-fotó
M: külső standard (100, 150, 200, 250 és 300 bázispár méretű fragmentumok). **1**: ‘Bajor kék’, **2**: ‘Bőségszaru’, **3**: ‘Gohér fehér’, **4**: ‘Kövidinka’, **5**: ‘Mustos’, **6**: ‘Betyárszőlő’ **7**: ‘Budai’, **8**: ‘Czeiger’, **9**: ‘Kadarka’

Az amplifikált fragmentumok méreteit a program a külső és a belső méretstandardokhoz viszonyítva határozta meg. Az adatokat táblázatba foglaltuk (5. táblázat), a táblázatban aláhúzva szerepelnek a ma is termesztésben lévő régi kárpát-medencei fajták. Azokban az esetekben, ahol csak egy fragmentumot kaptunk, feltételeztük a homozigótaságot.

5. táblázat: 105 szőlőfajtában kapott fragmentum méretek 6 SSR markerrel (Aláhúzással emeltem ki a ma is köztermesztésben lévő régi magyar fajtákat).

Fajták	Scu8	Scu10	Vvmd21	Vvmd36	ssrVrzag64	ssrVrzag79
Alanttermő	185	202:208	250:259	254:276	161:165	254:260
Aprófehér	185	208:214	250	264:266	141:145	246:254
Ágasfark	185:192	202	244:250	254:264	145:165	252:262
Bajor kék	185:192	202:208	250:257	252	145:165	252:262
Bajor szürke	185:192	202:208	250:257	254	145:165	252:262
Bakarka	185	214	244:250	264:266	141:145	254
Bakator kék	185	202:208	250	264	141:165	252:262
Bakator piros	185	202:208	244:257	266:288	145:165	254
Bakator, tüdőszínű	185	202:208	244:257	266:288	145:165	254
Bakszem	185:192	202:208	250	252:264	141:165	240:262
Balafánt	185:192	202	244:259	276:288	145:165	240:254
Balafánt, fekete	185:192	202	250	254:276	161:165	252
Bálint	185:192	208:214	250:259	264:276	141:145	252:254
Bánáti rizling	185	208:211	250:257	254:288	161	254:262
Beregi	185	208:214	244:250	254:288	139:145	254:262
Betyárszőlő	185	202:214	250:257	264:266	139:165	262
Bihari	185	202:205	250	264	141:161	250:262
Bogdányi dinka	185	214	244:250	264:266	139:145	254:262
Bőségszaru	185	202:205	244:250	276:296	145:165	248:252
Bronnerstraube	185	202:214	250	244:296	141:145	248:254
Budai	185:192	208:214	250	254	141:165	252
Chardonnay	185:192	205:214	250	254:276	161:165	246:248
Cudarszőlő	185	208:214	250	244:254	145	242:254
Cukorszőlő	185	202:208	250:259	254:276	141:161	254:262
Csaba gyöngye	185	205:214	244:267	264:296	161	258:262
Csíkos muskotály	185	208:217	250	244:264	143:161	254:258
Csókaszőlő	185	202:208	257	288	161:165	240:254
Csomorika	185	208:211	257	288	141:145	240:262
Czeiger	185	202:208	250	264:288	139:165	254
Demjén	185	202	244:257	254:288	141:165	254:262
Erdei	185	202:214	244:250	264	145:165	246:254
Ezerjó	185	202	244:250	258:276	139	240:254
Furmint	185:192	202:208	250:259	254:276	161:165	240:252
Furmint, piros	185:192	202:208	250:259	254:276	161:165	240:252
Fügér	185:192	208	244	254:264	141:145	252
Fügeszőlő	185:192	208	244	264:288	145	240:252
Fürjmony	185:192	205:208	250:257	254:264	141:161	250:254
Gergely	185	208:214	244:250	266:276	159:165	240:254
Gohér fehér	185:192	202:208	244:257	254:288	141:145	252:262
Gohér piros	185:192	202:208	244:257	254:288	141:145	252:262
Gohér változó	185:192	202:208	244:257	254:288	145	252:262
Gorombaszőlő	185	208:214	250:259	254:266	139:145	252
Halápi	188	208:217	244:267	244:254	141:157	252:258
Hamuszőlő	185	208	250	264:276	139:141	248:254
Hárslevelű	185	202:208	244:259	264:276	145:165	240:254
Heunisch weiss	185	208:214	250	264:276	161	240:246

5. táblázat folytatása: 105 szőlőfajtában kapott fragmentum méretek 6 SSR markerrel (Aláhúzással emeltem ki a ma is köztermesztésben lévő régi magyar fajtákat).

Fajták	Scu8	Scu10	Vvmd21	Vvmd36	ssrVrzag64	ssrVrzag79
Hosszúnyelű	185	208:214	244:257	254:288	141:145	240:254
Irsai Olivér	185	205:214	244	264:296	139:161	254:258
Izsáki	185	208:214	244:250	254:276	139:161	240:246
Járdovány	185	208:214	244:250	266:276	141:161	240:254
Juhfark	185	208	250:257	264:276	141:165	240:252
Kadarka	185	208:214	250	266:276	145:165	252
Kéklőpiros	185	202:208	250:257	264:270	159:165	252:262
Kéknyelű	185	202:208	244:250	252:264	159:165	252:254
Királyleánynyka	185	208:214	244:250	254:266	161	252:254
Királyszőlő	185	202:208	250:259	266:288	145:165	254:262
Kolontár	185:192	202:208	244:250	254:264	141:145	252:262
Kovácsi	185:192	208	257	264:288	161	254
Kovácskréger	185	202:211	250:257	254	145:161	252:254
Kozma	185	202:208	257:267	254:264	141:145	262
Ködös	185	208	257:259	254:276	145:165	252
Kőporos	185	208:214	257:259	264:266	145:165	254:260
Kövérszőlő	185	208	250:259	264:266	145:161	240:254
Kövidinka	185	208:214	244:250	264	139:141	254:262
Kübeli	185	208:214	257:259	264:266	161:165	254:260
Lányszőlő	185	208:211	250:257	254:276	161	252:254
Lágylevelű	185	202:214	250	254	165	252:254
Leánynyka	185	202:208	250	266:276	161:165	240:254
Lisztes fehér	185	208	250:257	276:288	141:161	240:262
Lisztes piros	185	208	250:257	276:288	141:161	240:262
Magyarka	185:192	208	244:250	264:288	145:165	248:254
Mátrai muskotály	185	214	244:267	264:276	139:161	240:258
Mézesfehér	185:192	208:214	250:257	266:276	141:165	254:262
Mustos	185	208:214	244:250	254:276	145:161	246:252
Ottonel muskotály	185	208:214	267	264:276	139:161	258:262
Pettyesszőlő	185	202:208	244	254:288	145:165	250:252
Pécsi dinka	185	202:208	244	254:288	141:145	252:254
Pécsi szagos	185	208:211	257:267	264:288	161	254:258
Pinot noir	185:192	205:217	250	254	141:165	242:248
Piros gránát	185	208:214	244:250	254:264	139:145	250:254
Piros tökös	185	202:214	244:250	276:288	145:165	252:254
Polyhos	185	202	244:259	254:288	145:161	252:262
Pozsonyi	185:192	202:214	244:259	264	139:145	254
Purcsin	185	208:214	250	254:276	161:165	250:258
Rakszőlő	185	208:214	244	254:266	139:161	254
Rókafarkú	185	208:214	250	264:276	141:165	240:246
Rohadó	185	208	250:257	264:276	145:161	252:254
Rózsaszőlő	185	208	244:250	264	139:145	246:254
Sárfehér	185:192	202:208	244:250	264	139:165	252:254
Sárpiros	185	202:208	244	264:288	145:165	254:260
Somszőlő	185	202:214	244:250	252:276	139:153	252:254
Szagos bajnár	185	205:208	250	264:288	139:161	250:262
Szeredi	185	202	250:257	254:276	145:161	252
Szerémi	185	202:208	250	276	161:165	252:258
Szőke szőlő	185	202:208	244:250	272:276	139:145	254:260
Tihanyi	185	208	257:267	254:264	145	252:262
Tótika	185	208:214	250:257	254:276	145:165	252:254
Tökszőlő	185	208:214	257	264:276	161:165	240:262
Tulipiros	185	208	244	254:288	145	252:254
Tükörszőlő	185	202:214	250	254:264	161:165	246:262

5. táblázat folytatása: 105 szőlőfajtában kapott fragmentum méretek 6 SSR markerrel (Aláhúzással emeltem ki a ma is köztermesztésben lévő régi magyar fajtákat).

Fajták	Scu8	Scu10	Vvmd21	Vvmd36	ssrVrzag64	ssrVrzag79
Tüskéspúpú	185	208:211	257	254:288	145:161	254:262
Ürmi dinka	185	214	250	266:276	145:161	246:254
Vékonyhéjú	185	202:208	250	264:276	161:165	246:262
Vörösdinka	185	208:214	244:250	254:264	139:145	254:262
Zöld dinka	185	202:208	244:257	264	145	254

4.1.1. A szőlő mikroszatellit adataink összehasonlítása nemzetközi eredményekkel

A vizsgálatban szerepeltek nemzetközi fajták (‘Pinot noir’, ‘Heunisch weiss’ ‘Chardonnay’), amelyeket referenciaként használhatunk fel, eredményeink összehasonlítására más kutatócsoportok adataival (6. táblázat).

6. táblázat: Az allélméret eredmények összehasonlítása a GMC adatbázissal. A számok a kapott fragmentumméreteket jelentik, míg alattuk a relatív megjelölés, ahol „n”= a ‘Pinot noir’ legkisebb allélja és az összes többi az adott vizsgálatban és markerrel előforduló fragmentumméret az „n”-től való eltéréssel jelöltük (‘Muscat Ottonel’ = ‘Ottonel muskotály’).

Marker	Referencia	Fajták				
		’Pinot’	**’Chardonnay’**	**’Heunisch weiss’**	**’Ottonel muskotály’**	**’Csaba gyöngye’**
VVMD21	Bowers *et al.* (1999b)	249 (n)	249 (n)	-	-	-
	Regner *et al.* (2000b)	248 (n)	248 (n)	248 (n)	-	-
	Regner *et al.* (2000a)	249 (n)	249 (n)	249 (n)	-	-
	Crespan és Milani (2001)	249 (n)	-	-	266 (n+17)	-
	Jelen dolgozat	250 (n)	250 (n)	250 (n)	267 (n+17)	244:267 (n-6):(n+17)
VVMD36	Sefc *et al.* (1998a)	252 (n)	252:274 (n):(n+22)	-	262:274 (n+10):(n+22)	262:294 (n+10):(n+42)
	Bowers *et al.* (1999b)	254 (n)	254:276 (n):(n+22)	-	-	-
	Regner *et al.* (2000b)	252 (n)	252:274 (n):(n+22)	262:274 (n+10):(n+22)	-	-
	Regner *et al.* (2000a)	254 (n)	254:276 (n):(n+22)	264:276 (n+10):(n+22)	-	-
	Crespan és Milani (2001)	254 (n)	-	-	264:276 (n+10): (n+22)	-
	Jelen dolgozat	254 (n)	254:276 (n):(n+22)	264:276 (n+10):(n+22)	264:276 (n+10):(n+22)	264:296 (n+10):(n+42)

6. táblázat folytatása: Az allélméret eredmények összehasonlítása a GMC adatbázissal. A számok a kapott fragmentumméreteket jelentik, míg alattuk a relatív megjelölés, ahol „n”= a ‘Pinot noir’ legkisebb allélja és az összes többi az adott vizsgálatban és markerrel előforduló fragmentumméret az „n”-től való eltéréssel jelöltük (‘Muscat Ottonel’ = ‘Ottonel muskotály’).

Marker	**Referencia**	**Fajták**				
		’Pinot’	**’Chardonnay’**	**’Heunisch weiss’**	**’Ottonel muskotály’**	**’Csaba gyöngye’**
ssrVrZag64	Regner *et al.* (2000b)	139:163 (n):(n+24)	159:163 (n+20):(n+24)	159 (n+20)	-	-
	Regner *et al.* (2000a)	140:164 (n):(n+24)	160:164 (n+20):(n+24)	160 (n+20)	-	-
	Sefc *et al.* (2000b)	139:163 (n):(n+24)	159:163 (n+20):(n+24)	-	-	-
	Crespan és Milani (2001)	139:163 (n):(n+24)	-	-	137:159 (n-2):(n+20)	-
	Jelen dolgozat	141:165 (n):(n+24)	161:165 (n+20):(n+24)	161 (n+20)	139:161 (n-2):(n+20)	161 (n+20)
ssrVrZag79	Regner *et al.* (2000b)	238:244 (n):(n+6)	242:244 (n+4):(n+6)	236:242 (n-2):(n+4)	-	-
	Regner *et al.* (2000a)	240:246 (n):(n+6)	244:246 (n+4):(n+6)	238 : 244 (n-2):(n+4)	-	-
	Sefc *et al.* (2000b)	238:244 (n):(n+6)	242:244 (n+4):(n+6)	-	-	-
	Crespan és Milani (2001)	238:244 (n):(n+6)	-	-	254:258 (n+16):(n+20)	-
	Jelen dolgozat	242:248 (n):(n+6)	246:248 (n+4):(n+6)	240:246 (n-2):(n+4)	258:262 (n+16):(n+20)	258:262 (n+16):(n+20)

A 6. táblázatban bemutatott összehasonlítás alapja a GMC olasz adatbázis (Grape Microsatellite Collection, IASMA, Italy, 2002). A VVMD36 lókuszban a ‘Pinot noir’ és ‘Heunisch weiss’ fajtákkal azonos allélméreteket kaptunk, mint Regner *et al.* (2000), bár a megfigyelés módszere más volt. A ‘Heunisch weiss’ allélméretei a VVMD36 markerrel megegyeztek Bowers *et al.* (1999a) eredményeivel is (a táblázatban nem szerepel). Az ‘Ottonel muskotály’ fajtánál Crespan és Milani 2001-ben közöltek a miénkkel azonos allélméreteket a VVMD36 lókuszban. A többi SSR primerpárnál, ugyanazon szőlőfajták esetében, az általunk megfigyelt abszolút allélméretek 1-4 bázispáros eltéréseket mutatnak a nemzetközi irodalomban közöltekhez képest. Hasonló különbségeket találunk ugyanazon fajták abszolút allélméreteiben, laboratóriumonként és/vagy vizsgálati módszerenként egyaránt (Crespan és Milani 2001, Regner *et al.* 2000a, b). Ennek oka legtöbbször az eltérő laboratóriumi, azonosítási körülményekben van, de előfordulhat, hogy egyes *Taq*-polimerázok extra bázist adnak hozzá az amplifikált fragmentumokhoz. A problémára a Vitis Mikroszatellit Konzorciumon belül dolgoztak ki megoldási lehetőséget (This *et al*. 2004). Kiválasztott referencia-fajták minden egyes allélját meghatározták és így megtalálható a fajták között az adott lókuszban legkisebb allél, amelyhez képest kódolható az összes fajta. A GenRes projekt keretében javasolták, hogy a kiválasztott

markereknél meghatározott legkisebb allélméret legyen az „n” érték és minden további allélméret leírható az n-értéktől való pozitív eltéréssel.

Ebben a dolgozatban a ‘Pinot noir’ és ‘Chardonnay’ fajtákat használtuk referencia-fajtaként, mivel még kívülállóként nem álltak rendelkezésünkre a GenRes projektben használt fajták. A ‘Pinot’ kisebbik allélját „n”-nel jelöltük és az összes többi allélt laboratóriumonként és lókuszonként az „n”-től való eltéréssel jelöltük (relatív méret). A 6. táblázatban látható, hogy az eltérő abszolút méretek ellenére, a kódolt eredmények markerenként egyeznek az oszlopokban. Ezzel bizonyítottuk, hogy nemzetközi adatokkal is összehasonlítható munkát végeztünk. Ennek tükrében az 5. táblázatban bemutatott adataink ugyanígy felírhatók a relatív méretekkel megadva is (7. táblázat).

7. táblázat: 105 szőlőfajtában kapott relatív fragmentumméretek 6 SSR markerrel. Az „n” minden marker esetében a ’Pinot noir’ kisebbik allélját jelenti. (Aláhúzással emeltem ki a ma is köztermesztésben lévő régi magyar fajtákat).

Fajták	Scu8	Scu10	Vvmd21	Vvmd36	ssrVrzag64	ssrVrzag79
Alanttermő	n	n-3:n+3	n:n+9	n:n+22	n+20:n+24	n+12:n+18
Aprófehér	n	n+3:n+9	n	n+10:n+12	n:n+4	n+4:n+12
Ágasfark	n:n+7	n-3	n-6:n	n:n+10	n+4:n+24	n+10:n+20
Bajor kék	n:n+7	n-3:n+3	n:n+7	n-2	n+4:n+24	n+10:n+20
Bajor szürke	n:n+7	n-3:n+3	n:n+7	n	n+4:n+24	n+10:n+20
Bakarka	n	n+9	n-6:n	n+10:n+12	n:n+4	n+12
Bakator kék	n	n-3:n+3	n	n+10	n:n+24	n+10:n+20
Bakator piros	n	n-3:n+3	n-6:n+7	n+12:n+34	n+4:n+24	n+12
Bakator, tüdőszínű	n	n-3:n+3	n-6:n+7	n+12:n+34	n+4:n+24	n+12
Bakszem	n:n+7	n-3:n+3	n	n-2:n+10	n:n+24	n-2:n+20
Balafánt	n:n+7	n-3	n-6:n+9	n+22:n+34	n+4:n+24	n-2:n+12
Balafánt, fekete	n:n+7	n-3	n	n:n+22	n+20:n+24	n+10
Bálint	n:n+7	n+3:n+9	n:n+9	n+10:n+22	n:n+4	n+10:n+12
Bánáti rizling	n	n+3:n+6	n:n+7	n:n+34	n+20	n+12:n+20
Beregi	n	n+3:n+9	n-6:n	n:n+34	n-2:n+4	n+12:n+20
Betyárszőlő	n	n-3:n+9	n:n+7	n+10:n+12	n-2:n+24	n+20
Bihari	n	n-3:n	n	n+10	n:n+20	n+8:n+20
Bogdányi dinka	n	n+9	n-6:n	n+10:n+12	n-2:n+4	n+12:n+20
Bőségszaru	n	n-3:n	n-6:n	n+22:n+42	n+4:n+24	n+6:n+10
Bronnerstraube	n	n-3:n+9	n	n-10:n+42	n:n+4	n+6:n+12
Budai	n:n+7	n+3:n+9	n	n	n:n+24	n+10
Chardonnay	n:n+7	n:n+9	n	n:n+22	n+20:n+24	n+4:n+6
Cudarszőlő	n	n+3:n+9	n	n-10:n	n+4	n:n+12
Cukorszőlő	n	n-3:n+3	n:n+9	n:n+22	n:n+20	n+12:n+20
Csaba gyöngye	n	n:n+9	n-6:n+17	n+10:n+42	n+20	n+16:n+20
Csíkos muskotály	n	n+3:n+12	n	n-10:n+10	n+2:n+20	n+12:n+16
Csókaszőlő	n	n-3:n+3	n+7	n+34	n+20:n+24	n-2:n+12
Csomorika	n	n+3:n+6	n+7	n+34	n:n+4	n-2:n+20
Czeiger	n	n-3:n+3	n	n+10:n+34	n-2:n+24	n+12
Demjén	n	n-3	n-6:n+7	n:n+34	n:n+24	n+12:n+20
Erdei	n	n-3:n+9	n-6:n	n+10	n+4:n+24	n+4:n+12
Ezerjó	n	n-3	n-6:n	n+4:n+22	n-2	n-2:n+12
Furmint	n:n+7	n-3:n+3	n:n+9	n:n+22	n+20:n+24	n-2:n+10
Furmint, piros	n:n+7	n-3:n+3	n:n+9	n:n+22	n+20:n+24	n-2:n+10
Fügér	n:n+7	n+3	n-6	n:n+10	n:n+4	n+10

7. táblázat folytatása: 105 szőlőfajtában kapott relatív fragmentumméretek 6 SSR markerrel. Az „n” minden marker esetében a ’Pinot noir’ kisebbik allélját jelenti. (Aláhúzással emeltem ki a ma is köztermesztésben lévő régi magyar fajtákat).

Fajták	Scu8	Scu10	Vvmd21	Vvmd36	ssrVrzag64	ssrVrzag79
Fügeszőlő	n:n+7	n+3	n-6	n+10:n+34	n+4	n-2:n+10
Fürjmony	n:n+7	n:n+3	n:n+7	n:n+10	n:n+20	n+8:n+12
Gergely	n	n+3:n+9	n-6:n	n+12:n+22	n+18:n+24	n-2:n+12
Gohér fehér	n:n+7	n-3:n+3	n-6:n+7	n:n+34	n:n+4	n+10:n+20
Gohér piros	n:n+7	n-3:n+3	n-6:n+7	n:n+34	n:n+4	n+10:n+20
Gohér változó	n:n+7	n-3:n+3	n-6:n+7	n:n+34	n+4	n+10:n+20
Gorombaszőlő	n	n+3:n+9	n:n+9	n:n+12	n-2:n+4	n+10
Halápi	n+3	n+3:n+12	n-6:n+17	n-10:n	n:157	n+10:n+16
Hamuszőlő	n	n+3	n	n+10:n+22	n-2:n	n+6:n+12
Hárslevelű	n	n-3:n+3	n-6:n+9	n+10:n+22	n+4:n+24	n-2:n+12
Heunisch weiss	n	n+3:n+9	n	n+10:n+22	n+20	n-2:n+4
Hosszúnyelű	n	n+3:n+9	n-6:n+7	n:n+34	n:n+4	n-2:n+12
Irsai Olivér	n	n:n+9	n-6	n+10:n+42	n-2:n+20	n+12:n+16
Izsáki	n	n+3:n+9	n-6:n	n:n+22	n-2:n+20	n-2:n+4
Járdovány	n	n+3:n+9	n-6:n	n+12:n+22	n:n+20	n-2:n+12
Juhfark	n	n+3	n:n+7	n+10:n+22	n:n+24	n-2:n+10
Kadarka	n	n+3:n+9	n	n+12:n+22	n+4:n+24	n+10
Kéklőpiros	n	n-3:n+3	n:n+7	n+10:270	n+18:n+24	n+10:n+20
Kéknyelű	n	n-3:n+3	n-6:n	n-2:n+10	n+18:n+24	n+10:n+12
Királyleányka	n	n+3:n+9	n-6:n	n:n+12	n+20	n+10:n+12
Királyszőlő	n	n-3:n+3	n:n+9	n+12:n+34	n+4:n+24	n+12:n+20
Kolontár	n:n+7	n-3:n+3	n-6:n	n:n+10	n:n+4	n+10:n+20
Kovácsi	n:n+7	n+3	n+7	n+10:n+34	n+20	n+12
Kovácskréger	n	n-3:n+6	n:n+7	n	n+4:n+20	n+10:n+12
Kozma	n	n-3:n+3	n+7:n+17	n:n+10	n:n+4	n+20
Ködös	n	n+3	n+7:n+9	n:n+22	n+4:n+24	n+10
Kőporos	n	n+3:n+9	n+7:n+9	n+10:n+12	n+4:n+24	n+12:n+18
Kövérszőlő	n	n+3	n:n+9	n+10:n+12	n+4:n+20	n-2:n+12
Kövidinka	n	n+3:n+9	n-6:n	n+10	n-2:n	n+12:n+20
Kübeli	n	n+3:n+9	n+7:n+9	n+10:n+12	n+20:n+24	n+12:n+18
Lányszőlő	n	n+3:n+6	n:n+7	n:n+22	n+20	n+10:n+12
Lágylevelű	n	n-3:n+9	n	n	n+24	n+10:n+12
Leányka	n	n-3:n+3	n	n+12:n+22	n+20:n+24	n-2:n+12
Lisztes fehér	n	n+3	n:n+7	n+22:n+34	n:n+20	n-2:n+20
Lisztes piros	n	n+3	n:n+7	n+22:n+34	n:n+20	n-2:n+20
Magyarka	n:n+7	n+3	n-6:n	n+10:n+34	n+4:n+24	n+6:n+12
Mátrai muskotály	n	n+9	n-6:n+17	n+10:n+22	n-2:n+20	n-2:n+16
Mézesfehér	n:n+7	n+3:n+9	n:n+7	n+12:n+22	n:n+24	n+12:n+20
Mustos	n	n+3:n+9	n-6:n	n:n+22	n+4:n+20	n+4:n+10
Ottonel muskotály	n	n+3:n+9	n+17	n+10:n+22	n-2:n+20	n+16:n+20
Pettyesszőlő	n	n-3:n+3	n-6	n:n+34	n+4:n+24	n+8:n+10
Pécsi dinka	n	n-3:n+3	n-6	n:n+34	n:n+4	n+10:n+12
Pécsi szagos	n	n+3:n+6	n+7:n+17	n+10:n+34	n+20	n+12:n+16
Pinot noir	n:n+7	n:n+12	n	n	n:n+24	n:n+6
Piros gránát	n	n+3:n+9	n-6:n	n:n+10	n-2:n+4	n+8:n+12
Piros tökös	n	n-3:n+9	n-6:n	n+22:n+34	n+4:n+24	n+10:n+12
Polyhos	n	n-3	n-6:n+9	n:n+34	n+4:n+20	n+10:n+20
Pozsonyi	n:n+7	n-3:n+9	n-6:n+9	n+10	n-2:n+4	n+12
Purcsin	n	n+3:n+9	n	n:n+22	n+20:n+24	n+8:n+16
Rakszőlő	n	n+3:n+9	n-6	n:n+12	n-2:n+20	n+12
Rókafarkú	n	n+3:n+9	n	n+10:n+22	n:n+24	n-2:n+4
Rohadó	n	n+3	n:n+7	n+10:n+22	n+4:n+20	n+10:n+12
Rózsaszőlő	n	n+3	n-6:n	n+10	n-2:n+4	n+4:n+12

7. táblázat folytatása: 105 szőlőfajtában kapott relatív fragmentumméretek 6 SSR markerrel. Az „n” minden marker esetében a ’Pinot noir’ kisebbik allélját jelenti. (Aláhúzással emeltem ki a ma is köztermesztésben lévő régi magyar fajtákat).

Fajták	Scu8	Scu10	Vvmd21	Vvmd36	ssrVrzag64	ssrVrzag79
Sárfehér	n:n+7	n-3:n+3	n-6:n	n+10	n-2:n+24	n+10:n+12
Sárpiros	n	n-3:n+3	n-6	n+10:n+34	n+4:n+24	n+12:n+18
Somszőlő	n	n-3:n+9	n-6:n	n-2:n+22	n-2:n+12	n+10:n+12
Szagos bajnár	n	n:n+3	n	n+10:n+34	n-2:n+20	n+8:n+20
Szeredi	n	n-3	n:n+7	n:n+22	n+4:n+20	n+10
Szerémi	n	n-3:n+3	n	n+22	n+20:n+24	n+10:n+16
Szőke szőlő	n	n-3:n+3	n-6:n	n+18:n+22	n-2:n+4	n+12:n+18
Tihanyi	n	n+3	n+7:n+17	n:n+10	n+4	n+10:n+20
Tótika	n	n+3:n+9	n:n+7	n:n+22	n+4:n+24	n+10:n+12
Tökszőlő	n	n+3:n+9	n+7	n+10:n+22	n+20:n+24	n-2:n+20
Tulipiros	n	n+3	n-6	n:n+34	n+4	n+10:n+12
Tükörszőlő	n	n-3:n+9	n	n:n+10	n+20:n+24	n+4:n+20
Tüskéspúpú	n	n+3:n+6	n+7	n:n+34	n+4:n+20	n+12:n+20
Ürmi dinka	n	n+9	n	n+12:n+22	n+4:n+20	n+4:n+12
Vékonyhéjú	n	n-3:n+3	n	n+10:n+22	n+20:n+24	n+4:n+20
Vörösdinka	n	n+3:n+9	n-6:n	n:n+10	n-2:n+4	n+12:n+20
Zöld dinka	n	n-3:n+3	n-6:n+7	n+10	n+4	n+12

Eredményeinket 2005-ben közöltük a Vitis című folyóiratban (Halász *et al.* 2005). Ezt követően 2007-től a Szent István Egyetem, Genetika és Biotechnológiai Intézete csatlakozott az PTE Szőlészeti és Borászati Kutatóintézetével karöltve az Európai Unió új GrapeGen06 programjához. Az Intézet megkapta az adatok összefésüléséhez szükséges referencia fajták adatait, és Galbács Zsuzsanna folytatta a magyar szőlőfajták mikroszatellit ujjlenyomatának meghatározását a standard SSR markerekkel (Galbács *et al.* 2009).

4.1.2. A szőlő mikroszatellit markerek eredményeinek statisztikai elemzése

A 6 primerpárral összesen 44 polimorf fragmentumot amplifikáltunk, lókuszonként 3-tól 11-ig. Az átlagos allélszám 7,33/marker. A mikroszatellit ujjlenyomatok a genotípusok nagy genetikai diverzitását mutatják. Az átlagos megfigyelt heterozigozitás érték 0,69 (8. táblázat).

A felhasznált SSR markerek nagy mértékű polimorfizmust mutatnak a tesztelt fajtákban. Annak valószínűsége, hogy két véletlenszerűen kiválasztott egyed genotípusa azonos lesz, az összes markerre vonatkoztatva: PI_{total} = 7,62x10^{-5} (Paetkau *et al.* 1995), illetve PI=4,9x10^{-4} (Tessier *et al.* 1999). Ez azt mutatja, hogy a felhasznált markerek nagy számú fajta megkülönböztetésére alkalmasak. A legtöbb allélt (11) a VVMD36 primerpárral kaptuk, míg a legkevesebbet (3) a Scu8vv-vel (8. táblázat). Vizsgálatunkban a leginformatívabb lókusz a VVMD36 (11 allél, PI=0.11) és az ssrVrZag79 (10 allél, PI=0.11), míg a legkevésbé informatív a Scu8vv nagyon alacsony heterozigozitás értékkel (8. táblázat), valamint nagyon gyenge elkülönítő képességgel. Ennek magyarázata, hogy ez a primerpár mindössze 3 különböző méretű fragmentumot amplifikált, melyek közül az egyik (185 bp) megközelítőleg 88%-ban fordul elő a

vizsgált fajtákban (9. táblázat). Ez a marker nem alkalmas további *Vitis vinifera* L. fajtaazonosítási vizsgálatokra, azonban a 'Halápi'-nál egyedi fragmentumméretet kaptunk, ami gyors azonosítást tehet lehetővé ennél a fajtánál. A Scu10 (amelyet szintén először használtunk nagy populáció vizsgálatában) nálunk közepesen teljesített, szülő-utód kapcsolatok vizsgálatában megfelelő kiegészítő marker lehet.

A vizsgálatba bevont mikroszatellit markerek sorrendje információtartalom szempontjából a következő: VVMD36ssr ~ VrZag79> ssrVrZag64 > VVMD21 > Scu10vv > Scu8vv. Ugyanezt a sorrendet kaptuk Tessier *et al.* (1999) számításait felhasználva is. Az ssrVrZag79, az ssrVrZag64 és a VVMD36 markerek mutatták a legnagyobb heterozigozitást a tesztelt fajták között (8. táblázat). A null allélok becsült gyakorisága csak a VVMD21-nél ad pozitív értéket, ez azonban nem jelenti szükségszerűen a null allélok jelenlétét, csak annak lehetőségét mutatja (Brookfield 1996, Vouillamoz *et al.* 2004).

8. táblázat: A 6 mikroszatellit markerrel kapott statisztikai adatok a genotipizált szőlő populációban.

Lókusz	Allélok száma	Azonos genotípus valószínűsége (PI)	Várt heterozigozitás (He)	Megfigyelt heterozigozitás (Ho)	Szülőség kizárási valószínűség	Null alélok becsült gyakorisága	PIC
Scu8vv	3	0,67	0,22	0,23	0,10	-0,007	0,19
Scu10vv	6	0,25	0,69	0,76	0,43	-0,044	0,63
VVMD21	5	0,23	0,69	0,64	0,45	0,028	0,64
VVMD36	11	0,11	0,80	0,83	0,62	-0,016	0,78
ssrVrZag64	9	0,13	0,79	0,85	0,58	-0,036	0,75
ssrVrZag79	10	0,11	0,80	0,83	0,62	-0,018	0,77

Azonos genotípus előfordulásának össz-valószínűsége (cumulativ probability of identity) (PI_{tot}): 7,62e-005

Hvarleva *et al.* (2004) 74 fajtát vizsgáltak 9 SSR markerrel a bolgár fajtagyűjteményből, akik az ssrVrZag79-es lókuszt (10 allél, PI=0,06) találták a leginformatívabbnak, míg a 9 lókusz kumulatív PI értéke 1,20 x 10^{-8} (Hvarleva *et al*. 2004). Lopes *et al.* (1999) 49 fajtát vizsgáltak a portugál fajtagyűjteményből 11 mikroszatellit lókuszban, és hozzánk hasonlóan átlagosan 7 allélt azonosítottak, míg a kumulatív PI=7,4 x 10^{-10} volt. Meglepő azonban, hogy kísérleteikben - a nálunk első helyen álló - ssrVrZag79 marker bizonyult a legkevésbé informatívnak (PI=0.27), mivel az allélok előfordulásának 80%-át mindössze 2 allél tette ki (Lopes *et al.* 1999).

Egy marker elkülönítő képességét alapvetően az előforduló allélvariációk egyedek közötti eloszlása határozza meg. Ismert, hogy a markerek információtartalma nem egységes a fajták különböző csoportjaiban/populációiban az egyes allélok predominanciájának köszönhetően. Sefc *et al.* (2000b) például az ssrVrZag83 markerrel, különböző európai fajtagyűjteményekből vizsgált fajtáknál, mindössze 4 allélt azonosítottak. Azonban a PI = 0.24 kisebb, mint a mi Scu10vv markerrel kapott eredményünk (PI=0,25) annak ellenére, hogy a

Scu10vv markerekkel több, szám szerint 6 allélformát kaptunk (8. táblázat). Ez is megmutatja, hogy egy populációban egy marker hatékonysága a fajtaazonosításban, nem feltétlenül a detektált allélok számától, hanem azok eloszlásától függ. (Mivel nem ugyanazon mikroszatellitekről van szó, ebben az esetben csak a markerekkel kapott PI és allélszám tágabb értelemben vett összefüggését lehet értelmezni.) A kísérletek eredményeinek összevetésével azt is láthatjuk, hogy a markerek számának növelésével, nagyságrendekkel növekszik az összesített PI, amely tulajdonképpen a megkülönböztető képességet mutatja meg. Az egyes vizsgálatok eredményei alátámasztják azokat a véleményeket, hogy a fajták elkülönítéséhez bizonyos esetekben több mikroszatellit marker tesztelése szükséges a minimálisan elfogadott 6 helyett. Ezt figyelembe véve, a 2007. januárban (a GenRes 086 projekt folytatásaként) indult Európai Uniós GrapeGen06 programban, az eredetileg javasolt és használt 6 markert kiegészítve (VVS2, VVMD5, VVMD7, VVMD27, ssrVrZag62 és ssrVrZag79) már további 3 mikroszatellit primerpárral (VVMD25, VVMD28, VVMD32) készítik el a fajták mikroszatellit ujjlenyomatait (http://www.montpellier.inra.fr/grapegen06).

Mindegyik lókuszon előfordul egy-két jellemző fragmentum méret, melyeknek gyakorisága a populációban kiemelkedő a többihez képest (9. táblázat). Ezek valószínűleg olyan allélek, melyek kiindulópontoknak tekinthetőek a mikroszatellitek evolúciójában {A mikroszatellitek a replikáció során bekövetkező DNS-polimeráz „csúszásából" (DNA slippage) származtathatóak (Kiss 1999b).} vagy valamely kedvező tulajdonsággal kapcsoltan öröklődve feldúsultak a kárpát-medencei szőlő populációban.

9. táblázat: 6 mikroszatellit markerrel kapott allélméretek és allél gyakoriságok. (Vastag, dőlt betűvel emeltük ki a legnagyobb allél gyakoriságokat).

Scu8vv		**Scu10vv**		**VVMD21**		**VVMD36**		**ssrVrZag64**		**ssrVrZag79**	
Méret (bp)	**Allél gyakori-ság (%)**	**Méret (bp)**	**Allél gyakori-ság (%)**	**Méret (bp)**	**Allél gyakori-ság (%)**	**Méret (bp)**	**Allél gyakori-ság (%)**	**Méret (bp)**	**Allél gyakori-ság (%)**	**Méret (bp)**	**Allél gyakori-ság (%)**
185	***87,6***	**202**	26,1	**244**	25,7	**244**	1,9	**139**	10,4	**240**	10,4
188	0,9	**205**	3,8	**250**	***44,2***	**252**	2,3	**141**	13,8	**242**	1,4
192	11,4	**208**	***44,2***	**257**	18,5	**254**	23,3	**143**	0,4	**246**	5,2
		211	2,8	**259**	7,1	**258**	0,4	**145**	***27,6***	**248**	2,3
		214	21,4	**267**	4,2	**264**	***26,6***	**153**	0,4	**250**	2,8
		217	1,4			**266**	9	**157**	0,4	**252**	22,3
						270	0,4	**159**	1,4	**254**	***31,4***
						272	0,4	**161**	22,8	**258**	4,2
						276	19	**165**	22,3	**260**	2,3
						288	14,2			**262**	17,1
						296	1,9				

4.1.3. Szőlőfajták elkülönítése, szinonimák, homonimák, rokonsági kapcsolatok

A vizsgált fajták SSR-ujjlenyomatainak meghatározásával lehetséges összehasonlításuk, azonosításuk, a szinonimák, homonimák feltárása.

A 105 fajtából 97-nél kaptunk egyedi mikroszatellit ujjlenyomatot, míg 4 párnál (bogyószín-változatok) –'Gohér fehér'-'Gohér piros', 'Lisztes fehér'-'Lisztes piros', 'Piros bakator'-' Tüdőszínű bakator', 'Furmint'-'Furmint piros'– nem lehetett különbséget tenni, az alkalmazott módszerrel (5. táblázat). A színváltozatok, klónok SSR-markeres megkülönböztetésének sikertelenségére több példa is van az irodalomban (Bowers *et al*. 1996, Sefc *et al*. 1998a, Sefc *et al*. 2000a, b, Gribaudo *et al*. 2006). Mivel ezek a kis mértékű eltérések, legtöbbször valamely fenotípusos tulajdonságot meghatározó, kódoló régióban következnek be, ezért azok megtalálásához, így a változatok megkülönböztetéshez más markerrendszer alkalmazása szükséges (pl. AFLP, SNP).

A fajták megkülönböztetéséhez (a színváltozatok kivételével) a felhasznált markerek közül már három is elegendő volt (10. táblázat). A Tessier *et al.* (1999) számításaival kapott marker sorrend azonos az előző fejezetben tárgyalt információ-tartalom szerint felállított sorrenddel.

10. táblázat: Az SSR markerek leghatékonyabb kombinációjának kiválasztása a 105 szőlőfajta elkülönítéséhez.

Marker kombinációk	Markerek száma	A megkülönböztethetetlen párok száma	
		Várt	Megfigyelt
VVMD36	1	1004,75	346
VVMD36 + ssrVrZag79	2	189,13	33
VVMD36 + ssrVrZag79 + ssrVrZag64	3	38,08	4
VVMD36 + ssrVrZag79 + ssrVrZag64 + VVMD21	4	11,31	4
VVMD36 + ssrVrZag79 + ssrVrZag64 + VVMD21 + Scu10	5	3,47	4
VVMD36 + ssrVrZag79 + ssrVrZag64 + VVMD21 + Scu10+Scu8	6	2,70	4

A várt értékek (X_k) számítása Tessier *et al.* (1999) módszerével történt

A régi magyar fajtáknak több olyan szinonim megnevezése is előfordul, a korábbi irodalmakban, ampelográfiákban és a nemzetközi VIVC adatbázisban (26/a, 26/b táblázatok), amelyek önálló fajtanévként is szerepelnek: 'Aprófehér': 'Bálint', 'Sárfehér'; 'Bakator piros': 'Rózsaszőlő'; 'Balafánt': 'Kéknyelű', 'Pikolit'; 'Bálint': 'Sárfehér'; 'Beregi': 'Rózsaszőlő'; 'Ezerjó': 'Hárslevelű'; 'Csókaszőlő': 'Kadarka (kék)'; 'Furmint': 'Demjén', 'Kéknyelű', 'Fehér gohér'; 'Fehér gohér': 'Bajor', 'Kolontár', 'Kozma'; 'Hosszúnyelű': 'Budai', 'Izsáki': 'Szőkeszőlő', 'Vékonyhéjú'; 'Juhfark': 'Hosszúnyelű', 'Sárfehér'; 'Királyszőlő': 'Lágylevelű'; 'Leányka': 'Leányszőlő'; 'Mézes (fehér)': 'Sárfehér'; 'Rakszőlő': 'Vékonyhéjú'; 'Vékonyhéjú':

‘Polyhos’; ‘Izsáki’: ‘Sárfehér’; ‘Juhfark’: ‘Vékonyhéjú’; ‘Kövidinka’: ‘Vörös dinka’; ‘Szeredi’: ‘Sárpiros’; ‘Tulipiros’: ‘Rózsaszőlő’. Ezek közül többet vizsgáltak más szerzők is: ‘Bajor kék’, ‘Gohér fehér’, ‘Furmint’, ‘Demjén’, ‘Ezerjó’, ‘Hárslevelű’, ‘Mézes’, ‘Sárfehér’ (Kocsis *et al.* 2005), ‘Gohér’, ‘Bajor’, ‘Kozma’, ‘Demjén’, ‘Furmint’ (Bodor *et al.* 2008), továbbá egyértelmű következtetésekre adnak lehetőséget Bisztray *et al.* (2005), Jahnke *et al.* (2009), Varga (2009) eredményei is. Adataink szerint, a vizsgálatban szereplő minták, egyedi SSR-ujjlenyomatuk alapján differenciálhatóak, amivel alátámasztottuk, hogy különböző fajtákról van szó és megerősítettük más kutatócsoportok eredményeit is.

A 6 mikroszatellit markerrel kapott adatokkal klaszteranalízist végeztünk, aminek eredményét dendrogramon szemléltettük (24. ábra). Látható rajta a genetikai variabilitás struktúrája. Elsőként szembetűnik, azoknak a fajtáknak, fajtaváltozatoknak a genetikai közelsége, amelyeket a felhasznált SSR markerekkel nem lehetett megkülönböztetni egymástól.

Genetikailag legtávolabb a ‘Pinot noir’ és ‘Halápi’ fajták állnak a többihez képest.

A ‘Bakator’ fajták esetében eredményeink alátámasztották, hogy a ‘Tüdőszínű bakator’ a ‘Piros bakator’ bogyószín változata (Németh 1970), ugyanakkor a ‘Kék bakator’ genetikailag távol áll a két fajtától.

A dendrogram alapján igazolódni látszik, hogy a ‘Csomorika’ közeli rokonságban áll a ‘Lisztes’ fajtacsoporttal (Hajdu 2003). Az allélok több mint 50%-a azonos (5. táblázat). Minden primerpárral kaptunk legalább egy azonos allélt, ami nem zárja ki a szülő-utód vagy a testvéri kapcsolat lehetőségét sem.

A ‘Sárfehér’ és ‘Sárpiros’ valóban nem azonos fajták, de közeli rokonságuk (Németh 1970) az SSR-ujjlenyomatuk alapján lehetséges. A dendrogram ugyan nem szemlélteti, de a két fajta fragmentum-mintázata több mint 50%-ban egyezik, minden markerrel kaptunk legalább egy azonos allélt. Nem kizárt a szülő-utód vagy testvér kapcsolat lehetősége sem. Ugyanez a helyzet a ‘Lisztes fehér’ - ‘Mézesfehér’, valamint ‘Bajor szürke’ – ‘Demjén’ fajták (Németh 1967) esetében is.

A ‘Bajor’ és ‘Gohér’ fajták morfológiai hasonlóságuk alapján feltételezett rokonságát Kocsis *et al.* (2005) RAPD analízissel igazolták. A 6 SSR markerrel kapott eredményeink ezt megerősítik.

Az ampelográfusok a ‘Purcsin’ fajta francia eredetét valószínűsítik (Németh 1970), a nemzetközi VIVC adatbázisban magyar származásúként szerepel (26/b táblázat). A hat mikroszatellit marker eredményei alapján a francia ‘Chardonnay’ fajtával került egy klaszterbe.

Nem mutatnak viszont közeli genetikai rokonságot a ‘Budai’ és ‘Kovácskréger’ fajták, amelyet szintén Németh (1967) feltételezett.

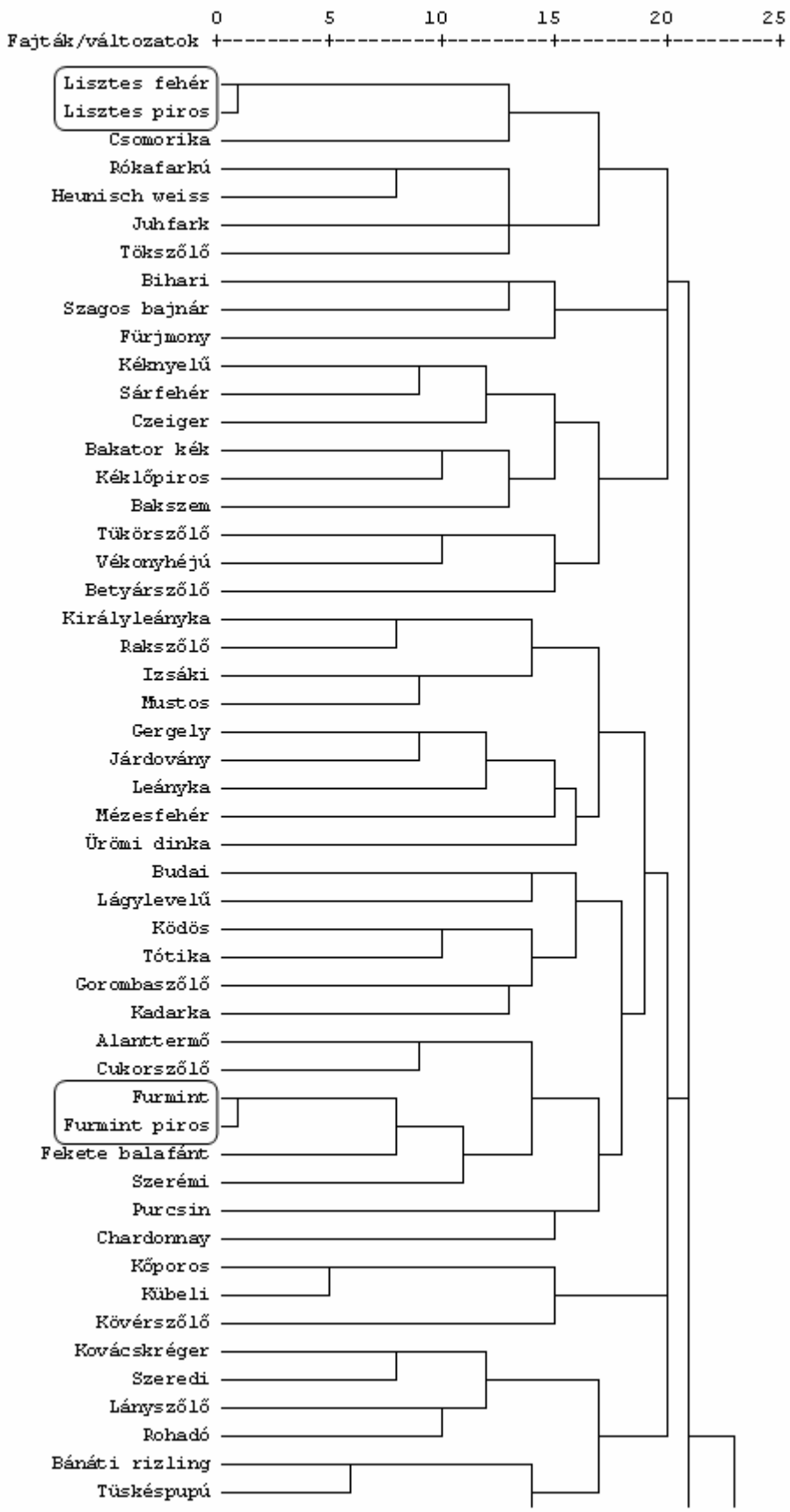
Németh (1970) a ’Balafánt’ fajtát ismeretlen eredetűként írja le, amely a ’Fekete balafánt’-tal közeli rokonságban van. Ugyanakkor több szerző (Molnár 1883, Pettenkoffer 1930) a fajtát Tokaj-hegyaljai származásúnak tartja. A dendrogramon látható, hogy a tokaji származású ’Hárslevelű’-vel került egy klaszterbe.

Pettenkoffer (1930) szerint az ‘Izsáki’ szőlőfajtát Széles József vincellér szelektálta egy ‘Kadarka’ ültetvényben. Eredményeink alapján megállapítottuk, hogy a két fajta eltérő genotípust mutat és az ssrVrZag64, ssrVrZag79 markerek a szülő-utód kapcsolatot is kizárták. Tehát az általunk vizsgált ‘Izsáki’ nem változata, vagy közvetlen leszármazottja a vizsgálatunkban szereplő ‘Kadarka’ fajtának.

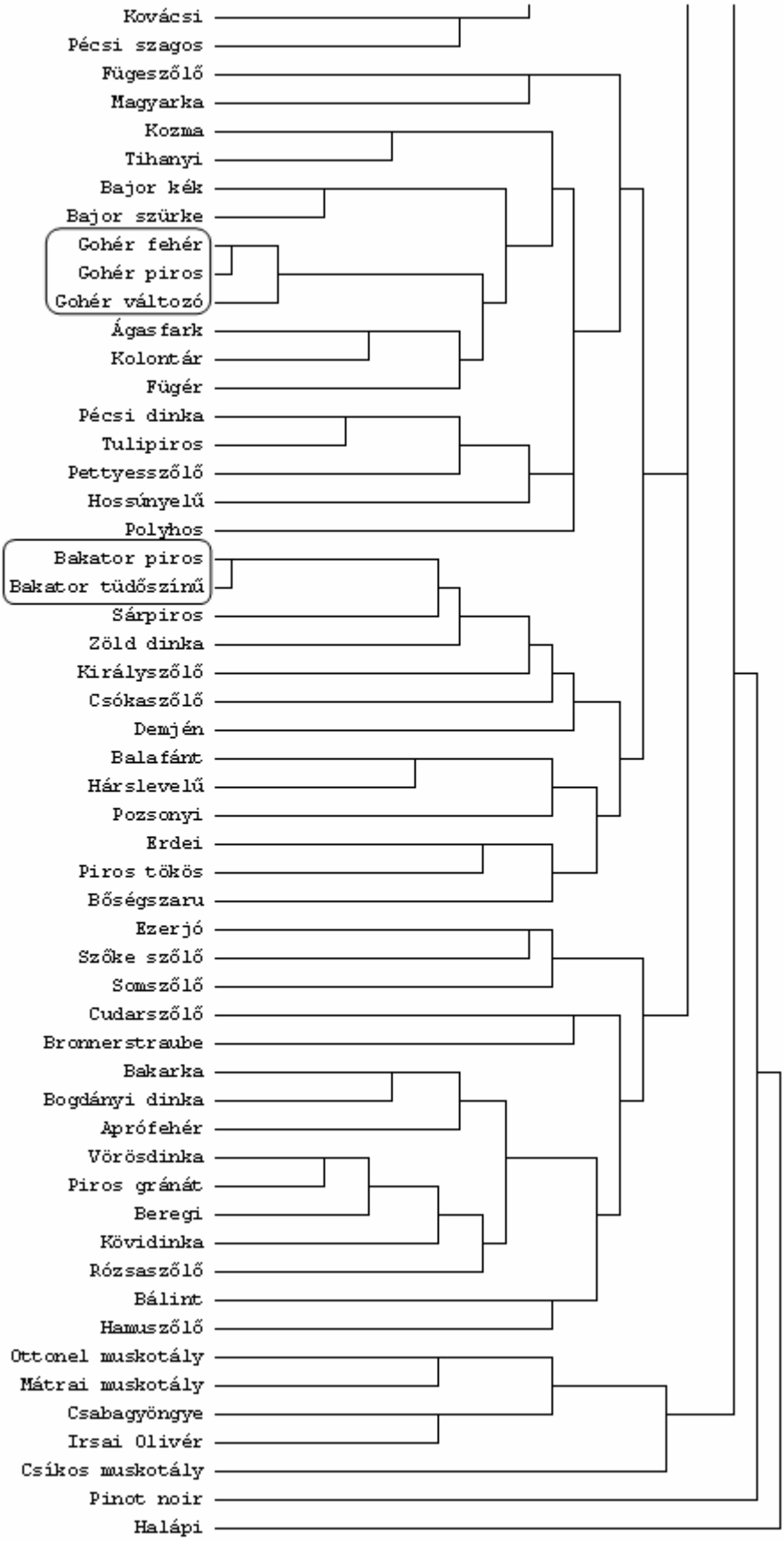
A dendrogram nem szemlélteti egyértelműen a szülő-utód kapcsolatokat, csak az ‘Ottonel muskotály’ – ‘Mátrai muskotály’ és a ‘Csaba gyöngye’ - ‘Irsai Olivér’ kapcsolat olvasható le róla. Érdekes egybeesés viszont, hogy ebbe a csoportba került ‘Csíkos muskotály’ is, ami a muskotályos fajták genetikai rokonságára utal.

Eredményeink adalékkal szolgálhatnak a ‘Juhfark’ eredetével kapcsolatos vitákhoz is. A magyar vagy stájer eredetű fajta a dendrogram szerint a ‘Heunisch weiss’ fajtával került egy klaszterbe. Természetesen a rokonság megerősítéséhez további markerek bevonása szükséges.

Nyilvánvaló, hogy ilyen kevés számú marker nem elegendő a rokonsági kapcsolatokkal összefüggő végleges következtetések levonására. Bizonyos lehetőségek kizárásához azonban már elegendő lehet, és meghatározhatjuk, hogy milyen irányba érdemes további vizsgálatokat végezni.



24. ábra: A klaszter analízis eredménye dendrogramon, 105 fajtával, 6 SSR markerrel (Jaccard index alapján készült hasonlósági mátrixból).



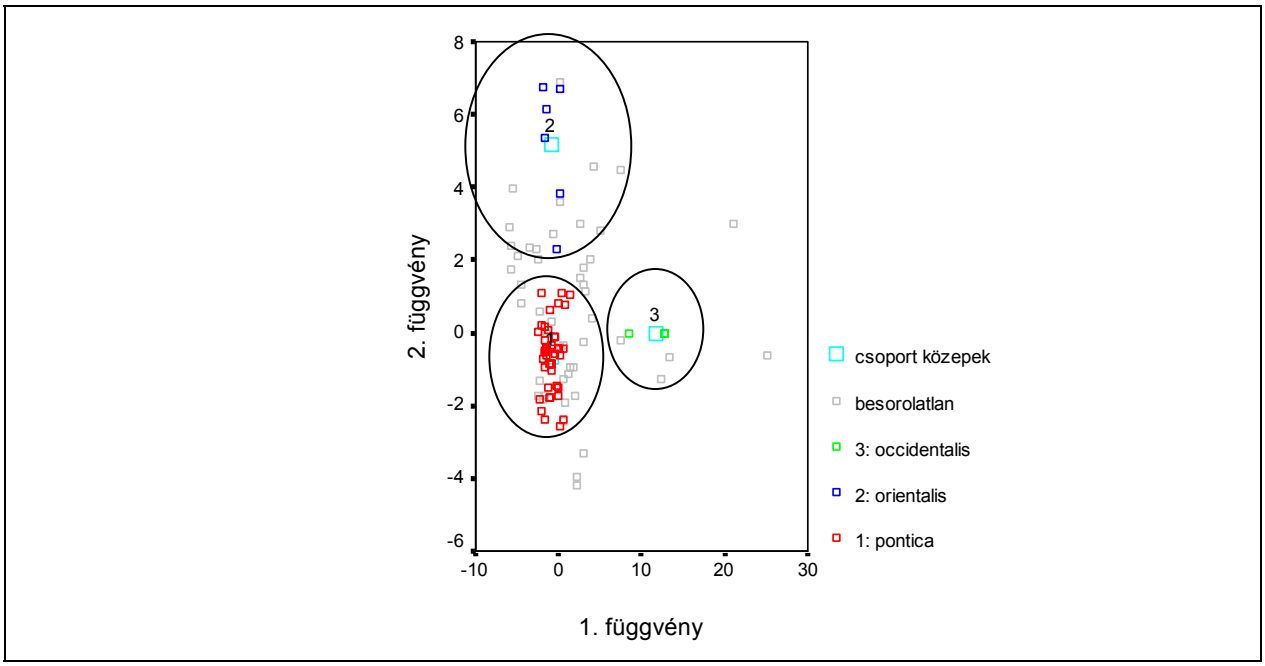
24. ábra folytatása: A klaszter analízis eredménye dendrogramon, 105 fajtával, 6 SSR marker alapján (Jaccard index alapján készült hasonlósági mátrixból).

A klaszteranalízis eredménye nem mutat összefüggést a fajták természetes besorolásával. Ezért annak vizsgálatára, hogy a mikroszatellit ujjlenyomatok és a természetes rendszer szerinti földrajzi-ökológiai fajtacsoportba sorolások között van-e összefüggés, diszkriminancia-analízist végeztünk (11. táblázat). Az analízishez a fajtákat négy csoportra osztottuk: 1.: *Vitis vinifera* L. *convarietas* ***occidentalis***, 2.: *Vitis vinifera* L. *convarietas* ***pontica***, 3.: *Vitis vinifera* L. *convarietas* ***orientalis*** (Németh 1967 szerint), 4.: a negyedik csoportba kerültek azok a fajták, amelyekről nem találtunk besorolási adatot.

Az analízis két függvényt eredményezett, amelyek közül az első 76,4%-át, a második 23,6%-át magyarázza a varianciának (összesen 100%). A korreláció értéke mindkét függvénynél közelít az 1-hez, amely azt mutatja, hogy a függvények diszkriminációs képessége és a megadott csoportok között erős az összefüggés (11. táblázat). A függvények Wilks-tesztje arról tanúskodik, hogy sikerült olyan függvényeket találnunk, amelyek értékei nagymértékben eltérnek az egyes csoportokban, amit grafikusan a 25. ábra is szemléltet (csoport középértékek). Ezek az eltérések pedig szignifikánsak (11. táblázat).

11. táblázat: A diszkriminancia-analízis során kapott függvények adatai

Függvény	**Sajátérték**	**A variancia %-a**	**Összesített %**	**Korreláció**
1	10,864	76,4	76,4	0,957
2	3,357	23,6	100,0	0,878
A függvények tesztje	**Wilks' Lambda**	**χ^2**	**Szabadság fok**	**Szignifikancia**
1 (a 2-eshez kapcsolódóan)	0,019	144,00	72	0,000
2	0,230	53,716	35	0,022



25. ábra: A diszkriminancia függvények csoportképzésének grafikus ábrázolása

A függvényekhez kapcsolódó súlyozott koefficiens-vektor elemei alapján (adatokat nem mutatjuk) azt találtuk, hogy mindkét függvény esetében az ssrVrZag79 egy-egy allélja (242, 258) a legerősebben diszkrimináló változó. Önmagában azonban nem elegendő a fajták egyes csoportokba tartozásának megállapításához.

A felállított modell tesztelése (amikor a diszkriminancia függvények szerinti csoportosításokat összevetjük az eredeti csoportosítással), azt mutatja, hogy a függvények szerinti osztályozás 100%-ban megegyezik az irodalom szerinti csoportba sorolással (12., 13. táblázatok). Ez azt jelenti, hogy korábbi eredményekhez hasonlóan (Györffyné Jahnke 2006), a földrajzi-ökológiai fajtacsoportok elkülönülésének lehetnek genetikai alapjai. Annál is inkább, mivel a természetes rendszer szerinti csoportosítás jelentős része morfológiai különbségeken alapul, amelyek egy része, a genotípusok közötti különbségek fenotípusos megnyilvánulásai.

Az így nyert diszkriminancia függvények lehetőséget adnak a nem besorolt fajták csoportosítására is (13. táblázat). Ezt azonban óvatosan kell kezelni, a diszkriminancia függvényeket ugyanis az ebben a vizsgálatban szereplő, besorolt fajták genotípus adatai alapján határoztuk meg és tény hogy, az orientalis és occidentalis fajtacsoportokat kevés számú fajta reprezentálja.

12. táblázat: A diszkriminancia analízis osztályozási eredményei

		Feltételezett csoporttagság			**Összesen**
	Csoportok	***convar. pontica***	***convar. orientalis***	***convar. occidentalis***	
Szám szerint	*convar. pontica*	47	0	0	47
	convar. orientalis	0	6	0	6
	convar. occidentalis	0	0	4	4
	besorolatlan	31	11	6	48
Az eredeti besorolás %-ában	*convar. pontica*	100,0	0	0	100,0
	convar. orientalis	0	100,0	0	100,0
	convar. occidentalis	0	0	100,0	100,0
	besorolatlan	64,6	22,9	12,5	100,0

A feltételezett besorolás 100%-ban megegyezik az eredeti besorolással.

A régi, gyűjteményes értékű kárpát-medencei fajták egy részének részletes ampelográfiai leírása, illetve a földrajzi-ökológiai fajtacsoportba sorolása megtalálható az irodalomban (Németh 1967, 1970, 1975). Sajnos azonban a Németh Márton által készített ampelográfiai feldolgozás elveszett, így többnek a leírását, illetve rendszerezését az irodalomban nem közölték. A molekuláris genetikai eredményeink diszkriminancia analízise ezeket a fajtákat is besorolta (13. táblázat). Az eredményeket összevetettem a PTE SZBKI-ben most folyó részletes OIV jellemzők szerinti fajtaleírás eredményeivel. A levél szőrözöttsége a fonákon (OIV084) és a vitorla szőrözöttsége (OIV004) jellemző bélyegek, amelyeket a természetes rendszerbe sorolásnál figyelembe vesznek (a 13. táblázatban példaként az előbbi szerepel).

13. táblázat: A fajták ampelográfiai és függvény szerinti fajtacsoportba sorolásának összehasonlítása (n.a.=nincs adat, ?=nem egyértelmű)

Fajtanév	Diszkriminancia analízis eredménye	Az irodalom szerinti besorolás	Besorolás OIV leírás alapján	OIV084: Levél szőrözöttség a fonákon (sűrűség)
Alanttermő	*pontica*	*pontica*	*pontica*	kicsi
Aprófehér	*pontica*	*pontica*	*pontica*	közepes
Ágasfark	*pontica*	n.a.	?	kicsi
Bajor kék	*pontica*	*pontica*	*pontica*	nagy
Bajor szürke	*pontica*	*pontica*	*pontica*	közepes-nagy
Bakarka	*pontica*	n.a.	*pontica*	közepes-nagy
Bakator kék	*pontica*	*pontica*	*pontica*	közepes
Bakator piros	*pontica*	*pontica*	*pontica*	nagy
Bakator, tüdőszínű	*pontica*	*pontica*	*pontica*	nagy
Bakszem	*pontica*	n.a.	*pontica*	nagy
Balafánt	*pontica*	*pontica*	*pontica*	nagy
Balafánt, fekete	*pontica*	n.a.	*pontica*	nincs értékelve
Bálint	*pontica*	*pontica*	*pontica*	nincs értékelve
Bánáti rizling	*pontica*	*pontica*	*pontica*	közepes
Beregi	*pontica*	*pontica*	*pontica*	nagy
Betyárszőlő	*orientalis*	n.a.	-	nincs értékelve
Bihari	*pontica*	n.a.	?	nagyon kicsi-kicsi
Bronnerstraube	*occidentalis*	n.a.	-	nincs értékelve
Bogdányi dinka	*pontica*	*pontica*	*pontica*	közepes-nagy
Bőségszaru	*occidentalis*	n.a.	?	közepes-nagy
Budai	*pontica*	*pontica*	*pontica*	nagy
Chardonnay	*occidentalis*	*occidentalis*	*occidentalis*	nincs értékelve
Cudarszőlő	*occidentalis*	n.a.	?	közepes
Cukorszőlő	*pontica*	n.a.	?	nagy
Csaba gyöngye	*orientalis*	*orientalis*	-	nincs értékelve
Csíkos muskotály	*orientalis*	n.a.	*orientalis*	nagyon kicsi-kicsi
Csókaszőlő	*pontica*	*pontica*	?	közepes
Csomorika	*pontica*	*pontica*	*pontica*	nagy
Czeiger	*orientalis*	n.a.	?	kicsi-közepes
Demjén	*pontica*	n.a.	?	közepes-nagy
Erdei	*pontica*	*pontica*	*pontica*	közepes
Ezerjó	*pontica*	*pontica*	*pontica*	nagy
Furmint	*pontica*	*pontica*	*pontica*	nagy-igen nagy
Piros furmint	*pontica*	*pontica*	*pontica*	nagy
Fügér	*pontica*	n.a.	*pontica*	nagy
Fügeszőlő	*orientalis*	n.a.	*pontica*	nagy
Fürjmony	*pontica*	n.a.	*pontica*	kicsi
Gergely	*pontica*	n.a.	?	nagyon kicsi-kicsi
Gohér fehér	*pontica*	*pontica*	*pontica*	nagy-igen nagy
Gohér piros	*pontica*	*pontica*	*pontica*	nagy-igen nagy
Gohér változó	*pontica*	*pontica*	*pontica*	nagy-igen nagy
Gorombaszőlő	*pontica*	n.a.	*pontica*	igen nagy
Halápi	*orientalis*	n.a.	?	nagyon kicsi-kicsi
Hamuszőlő	*orientalis*	n.a.	?	kicsi
Hárslevelű	*pontica*	*pontica*	*pontica*	nagy
Heunisch weiss	*orientalis*	n.a.	-	nincs értékelve
Hosszúnyelű	*pontica*	*pontica*	*pontica*	kicsi
Irsai Olivér	*orientalis*	*orientalis*	-	nincs értékelve
Izsáki	*pontica*	*pontica*	*pontica*	közepes-nagy
Járdovány	*pontica*	*pontica*	*pontica*	nagy-igen nagy
Juhfark	*orientalis*	*orientalis*	*orientalis*	nagyon kicsi-kicsi

13. táblázat folytatása: A fajták ampelográfiai és függvény szerinti fajtacsoportba sorolásának összehasonlítása (n.a.=nincs adat, ?=nem egyértelmű)

Fajtanév	Diszkriminancia analízis eredménye	Az irodalom szerinti besorolás	Besorolás OIV leírás alapján	OIV084: Levél szőrözöttség a fonákon (sűrűség)
Kadarka	*pontica*	*pontica*	*pontica*	magas
Kéklőpiros	*pontica*	n.a.	*pontica*	közepes-nagy
Kéknyelű	*pontica*	*pontica*	*pontica*	közepes-nagy
Királyleányka	*pontica*	*pontica*	?	kicsi
Királyszőlő	*pontica*	*pontica*	?	közepes-nagy
Kolontár	*pontica*	n.a.	*pontica*	nagy-igen nagy
Kovácsi	*pontica*	n.a.	*pontica*	közepes-nagy
Kovácskréger	*occidentalis*	n.a.	*pontica*	közepes-nagy
Kozma	*pontica*	*pontica*	?	nagy-igen nagy
Ködös	*pontica*	n.a.	*pontica*	közepes-nagy
Kőporos	*pontica*	n.a.	*pontica*	nagy
Kövérszőlő	*pontica*	*pontica*	*pontica*	közepes
Pécsi dinka	*pontica*	*pontica*	*pontica*	közepes-nagy
Kövidinka	*pontica*	*pontica*	*pontica*	nagy
Kübeli	*pontica*	n.a.	*pontica*	közepes
Lányszőlő	*pontica*	n.a.	*pontica*	közepes
Lágylevelű	*pontica*	n.a.	?	nagy
Leányka	*orientalis*	*orientalis*	*orientalis*	nagyon kicsi-kicsi
Lisztes fehér	*pontica*	*pontica*	*pontica*	közepes-nagy
Lisztes piros	*pontica*	*pontica*	*pontica*	nagy
Magyarka	*pontica*	*pontica*	?	nagyon kicsi-kicsi
Mátrai muskotály	*orientalis*	n.a.	-	nincs értékelve
Mézesfehér	*pontica*	*pontica*	*pontica*	közepes
Mustos	*pontica*	*pontica*	*pontica*	közepes
Ottonel muskotály	*orientalis*	*orientalis*	*orientalis*	nincs értékelve
Pettyesszőlő	*occidentalis*	n.a.	?	közepes
Pécsi szagos	*orientalis*	*orientalis*	?	nagyon kicsi-kicsi
Pinot noir	*occidentalis*	*occidentalis*	*occidentalis*	nincs értékelve
Piros gránát	*occidentalis*	n.a.	?	közepes-nagy
Piros tökös	*pontica*	n.a.	*pontica*	kicsi
Polyhos	*pontica*	n.a.	*pontica*	nagy-igen nagy
Pozsonyi	*pontica*	*pontica*	*pontica*	nagyon kicsi-kicsi
Purcsin	*occidentalis*	*occidentalis*	?	nagyon kicsi-kicsi
Rakszőlő	*pontica*	*pontica*	*pontica*	nagy
Rókafarkú	*orientalis*	n.a.	?	nagyon kicsi-kicsi
Rohadó	*pontica*	n.a.	*pontica*	kicsi
Rózsaszőlő	*pontica*	n.a.	*pontica*	közepes
Sárfehér	*pontica*	*pontica*	*pontica*	nagy
Sárpiros	*pontica*	n.a.	?	nagyon kicsi-kicsi
Somszőlő	*orientalis*	n.a.	?	kicsi
Szagos bajnár	*pontica*	*pontica*	*pontica*	közepes
Szeredi	*occidentalis*	*occidentalis*	?	nagyon kicsi-kicsi
Szerémi	*pontica*	*pontica*	*pontica*	közepes-nagy
Szőke szőlő	*pontica*	n.a.	*pontica*	közepes-nagy
Tihanyi	*orientalis*	n.a.	?	nagy
Tótika	*pontica*	n.a.	*pontica*	közepes-nagy
Tökszőlő	*pontica*	n.a.	*pontica*	közepes-nagy
Tulipiros	*pontica*	n.a.	*pontica*	közepes
Tükörszőlő	*pontica*	n.a.	?	kicsi
Tüskéspúpú	*pontica*	n.a.	*pontica*	közepes-nagy
Ürmi dinka	*pontica*	n.a.	*pontica*	közepes-nagy
Vékonyhéjú	*pontica*	*pontica*	*pontica*	nagyon kicsi-kicsi
Vörösdinka	*pontica*	*pontica*	*pontica*	nincs értékelve
Zöld dinka	*pontica*	*pontica*	*pontica*	nagy

A korábbi irodalmakban nem szereplő 45 régi kárpát-medencei fajtánál, a diszkriminancia analízissel kapott eredményeket és a levélfonák szőrözöttség alapján történt természetes rendszerbe sorolás eredményeit a 14. táblázatban hasonlítottuk össze.

14. táblázat: Az irodalomban nem közölt régi kárpát-medencei szőlőfajták diszkriminancia analízissel kapott földrajzi- ökológiai csoportba sorolásának és a levél fonák szőrözöttsége alapján készült (OIV084) besorolás összvetése

	Convar. pontica	*Convar. orientalis*	*Convar. occidentalis*	**Összesen**
A diszkriminancia analízis alapján	31	9	5	45
Az ampelográfiai leírással (levél fonák szőrözöttség alapján) egyezik	23	1	0	24
Nem egyezik	0	1	1	2
Nem lehetett egyértelműen besorolni a levél fonák szőrözöttsége alapján	8	6	4	18
Nem értékelt	0	1	0	1

A diszkriminancia analízis 31 fajtát sorolt a *pontica* fajtacsoportba, amiből 23 esetet az ampelográfiai leírás megerősített, 8 fajtánál pedig nem lehetett egyértelműen megállapítani a levélfonák szőrőzöttsége alapján a földrajzi- ökológiai csoportba tartozást (14. táblázat). Az orientalis fajtacsoportnál egy esetet megerősít az ampelográfiai leírás, 6 fajtánál azonban nem lehetett egyértelműen eldönteni a csoportba sorolást. A ’Fügeszőlő’ pedig az ampelográfiai leírás szerint a *pontica* fajtacsoportba került. Az occidentalis fajtacsoport esetében a ’Kovácskréger’ fajta az ampelográfiai leírás szerint a *pontica* fajtacsoportba került, további négyet nem lehetett egyértelműen csoportba sorolni (14. táblázat).

Azok az esetek, ahol a két értékelés nem egyezik, a diszkriminancia analízis -korábban említett- hibáira utalnak. Az eredményekből látható, hogy a levél fonákának szőrözöttsége alapján néhány esetben nem lehet egyértelműen megállapítani a földrajzi- ökológiai csoportba tartozást. Az értékelés kiterjesztése a vitorla szőrözöttség (OIV004) megfigyelésével azt mutatta, hogy az ’Ágasfark’, ’Bihari’, ’Gergely’ és ’Sárpiros’ vélhetően nem tiszta pontuszi fajták, a többinél valószínűleg elfogadható a diszkriminancia analízissel kapott besorolás. Nagy a valószínűsége, hogy a Kárpát-medencében, fajtacsoportok közötti kereszteződések történhettek, tehát egyes fajták, különböző földrajzi-ökologiai csoportba tartozó fajták keresztezéséből jöhettek létre. A régi kárpát-medencei fajták zömmel *pontica* fajták, de vannak köztük *orientalis* és *occidentalis* fajtacsoportba tartozóak is. Eredményeink azt mutatják, hogy mélyebb vizsgálatok szükségesek annak eldöntésére, hogy tiszta pontuszi, orientalis, occidentalis vagy kevert fajtákról van-e szó.

4.1.4. Pedigréelemzés a kiválasztott szőlőfajtáknál

‘Mátrai Muskotály’

Az Identity 1.0 szoftver a 6 mikroszatellit markerrel kapott adatok elemzése után a ‘Mátrai muskotály’ esetében a

‘Mátrai muskotály’ = ‘Izsáki’ x ‘Ottonel muskotály’;

‘Mátrai muskotály’ = ‘Izsáki’ x ‘Csaba gyöngye’;

‘Mátrai muskotály’ = ‘Járdovány’ x ‘Ottonel muskotály’

szülő-utód kombinációkat adta meg lehetőségként. Annak valószínűsége, hogy az ‘Izsáki’ és ‘Ottonel muskotály’ fajta a két szülő, $1{,}15 \times 10^5$-szor nagyobb, mint annak a valószínűsége, hogy bármely másik két, a populációból véletlenszerűen kiválasztott egyed (15. táblázat). Ugyanez az érték a másik két kombinációnál valamivel kevesebb, egyaránt $5{,}75 \times 10^4$.

15. táblázat: A statisztikai számítás szerint lehetséges szülők a ‘Mátrai muskotály’-nál, és a kumulatív valószínűségi arányok.

‘Mátrai muskotály’ = (1) ‘Izsáki’ x (2) ‘Ottonel muskotály’					
Valószínűségi ráták	A: XxY	B: (1)xX	C: rel(2)x(1)	D: (2)xX	E: rel(1)x(2)
a megfigyelt allélgyakorisággal	1,15e+005	4,08e+003	1,03e+001	8,11e+001	5,11e+000
95%-os megbízhatósági határral	(5,86e+003)	(7,35e+002)	(7,66e+000)	(2,45e+001)	(3,48e+000)

A: Annak a valószínűségnek az aránya, hogy az utód genotípusa a feltételezett két szülőtől származik, szemben annak valószínűségével, hogy két véletlenszerűen kiválasztott egyedtől: (Vélt szülők) *versus* (két véletlenszerűen választott egyed).
B: Valószínűségi arány: (Vélt szülők) v.s. (tetszőleges egyed x 1. feltételezett szülő)
C: (Feltételezett szülők) v.s. (a vélt 2. szülő közeli rokona x a vélt 1. szülő)
D: (Feltételezett szülők) v.s. (a vélt 2. szülő x tetszőleges egyed)
E: (Feltételezett szülők) v.s. (a vélt 2. szülő x a vélt 1. szülő közeli rokona)

A megbízhatóság érdekében további 21 mikroszatellit primerpárt vontunk be az elemzésbe és kizártuk az utolsó két kombinációt és megerősítettük az irodalomban leírt keresztezést: ‘Mátrai muskotály’ = ‘Izsáki’ x ‘Ottonel muskotály’ (16. táblázat).

16. táblázat: Az ‘Izsáki’, ‘Mátrai muskotály’, ‘Ottonel muskotály’ szőlőfajták allélméretei 27 SSR primerpárral.

Lókusz	**‘Izsáki’**	**‘Mátrai muskotály’**	**‘Ottonel muskotály’**		**Marker**	**‘Izsáki’**	**‘Mátrai muskotály’**	**‘Ottonel muskotály’**
Scu08vv	185	185	185		**VVMD5**	226:232	226:232	226:228
Scu10vv	208:214	214	208:214		**VVMD7**	242:252	242:246	242:246
ssrVrZag47	159:169	159	159:169		**VVS2**	143	143	133:143
ssrVrZag62	191:207	191	191:197		**VVMD32**	258:274	266:274	242:266
ssrVrZag79	240:246	240:258	258:262		**VMC4c6**	157:166	157:163	163
ssrVrZag83	197:203	197:203	193:203		**VMC4g6**	128:132	128:138	130:138

16. táblázat folytatása: Az ‘Izsáki’, ‘Mátrai muskotály’, ‘Ottonel muskotály’ szőlőfajták allélméretei 27 SSR primerpárral.

Lókusz	‘Izsáki’	‘Mátrai muskotály’	‘Ottonel muskotály’		Marker	‘Izsáki’	‘Mátrai muskotály’	‘Ottonel muskotály’
ssrVrZag112	237:245	237:237	237:245		**VVIm11**	280:283	280:292	280:292
VVMD21	244:250	244:267	267:267		**VVIt14**	134	134	134
VVMD25	245:259	259	253:259		**VVIb23**	285:302	285	285:291
VVMD28	236:258	258:268	258:268		**VVIi51**	261	261	247:261
VVMD31	209:211	209	209:213		**VVIh54**	166:168	168	164:168
VVMD36	254:276	264:276	264:276		**VrZag25**	239:239	235:239	227:235
ssrVrZag21	208	208	208		**VMC6d12**	177:179	171:177	148:171
ssrVrZag64	139:161	139:161	139:161					

‘Irsai Olivér’

A 6 mikroszatellit markerrel kapott adatok feldolgozását követően ez esetben az alábbi szülő-utód kombinációkat kaptunk:

‘Irsai Olivér’ = ‘Pozsonyi fehér’ x ‘Csaba gyöngye’;

‘Irsai Olivér’ = ‘Bogdányi dinka’ x ‘Csaba gyöngye’

‘Irsai Olivér’ = ‘Kövidinka’ x ‘Csaba gyöngye’

‘Irsai Olivér’ = ‘Vörösdinka’ x ‘Csaba gyöngye’

‘Irsai Olivér’ = ‘Piros gránát’ x ‘Csaba gyöngye’.

Annak valószínűsége, hogy a ‘Pozsonyi fehér’ és ‘Csaba gyöngye’ fajták az ‘Irsai Olivér’ szülőpárja, $3{,}6 \times 10^5$-szer nagyobb, mint annak a valószínűsége, hogy bármely másik két, a populációból véletlenszerűen kiválasztott, egyed (17. táblázat).

17. táblázat: A statisztikai számítás szerint lehetséges szülők a ‘Irsai Olivér’-nél, és a kumulatív valószínűségi arányok.

‘Irsai Olivér’ = (1) ‘Pozsonyi’ x (2) ‘Csaba gyöngye’					
Valószínűségi ráták	A: XxY	B: (1)xX	C: rel(2)x(1)	D: (2)xX	E: rel(1)x(2)
a megfigyelt allélgyakoriságokkal	3,60e+005	3,90e+004	1,51e+001	1,17e+002	4,99e+000
95%-os megbízhatósági határral	(1,22e+004)	(3,97e+003)	(1,15e+001)	(3,48e+001)	(3,51e+000)

A: Annak a valószínűségnek az aránya, hogy az utód genotípusa a feltételezett két szülőtől származik, szemben annak valószínűségével, hogy két véletlenszerűen kiválasztott egyedtől: (Vélt szülők) *versus* (két véletlenszerűen választott egyed).
B: Valószínűségi arány: (Vélt szülők) v.s. (tetszőleges egyed x 1. feltételezett szülő)
C: (Feltételezett szülők) v.s. (a vélt 2. szülő közeli rokona x a vélt 1. szülő)
D: (Feltételezett szülők) v.s. (a vélt 2. szülő x tetszőleges egyed)
E: (Feltételezett szülők) v.s. (a vélt 2. szülő x a vélt 1. szülő közeli rokona)

Ebben az esetben a ‘Bogdányi dinka’ x ‘Csaba gyöngye’ és a ‘Kövidinka’ x ‘Csaba gyöngye’ kombinációknál ugyanazt az értéket kaptuk, amely megerősíti, hogy 6 mikroszatellit

marker kevés a szülő-utód kapcsolatok bizonyításához. A továbbiakban bevont SSR markerekkel, azonban ebben az itt is sikerült kizárnunk egy kivételével a többi lehetőséget. A 27 primerpárral kapott eredmények (18. táblázat) alátámasztják, hogy az 'Irsai Olivér'-t a 'Csaba gyöngye' és a 'Pozsonyi fehér' keresztezésével állították elő.

18. táblázat: Az 'Csaba gyöngye', 'Irsai Olivér', 'Pozsonyi fehér' szőlőfajták allélméretei 27 SSR markerrel.

Lókusz	'Csaba gyöngye'	'Irsai Olivér'	'Pozsonyi fehér'		Marker	'Csaba gyöngye'	'Irsai Olivér'	'Pozsonyi fehér'
Scu08vv	185	185	185:192		**VVMD5**	236	226:236	226:234
Scu10vv	205:214	205:214	202:214		**VVMD7**	252:252	252:252	252:258
ssrVrzag47	159:161	159:161	161:174		**VVS2**	133:155	135:155	135:153
ssrVrZAG62	189:207	207	207		**VVMD32**	274:274	252:274	252:274
ssrVrZAG79	258:262	254:258	254		**VMC4c6**	157:163	157:157	157:157
ssrVrZAG83	191:203	197:203	191:197		**VMC4g6**	130:132	132:132	130:132
ssrVrZAG112	243	243:245	237:245		**VVIm11**	283	278:283	278:280
VVMD21	244:267	244	244:259		**VVIt14**	134	134	134
VVMD25	245:245	245:259	245:259		**VVIb23**	285:310	285:310	285:302
VVMD28	218:268	218:268	268:278		**VVIi51**	259:263	259:263	247:263
VVMD31	213:221	211:221	207:211		**VVIh54**	164:166	164:166	164:166
VVMD36	264:296	264:296	264		**VrZag25**	227	227:235	235:239
ssrVrZAG64	161	139:161	139:145		**VMC6d12**	136:179	136:181	179:181
ssrVrZAG21	202:208	204:208	202:204					

'Királyleányka'

Kísérleti anyagunkban szerepeltek a 'Leányka' és 'Kövérszőlő' fajták, amelyek az irodalmi utalások szerint a 'Királyleányka' feltételezett szülői. Az adatokat értékelve nem kaptuk meg a vélt eredményt, miszerint a 'Királyleányka' a fent említett szülőpár közvetlen utóda. A 6 mikroszatellit lókuszból már 4 (Scu10, VrZag79, VVMD21, VVMD36) kizárta a 'Leányka' x 'Kövérszőlő' kombinációt (19. táblázat). Az alábbi 11 lehetőség, azonban nyitva maradt.

'Királyleányka' = 'Furmint' x 'Járdovány'

'Királyleányka' = 'Furmint' x 'Rakszőlő'

'Királyleányka' = 'Furmint piros' x 'Járdovány'

'Királyleányka' = 'Furmint piros' x 'Rakszőlő'

'Királyleányka' = 'Járdovány' x 'Lányszőlő'

'Királyleányka' = 'Járdovány' x 'Mustos'

'Királyleányka' = 'Kövérszőlő' x 'Mustos'

‘Királyleánynka’ = ‘Ürmi dinka’ x ‘Mustos’

‘Királyleánynka’ = ‘Lányszőlő’ x ‘Rakszőlő’

‘Királyleánynka’ = ‘Leánynka’ x ‘Mustos’

‘Királyleánynka’ = ‘Mustos’ x ‘Rakszőlő’

A továbbiakban újabb 7 mikroszatellit markert vontunk be (az adatokat nem mutatjuk), amelyek mindegyik kombinációt kizárták. Az adatok alapján más szülőpár lehetőséget nem kaptunk a vizsgált minták között.

19. táblázat: A ‘Leánynka’, ‘Királyleánynka’, ‘Kövérszőlő’ fajták mikroszatellit ujjlenyomatai, 6 SSR marker alapján (Szürkével vannak kiemelve azok a markerek, amelyek megkérdőjelezik a szülő-utód viszony fennállását).

Lókusz	‘Leánynka’	‘Királyleánynka’	‘Kövérszőlő’
Scu08vv	185	185	185
Scu10vv	202:208	208:214	208
ssrVrZag64	161:165	161	145:161
ssrVrZag79	240:254	252:254	240:254
VVMD21	250	244:250	250:259
VVMD36	266:276	254:266	264:266

Mindhárom fajta esetében a PTE Szőlészeti és Borászati Kutatóintézetében fenntartott, és az FVM Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet tarcali állomásán gyűjtött mintákat is megvizsgáltunk és fajtánként azonos eredményeket kaptunk. A Corvinus Egyetem fajtagyűjteményében azonban két különböző allélmintázatot mutató egyed szerepel ‘Királyleánynka’ néven (Bisztray *et al*. 2005). Ennek tükrében a további származásvizsgálatok, és fajtafenntartási munkák szempontjából fontos lenne a Magyarországon, illetve a Kárpát-medencében található más gyűjtemények átfogó, egységes vizsgálata és összehasonlítása, mind molekuláris, mind morfológiai markerekkel, hogy megbízható következtetéseket vonhassunk le.

‘Csaba gyöngye’

Az adatok értékelése azt mutatta, hogy a feltételezett egyedek (‘Bronnerstraube’, ‘Csaba gyöngye’, ‘Ottonel muskotály’) nem állnak egymással szülő-utód viszonyban (20. táblázat). A Scu10vv lókuszban a ‘Csaba gyöngye’ mind a ‘Bronnerstraube’-től mind, pedig az ‘Ottonel muskotály’-tól örökölhette a 214 bp-os allélt, de a 205 bázispár méretű allél egyikükben sem található meg. Az ssrVrZag79, VVMD21, ssrVrZag64 primerek önmagukban is kizárják a ‘Bronnerstraube’ közvetlen szülői voltát, mivel nem találtunk olyan allélméretet, mely a ‘Csaba gyöngye’ fajtáéval egyezést mutat. Az ‘Ottonel muskotály’ fajtát azonban nem zárta ki a 6 SSR

marker, ezért további markereket vontunk be (adatokat nem mutatjuk), amelyek az utóbbit is kizárták mint lehetséges szülőt. Végül is egyik sem lehet a ‘Csaba gyöngye’ közvetlen szülője.

20. táblázat: A ‘Csaba gyöngye’ és feltételezett szülőinek allélmintázata 6 SSR markerrel (Szürkével vannak kiemelve azok a markerek, amelyek megkérdőjelezik a szülő-utód viszony fennállását).

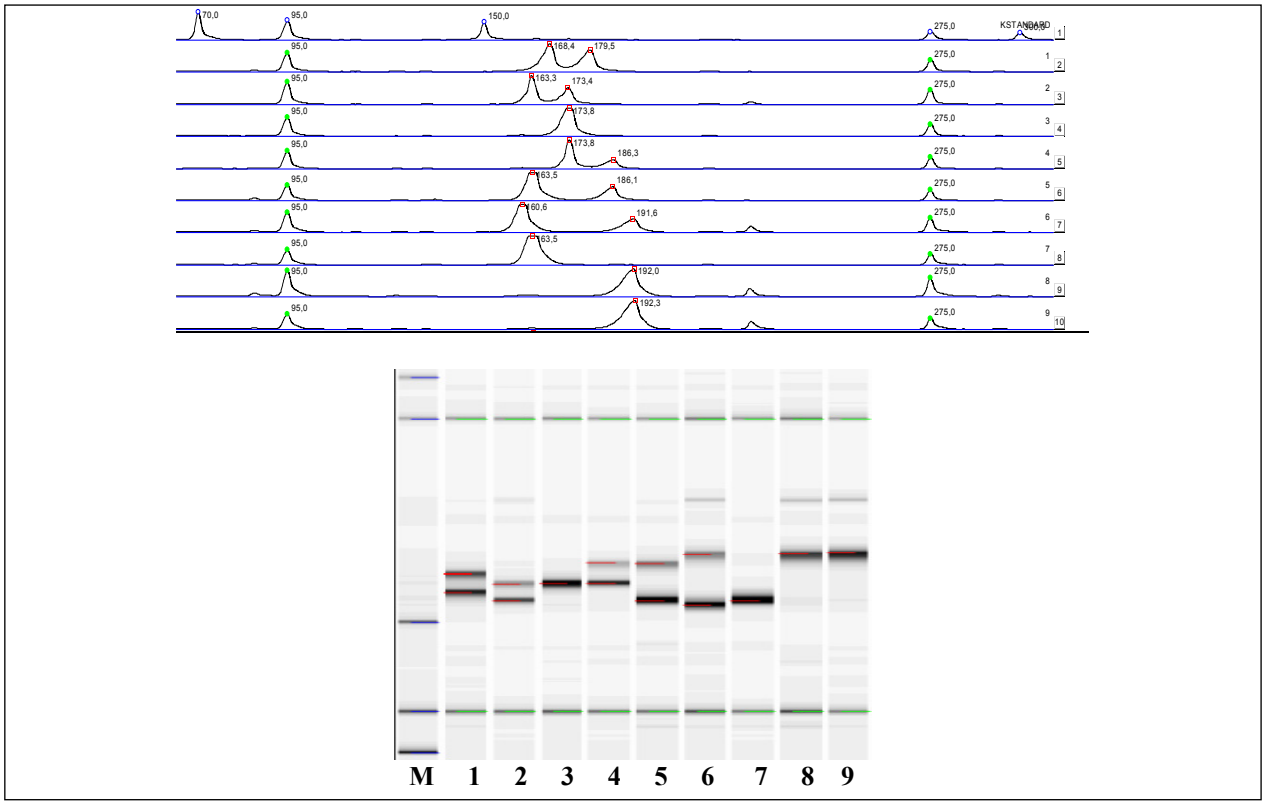
Lókusz	‘Bronnerstraube’	‘Csaba gyöngye’	‘Ottonel muskotály’
Scu08vv	185	185	185
Scu10vv	202:214	205:214	208:214
ssrVrZag64	141:145	161	139:161
ssrVrZag79	248:254	258:262	258:262
VVMD21	250	244:267	267
VVMD36	244:296	264:296	264:276

Az elemzésben szereplő nemzetközi fajtákkal kapott allélméreteket összehasonlítottuk nemzetközi adatbázisban található adatokkal, és a többi közt az ‘Ottonel muskotálynál’ kapott eredményeink is jól megfigyelhető egyezőséget mutatnak. A ‘Bronnerstraube’ fajtánál a magyarországi mintán kívül, Romániából és Franciaországból kért mintákat is megvizsgáltunk, amelyek allélmintázata megegyezett a kecskeméti Szőlészeti és Borászati Kutatóintézetben fenntartott mintáéval (az adatokat külön nem mutatjuk). Mindezek megerősítik, hogy a kiváló magyar ‘Csaba gyöngye’ fajta, a mikroszatellit vizsgálat szerint nem a ‘Bronnerstraube’ és az ‘Ottonel muskotály’ fajták keresztezéséből származik. A molekuláris vizsgálatok eredményein kívül a jelentős fenotípusos különbség is azt mutatja, hogy a piros bogyójú, nővirágú ’Bronnerstraube’ nem lehet az anya, tehát nem tartható az az elmélet, amely szerint Mathiasz Jánostól származó ’Bronnerstraube’ eredetű magokból született a ’Csaba gyöngye’ fajta.

A további vizsgálatokba érdemes lenne bevonni a különböző elméletekben említett fajtákat, illetve egyéb kárpát-medencei, valamint a Stark Adolf egykori szőlészetében fellelhető szőlőfajtákat, hogy tisztázódjon a ‘Csaba gyöngye’ származásának kérdése.

4.2. Almafajták mikroszatellit analízisének eredményei

A 66 vizsgált almafajtánál, mindegyik felhasznált SSR primer-párral felszaporítottunk mikroszatellit régiókat és a 26. ábrán bemutatott példa szerint a lefutási görbék analízisével pontos fragmentumméreteket állapítottunk meg, amelyeket táblázatba foglaltunk (21. táblázat).



26. ábra: ALF Express II készüléken CH05e03 primerrel kapott fragmentumok néhány almafajtában, alatta az ALFwin Fragment Analyser 1.03 szoftver alkotta virtuális gél-fotó
M: külső standard (96, 200, 275 és 300 bázispár méretű fragmentumok). **1**: 'Ozark Gold', **2**: 'Jersey Mac', **3**: 'Piros', **4**: 'Imperial Gala', **5**: 'Poiana', **6**: 'Gloster' **7**: 'Julyred', **8**: 'Wellspur Delicious', **9**: 'Starkimson Delicious'

21. táblázat: A vizsgált 66 almafajta és a hat mikroszatellit markerrel kapott allélméreteik bázispárban megadva.

Fajták	CH03g07	CH04e03	CH04g10	CH05c02	CH05d11	CH05e03
Akane	123:179	196:210:216	135:143	170:200	173	185
Angold	119:129	198	135	168:170	171:173	173:185
Braeburn	127:129	198:202	168	168	171:173	191
Charden	119:129	198	135	168:174:200	169:173:175	175:179:185
Elstar	119	190:198	135	168:170	173:187	164:179
Red Elstar	119	190:198	135	168:170	173:187	164:179
Fiesta	119:123	186:196	135	168	173:197	164:185
Florina	123:127	196:198	135:168	168:200	173:197	163:191
Freedom	129	198	135	168	173:187	179:191
Fuji	119:127	196:198	143:168	168	173:197	163:191
Gala	119:129	196:198	135	168:170	173	173:185
Galaxy	119:129	196:198	135	168:170	173	173:185
Imperial Gala	119:129	196:198	135	168:170	173	173:185

21. táblázat folytatása: A vizsgált 66 almafajta és a hat mikroszatellit markerrel kapott allélméreteik bázispárban megadva.

Fajták	CH03g07	CH04e03	CH04g10	CH05c02	CH05d11	CH05e03
Regal Prince (Gala Must)	119:129	196:198	135	168:170	173	173:185
Royal Gala	119:129	196:198	135	168:170	173	173:185
Gloster	123:129	198	127:137	160:168	195:197	160:191
Golden Delicious	119:129	198	135	168:174	169:173	179:185
Goldenir (Lysgolden)	119:129	198	135	168:174	169:173	179:185
Golden Reinders	119:129	198	135	168:174	169:173	179:185
Golden Spur	119:129	198	135	168:174	169:173	179:185
Gibson Golden Delicious (Smoothee)	119:129	198	135	168:174	169:173	179:185
Goldstar	119:129	190:198	135:143	168:170	173	185:193
Granny Smith	129:153	196:198	127:137	160:172	171:173	168:181
Greensleeves	129	190:198	135:143	170:174	171:173	173:185
Idared	123:129	186:198	135	168:200	173:197	172:185
Red Idared	123:129	186:198	135	168:200	173:197	172:185
Jerseymac	165	184:198	135:137	160:176	173:197	163:173
Jonager	123:127	196	135	170:200	173:175	168:185
Jonagold	119:123:129	186:198	135	168:174:200	169:173:175	163:179:185
Jonathan	119:123	186:196	135	168:200	173:175	163:185
Jonathan M41	119:123	186:196	135	168:200	173:175	163:185
Jonathan Csány 1	119:123	186:196	135	168:200	173:175	163:185
Red Jonathan	119:123	186:196	135	168:200	173:175	163:185
Szatmárcsekei Jonathan	119:123	186:196	135	168:200	173:175	163:185
Watson Jonathan	119:123	186:196	135	168:200	173:175	163:185
Judeline	123:129	196:198	135	168:174	173	163:185
Julyred	165	184:198	135:143	160:176	175:197	163
Liberty	123:129	178:198	137	168	173:211	163:176
McIntosh	129:165	184:198	139:143	168	173:175	163
Mizsei	123:129	186:208	135	160:168	173	163:185
Mutsu	129:179	198	135	168	173	173:179
Ozark Gold	119:129	196:198	135:168	168:172	173	168:179
Pilot	129:179	196	135	168	173	164:185
Pink Lady	129	198:204	135:137	160:168	169:171	168:179
Pinova	119:127:129	198:222	127:135	168:174	169:173	163:179:185
Piros	165:179	196:198	135	168:176	173:175	173
Poiana	129	190:198	135:137	170:174	169:171	163:185
Prima	129:165	184:204	135:143	168:176	169:173	179:185
Reanda	119:129	196:208	135:137	168	173:181	173:185
Red Rome Van Well	123:129	186:198	135	168	173	163
Red Stayman	127:129	196:204	127:135	168:172	169:173	163:191
Reglindis	129:179	198	135	168	169:173	173
Relinda	123:129	196:208	135:143	168:172	173	172:185
Remo	119:123	178:190	135	168:170	173	163:172
Rewena	119:123	178:210	135	168	173	164:185
Rubinola	129	184:198	135	168:176	173	179:193
Sampion	119:129	190:198	135	170:174	169:173	179:193
Sir Prize	119:123:129	198:204	135	168	169:173	173:179
Snygold	129	198	135	170:174	173:205	173:179
Starking Delicious	127:129	198:202	137:168	168	173:197	191
Starkrimson Delicious	127:129	198:202	137:168	168	173:197	191
Redchief Delicious	127:129	198:202	137:168	168	173:197	191
Redspur Delicious	127:129	198:202	137:168	168	173:197	191
Topred Delicious	127:129	198:202	137:168	168	173:197	191
Wellspur Delicious	127:129	198:202	137:168	168	173:197	191
Topaz	119:129	190:198	135	168	169:173	185:193

4.2.1. Az alma mikroszatellit markerek eredményeinek elemzése

Összesen 55 polimorf fragmentumot amplifikáltunk, markerenként 6-tól 13-ig, vagyis átlagosan 9,2 allélt (22. táblázat). A kísérletek során megfigyeltünk *Taq*-polimeráz okozta „csúszásokat" (slippage), azonban a megismételt teszteknek köszönhetően megbízható adatokat kaptunk. A kapott allélméretek, markerenként és fajtánként azonosak voltak az ismétlésekben.

22. táblázat: A almafajtánál felhasznált markerek statisztikai adatai. Az allélok száma markerenként a 66 almafajtára vonatkozik, a többi adat számításánál technikai okokból nem vettük figyelembe az 'Akane', a 'Pinova' és a triploid fajtákat.

Lókusz	Allélok száma	Azonos genotípus valószínűsége (PI)	Várt heterozigozitás (He)	Megfigyelt heterozigozitás (Ho)	Szülőség kizárási valószínűség	Null alélok becsült gyakorisága	PIC
CH03g07	7	0.18	0.73	0,83	0.50	-0.056	0,69
CH04e03	12	0.15	0.72	0.79	0.53	-0.039	0,70
CH04g10	6	0.35	0.47	0.35	0.28	0.082	0,45
CH05c02	7	0.21	0.62	0.69	0.42	-0.044	0,59
CH05d11	10	0.22	0.61	0.74	0.41	-0.081	0,58
CH05e03	13	0.07	0.84	0.79	0.68	0.024	0,82

Azonos genotípus előfordulásának össz-valószínűsége (cumulativ probability of identity) (PI_{tot}): 4.02e-005

A 21. táblázatában felsorolt fragmentum-méreteknél, azokban az esetekben, ahol csak egy fragmentumot kaptunk, feltételeztük a homozigótaságot. Annak eldöntésére, hogy az adott esetben homozigóta allélokról vagy null allélról van-e szó, hasadó populáció vizsgálatára van szükség (ez a szőlőnél kapott eredményeinkre is igaz). A gyakorlatban, az azonos körülmények között végrehajtott kísérletekben segítséget nyújthat az amplifikált fragmentum intenzitása. A valódi homozigóta allélok jelenléténél a megfigyelt csúcs általában nagyobb. Ebben a dolgozatban a vizsgált almafajták esetében a CH04g10 marker eredményezte a legtöbb homozigóta allélt (59%) és ennél az egy markernél mutat pozitív értéket a null allélok becsült gyakorisága (24., 22. táblázat).

A vizsgálatban megfigyelt heterozigótaság 0,35 és 0,83 között mozog, míg az átlag 0,70 (22. táblázat). Ezek az értékek hasonlóak Gianfranceschi *et al*. (1998), Hokanson *et al*. (1998), Liebhard *et al*. (2002), valamint Garkava-Gustavson *et al*. (2008) eredményeihez, illetve valamivel alacsonyabbak Laurens *et al.* (2004) megfigyeléseinél.

Információtartalom szempontjából a CH05e03 > CH04e03 > CH03g07 > CH05c02 > CH05d11 > CH04g10 sorrend állítható fel.

Annak valószínűsége, hogy két véletlenszerűen kiválasztott eltérő fajta ugyanazt az SSR-ujjlenyomatot mutatja minden vizsgált lókuszban PI: 1.79 x 10^{-4} (Tessier *et al*. 1999) és 4,02 x 10^{-5} (Paetkau *et al.* 1995). Ez megmutatja, hogy a kiválasztott hat marker alkalmas nagyszámú almafajta megkülönböztetésére. Más típusú marker/ek bevonására csak a szomatikus mutánsoknál van szükség.

Öt fajtánál fordult elő, hogy legalább egy markerrel, három jól elkülöníthető allélformát kaptunk az SSR-ujjlenyomaton. Mindez vagy multilókuszra utal vagy triploiditást jelez, azonban a 66 fajta között, csak öt valódi triploid van (‘Charden’, ‘Jonagold’, ‘Mutsu’, ‘Red Stayman’ és ‘SirPrize’). Az ‘Akane’ és ‘Pinova’ fajtáknál a harmadik allél jelenlétét egy másik lókusz magyarázhatja. Feltételezhetően ezek nem véletlen melléktermékek, mivel a megfigyelt mintázat minden ismétlésben azonos volt. A több lókuszról történő felszaporítás lehetőségét Guilford *et al.* (1997) továbbá Liebhard *et al.* (2002) is megfigyelték. A triploid ‘Mutsu’ ezzel szemben csak egy vagy két allélt produkált a 6 primer mindegyikével, amely csak homozigóta vagy null allélok jelenlétével magyarázható. Elképzelhető azonban véletlen egybeesés is, Kitahara *et al.* például (2005) 10 markerből 6-tal kaptak 3 különböző allélt a ‘Mutsu’ fajtánál.

Liebhard *et al.* (2002) kísérleteihez képest megfigyeltünk néhány új allélvariációt továbbá a PIC értéke is eltér, amelynek nyilvánvaló oka a vizsgált egyedek számának nagy különbsége. A ‘Fiesta’, ‘Florina’, ‘Prima’ és ‘Starking’ fajták mindkét kísérletsorozatban szerepeltek, így lehetőségünk volt összehasonlítani az eredményeket, amelyek a CH05e03 primerpár kivételével azonosak (23. táblázat).

23. táblázat: Az allélméret eredmények összehasonlítása Liebhard *et al.* (2002) adataival. A számok a kapott fragmentumméreteket jelentik, míg alattuk a relatív megjelölés, ahol „n”= a ‘Fiesta’ legkisebb allélja. A többi (az adott vizsgálatban és markerrel) előforduló fragmentumméretet az „n”-től való eltéréssel jelöltük. (A két kísérlet közötti eltérések pirossal kiemelve)

Marker	**Referencia**	**Fajták**			
		’Fiesta’	**’Florina’**	**’Prima’**	**’Starking’**
CH03g07	Liebhard *et al.* 2002	119:123 (n):(n+4)	123:127 (n+4):(n+8)	129 (n+10)	127:129 (n+8):(n+10)
	A mi eredményeink:	119:123 (n):(n+4)	123:127 (n+4):(n+8)	129:165 (n+10):(n+46)	127:129 (n+8):(n+10)
CH04e03	Liebhard *et al.* 2002	186:196 (n):(n+10)	196:198 (n+10):(n+12)	184:204 (n-2):(n+18)	198:202 (n+12):(n+16)
	A mi eredményeink:	186:196 (n):(n+10)	196:198 (n+10):(n+12)	184:204 (n-2):(n+18)	198:202 (n+12):(n+16)
CH04g10	Liebhard *et al.* 2002	135 (n)	135:168 (n):(n+33)	135:143 (n):(n+8)	137:168 (n+2):(n+33)
	A mi eredményeink:	135 (n)	135:168 (n):(n+33)	135:143 (n):(n+8)	137:168 (n+2):(n+33)
CH05c02	Liebhard *et al.* 2002	168 (n)	168:200 (n):(n+32)	168:176 (n):(n+8)	168 (n)
	A mi eredményeink:	168 (n)	168:200 (n):(n+32)	168:176 (n):(n+8)	168 (n)
CH05d11	Liebhard *et al.* 2002	173:197 (n):(n+24)	173:197 (n):(n+24)	169:173 (n-4):(n)	173:197 (n):(n+24)
	A mi eredményeink:	173:197 (n):(n+24)	173:197 (n):(n+24)	169:173 (n-4):(n)	173:197 (n):(n+24)
CH05e03	Liebhard *et al.* 2002	161:182 (n):(n+21)	160:188 (n-1):(n+27)	176:182 (n+15):(n+21)	186:188 (n+25):(n+27)
	A mi eredményeink:	164:185 (n):(n+21)	163:191 (n-1):(n+27)	179:185 (n+15):(n+21)	191 (n+27)

Az előbbi markernél 3 bázispáros eltéréseket figyeltünk meg, ami adódhatott a különböző futási körülmények vagy eltérő molekulatömeg-marker alkalmazása miatt. Mindez az almánál is alátámasztja azt, hogy mivel a reakciókat és detektálást a különböző laboratóriumokban, eltérő körülmények befolyásolhatják, ezért az allélok relatív méreteinek figyelembevétele nagyon fontos. Néhány további különbséget is kaptunk egyes fajtáknál. Míg Liebhard *et al.* (2002) a 'Starking' fajtánál a CH05e03 primerpárt alkalmazva 186 és 188 bp-os fragmentumokat kaptak, addig mi a várt 189, 191 bp-os helyett (a 3 bázispár eltéréssel) csak 191 bp-os allélt kaptunk. Mivel az említett primerpárral a 'Starking' szomatikus mutáns fajtáiban is csak egy 191 bp méretű fragmentumot kaptunk eredményül (21. táblázat), ezért feltételezzük, hogy két azonos méretű homozigóta allélról van szó, valamint a korábbi vizsgálatban a Taq-polimeráz „csúszása" (slippage) eredményezhette a megfigyelt 186 bp-os szekvencia létrejöttét. Másfajta eltérést tapasztaltunk a CH03g07 markerrel, ahol a 'Prima' fajtában egy további (165 bp) fragmentumot amplifikáltunk.

Az allélgyakoriságok (24. táblázat) között, minden mikroszatellit marker esetében felfedezhetünk egy jellemző allélt, amelyeknek gyakoribb az előfordulásuk a populációban. Valószínűsíthetően ezek az allélok tekinthetőek az eredeti kiindulópontnak a további, különböző méretű mikroszatellit szekvenciák kialakulása során. Ez azonban óvatosan kezelendő a szőlőnél már leírt okokból. A CH04g10-es lókuszban a 135 bp méretű allél gyakorisága a legnagyobb, a teljes allélkészlet 60%-át teszi ki. Amellett, hogy a legkevesebb alléltípus is itt jelent meg, ez a magyarázata annak, hogy ehhez a markerhez tartozik a legkisebb PIC érték (22. táblázat).

24. táblázat: Allél méretek bázispárban és az egyes SSR markerekhez tartozó allélok előfordulása a 66 fajtában (a legnagyobb gyakoriságok vastagítással kiemelve)

CH03g07		**CH04e03**		**CH04g10**		**CH05c02**		**CH05d11**		**CH05e03**	
Méret (bp)	**Allél gyako-riság (%)**	**Méret (bp)**	**Allél gyako-riság (%)**	**Méret (bp)**	**Allél gyako-riság (%)**	**Méret (bp)**	**Allél gyako-riság (%)**	**Méret (bp)**	**Allél gyako-riság (%)**	**Méret (bp)**	**Allél gyako-riság (%)**
119	25,6	**178**	2,5	**127**	4,4	**160**	5,3	**169**	13,7	**160**	0,8
123	17,6	**184**	4,2	**135**	**60**	**168**	**50**	**171**	5,1	**163**	16,4
127	9,6	**186**	10,1	**137**	14,4	**170**	14	**173**	**53**	**164**	4,1
129	**38,4**	**190**	6,7	**139**	1,1	**172**	3,5	**175**	10,3	**168**	3,3
153	0,8	**196**	20,2	**143**	8,9	**174**	11,4	**181**	0,9	**172**	3,3
165	4	**198**	**41,2**	**168**	11,1	**176**	4,4	**187**	2,6	**173**	11,5
179	4	**202**	5,9			**200**	11,4	**195**	0,9	**175**	0,8
		204	3,4					**197**	12	**176**	0,8
		208	2,5					**205**	0,9	**179**	15,6
		210	1,7					**211**	0,9	**181**	0,8
		216	0,8							**185**	**29,5**
		222	0,8							**191**	9,8
										193	3,3

4.2.2. Almafajták elkülönítése, rokonsági kapcsolatok

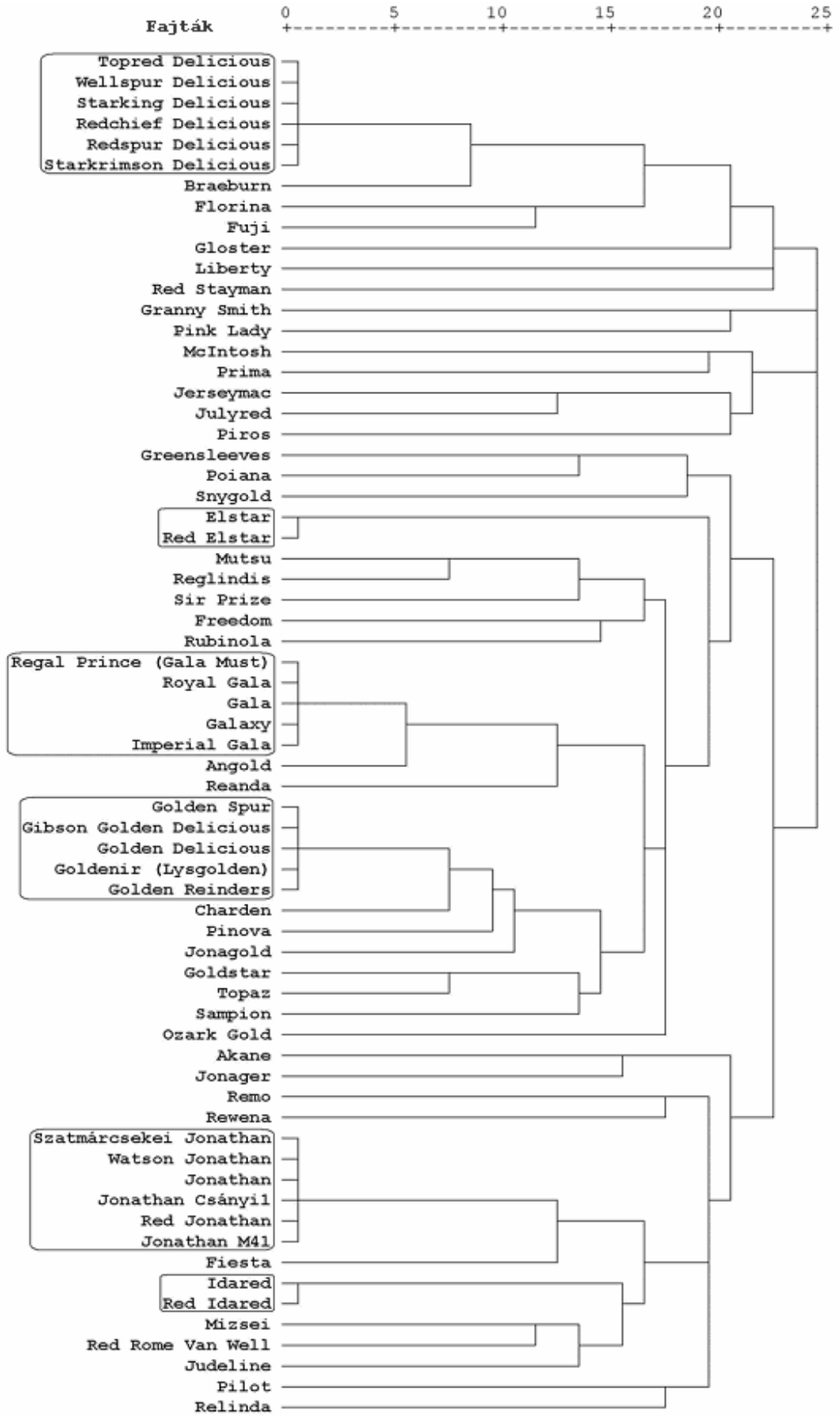
A rügymutációval létrejött fajták kivételével sikeresen megkülönböztettük egymástól a fajtákat. Az azonos fajtából származó szomatikus mutánsokat nem tudtuk megkülönböztetni egymástól és „szülőiktől", mivel a teljes genomot tekintve ezek legfőképp csak néhány olyan szekvenciákban térnek el, amelyek gazdaságilag fontos tulajdonságokat befolyásolnak (pl.: gyümölcs méret, szín, íz). Mivel a mikroszatellit szekvenciák elsősorban a genom nem-kódoló régióiban találhatóak meg, ezért kevés az esély, hogy SSR markerekkel elkülönítsük a rügymutánsokat.

A fajták megkülönböztetéséhez (a szomatikus mutánsok kivételével) a felhasznált markerek közül már négy (CH03g07, CH04e03, CH05d11, CH05e03) is elegendőnek bizonyult (25. táblázat). (Ebben a számításban a szomatikus mutánsok és szüleik egy-egy genotípussal jellemezve szerepelnek.) A három legnagyobb polimorfizmust mutató SSR marker használatával (CH05e03, CH04e03, CH03g07) mindössze két genotípus-pár ('Topáz'-'Goldstar' és 'Starking'-'Braeburn') maradt megkülönböztethetetlen. A negyedik legnagyobb polimorfizmust mutató SSR-marker a CH05c02, azonban még mindig nem tudta elkülöníteni egymástól a 'Starking' és 'Braeburn' fajtákat. A 25. táblázatban azért a CH05d11 a negyedik marker, mert ez képes volt megkülönböztetni a fent leírt két fajtát egymástól, annak ellenére, hogy a PIC értéke valamivel kisebb, mint CH05c02-é (22. táblázat).

25. táblázat: Az SSR markerek leghatékonyabb kombinációjának kiválasztása 46 almafajta elkülönítéséhez. A várt értékek (X_k) számítása Tessier *et al.* (1999) módszerével történt

Marker kombinációk	Markerek száma	A megkülönböztethetetlen párok száma	
		Várt (X_k)	Megfigyelt
CH05e03	1	132,5	32
CH05e03 + CH04e03	2	27,3	5
CH05e03 + CH04e03 + CH03g07	3	6,4	2
CH05e03 + CH04e03 + CH03g07 + CH05d11	4	1,9	**0**

A klaszteranalízishez minden SSR adatot felhasználtunk és hasonlósági mátrix alapján dendrogramot szerkesztettünk (27. ábra). Néhány egybeesés figyelhető meg a dendrogramon. Azok a fajták, melyeknek egyik szülője a 'Golden Delicious' egy csoportba (klaszter) kerültek. A triploid 'Jonagold' fajta a 'Jonathan' és a 'Golden Delicious' közé került, de közelebb az utóbbihoz (valószínűleg tőle kapott két allélt). Megfigyelhető a közeli rokonság az 'Idared' és 'Jonathan' fajták között is. Az ismeretlen származású magyar 'Mizsei' a legnagyobb hasonlóságot a 'Red Rome Van Well' fajtával mutatja, amely a 'Rome Beauty' (nem szerepel a vizsgálatban) rügymutációjából származik. Eredményeink nem zárják ki a feltételezett 'Jonathan' szülőségét. Messzemenő következtetésekre, azonban nincs lehetőségünk, mivel a felhasznált hat marker nem elegendő a származás-elemzésekhez.



27. ábra: Az alma fajták klaszter analízisének eredménye dendrogramon szemléltetve.

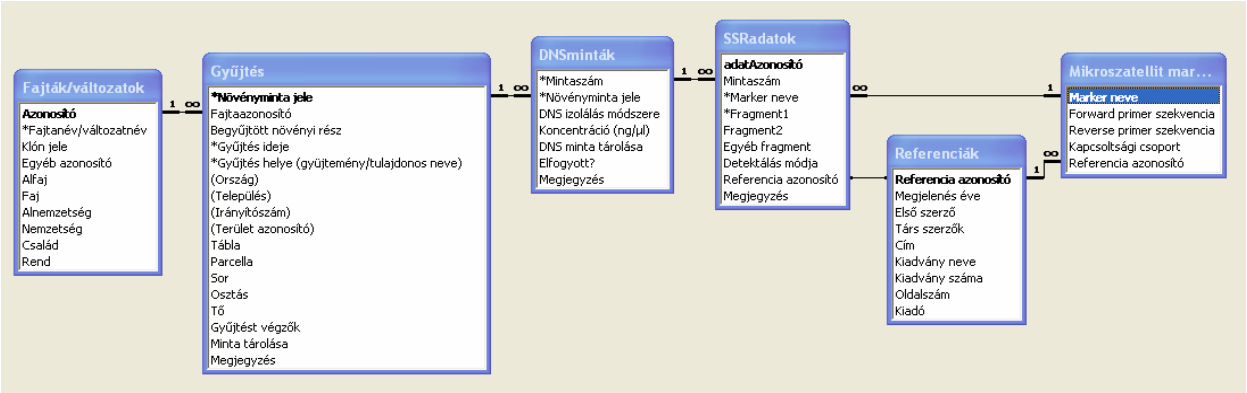
A vizsgált fajták közül egy esetben fordul elő, hogy egy fajta és mindkét szülője is szerepel a vizsgálatban, hiszen a ‘Jonagold’ a ‘Golden Delicious’ és a ‘Jonathan’ hibridje. Ez lehetőséget teremt a kapott adatok pontosságának alátámasztására, amely a mi esetünkben a várt eredményt hozta, vagyis, hogy a ‘Jonagold’-ban jelen lévő allélok, a megfelelő kombinációban, a szülőkben is jelen vannak. Nemesítési szempontból, az is fontos, hogy az SSR analízissel eldönthető, hogy az egyes keresztezések során nem történt-e idegenmegporzás. A bevont fajták között néhány esetben vannak további szülő-utód kapcsolatok, de csak az egyik szülő van jelen. Ilyen a ‘Golden Delicious’, amelyet esetünkben 13 új hibrid előállításához használtak fel keresztezési partnerként (‘Angold’, ‘Charden’, ‘Elstar’, ‘Gala’, ‘Greensleeves’, ‘Jonagold’, ‘Mutsu’, ‘Ozark Gold’, ‘Pink Lady’, ‘Pinova’, ‘Sampion’, ‘SirPrize’, ‘Snygold’). Mindegyikük allélmintázatában következetesen ott szerepel a ‘Golden Delicious’ valamelyik allélja. Ugyanez a helyzet megfigyelhető az ‘Akane’, ‘Florina’, ‘Idared’, ‘Jonager’ és ‘Jonagold’ esetében is, amelyeknél a ‘Jonathan’ szerepelt szülőként az új hibridek létrehozása során.

Speciális esetben akár a pollenadó apai és a befogadó anyai szülő is azonosítható. A triploid ‘Jonagold’ fajtával kapcsolatban megállapítható, hogy melyik szülőtől kapott két allélt, mivel a CH04e03 lókuszon a két 198 bp-os allélt csak a ‘Golden Delicious’-tól kaphatta, míg a ‘Jonathan’-tól csak egy 186 bp-os allélt örökölt feltételezhetően az utóbbi fajta pollenjével. A CH05c02, CH05d11 és CH05e03 markerek eredményei alapján valószínűnek tűnik, hogy a ‘Charden’ triploid fajta a ‘Golden Delicious’ -meiotikus szét nem válás következtében-, diploid petesejtjének és a ‘Chlochard Renet’ haploid pollenjének egyesülésével jöhetett létre. Ám mivel az analízisbe bevont fajták között a feltételezett apai szülő nem szerepelt, ezért az előbbi következtetést, a nélkül vontuk le, hogy ismernénk az allélmitázatát. A minták között még egy triploid fajta szerepel a ‘SirPrize’, amelynek egyik szülőjét (a ‘Golden Delicious’-t) szintén vizsgáltuk. Ebben a keresztezésben, azonban a felhasznált ‘Golden Delicious’ tetraploid volt (Williams *et al*. 1975). Így a petesejtekben két homológ kromoszómaszerelvény lesz. Mivel a másik szülő (‘PRI 14-152’) diploid, ezért feltételezhető a ‘Golden Delicious’ anyai szülősége.

4.3. Mikroszatellit adatbázisok létrehozása

A nagyszámú marker, valamint fajta-, fajtaváltozat miatt jelentős adatmennyiség halmozódott fel. Az egyszerűbb kezelés érdekében, létrehoztunk egy belső használatú adatbázist.

Az adatbázis 6 táblából áll. A Fajták/változatok tábla tartalmazza a „Fajtanév/változatnév”, „Klón jele”, „Egyéb azonosító”, valamint a rendszertani besoroláshoz szükséges mezőket. A Gyűjtés tábla tartalmazza a növényminta begyűjtésére vonatkozó adatokat („Növényminta jele”, „Begyűjtött növényi rész”, „Gyűjtés ideje”, „Gyűjtés helye”, „Gyűjtést végzők”, valamint a növényegyed fizikai helyének azonosításához szükséges mezők). A DNS minták táblában szerepelnek a „Mintaszám”, a „Növényminta jele”, „DNS izolálás módja”, „Koncentráció (ng/µl)”, „DNS minta tárolása”, „Megjegyzés” mezők. Ebben a táblában jelezhetjük azt, ha az adott DNS minta elfogyott. A fragmentumméretek tárolására szolgál az SSR adatok tábla. Ebben megtalálhatóak a „Mintaszám” (a DNS minta száma), „Marker neve”, „Fragmentum1”, „Fragmentum 2”, „Egyéb fragmentum”, „Detektálás módja”, „Referenciaazonosító” valamint a „Megjegyzés” mezők. A mikroszatellit markerek adatait a „Mikroszatellit markerek” tábla tartalmazza. Végül a „Referenciák” tábla foglalja magába a hivatkozások adatainak mezőit. Egyes tábláknál beillesztettünk egy Azonosító mezőt, amely minden a táblában szereplő rekordnak automatikusan egyedi sorszámot ad. Erre a táblák közötti „egy a többhöz” kapcsolatok kialakítása miatt volt szükség (28. ábra).



28. ábra: Kapcsolatok a mikroszatellit adatbázis táblái között („egy a többhöz kapcsolat”).

Az adatbázist feltölthetjük hagyományos tervező módban vagy űrlapok segítségével. Ezután mód nyílik az adatok lekérdezésére bármilyen kombinációban a mezők és rekordok adta lehetőség szerint.

Publikus mikroszatellit adatainkat a könnyebb elérés és felhasználás érdekében az interneten is közzé tettük (http://www.mkk.szie.hu/dep/gent/HVSDProject/HVSD.html, http://www.mkk.szie.hu/dep/gent/Alma%20mikroszatellit/HASD.html). A szőlő és az alma SSR adatbázisok internetes kezdőlapjai a 29.-30. ábrán látható.

29. ábra: A szőlő mikroszatellit adatbázis kezdőlapja.
(http://www.mkk.szie.hu/dep/gent/HVSDProject/HVSD.html)

30. ábra: Az alma mikroszatellit adatbázis kezdőlapja.
(http://www.mkk.szie.hu/dep/gent/Alma%20mikroszatellit/HASD.html)

Lekérhetjük az információkat a marker neve szerint, vagy a betűrend szerint sorba szedett fajtanevek alapján. A teljes fajtalista lekérdezésére is lehetőséget nyújt az internetes oldal, hogy azon keresztül érjük el az adatokat.

4.4. Új tudományos eredmények

1. Elsőként határoztuk meg 97 régi kárpát-medencei, két magyar nemesítésű fajta az ’Irsai Olivér’, ’Mátrai muskotály’, valamint a ’Bronnerstraube’ DNS ujjlenyomatát 6 mikroszatellit lókuszban.
2. Bizonyítottuk, hogy a kiválasztott mikroszatellit markerek alkalmasak a Kárpát-medencében őshonos, illetve régóta termesztett fajták megkülönböztetésére, azonosítására (kivéve a bogyószín-változatokat).
3. Már 6 mikroszatellit marker felhasználásával bizonyítottuk, hogy a ‘Bronnerstraube’ és az ’Ottonel muskotály’ nem lehetnek közvetlen szülői a magyar ‘Csaba gyöngye’ fajtának.
4. Már 6 SSR marker eredményei alapján bizonyítottuk, hogy a ‘Királyleányka’ nem származhat a ‘Leányka’ x ‘Kövérszőlő’ kereszteződésből, ugyanakkor eredményeink nem zárták ki a ‘Leánykát’ mint lehetséges szülőt.
5. Molekuláris markerekkel (27 SSR) alátámasztottuk, hogy az ‘Irsai Olivér’ az irodalmi adatoknak megfelelően a ‘Pozsonyi fehér’ és ‘Csaba gyöngye’ fajták keresztezéséből, a ‘Mátrai muskotály’ pedig az ‘Izsáki’ x ‘Ottonel muskotály’ kombinációjából származik.
6. Szőlő mikroszatellit adatainkat Interneten elérhető adatbázisba foglaltuk, így létrehozva az első „Magyar Szőlő Mikroszatellit Adatbázis”-t (Hungarian Vitis Microsatellite Database).
7. Meghatároztuk 66 köztermesztésben lévő fontos almafajta mikroszatellit ujjlenyomatát 6 SSR lókuszban.
8. Bizonyítottuk, hogy az almafajták, illetve fajtakörök elkülönítésére elegendő 6 jól megválasztott mikroszatellit marker, ugyanakkor a fajtakörökön belül a rügymutánsokat az általunk felhasznált 6 marker sem különböztette meg.
9. Alma mikroszatellit adatainkat adatbázisba foglaltuk, így létrehozva az első Interneten elérhető „Magyar Alma Mikroszatellit Adatbázis”-t (Hungarian Apple Microsatellite Database).

5. KÖVETKEZTETÉSEK

Eredményeink meggyőzően bizonyítják, hogy a mikroszatellit markerek jól alkalmazhatóak a fajták molekuláris elkülönítésére, összehasonlítására, homonimák, illetve szinonimák azonosítására. Nem differenciálják azonban a nagyon közeli rokonokat (rügymutánsokat).

A vizsgált fajtaszortimentben nem tártunk fel redundanciát vagy szinonimákat, homonimákat, a fajták egyedi ujjlenyomataik alapján differenciálhatóak voltak egymástól (a bogyószín-változatok és rügymutánsok kivételével).

Azok a mikroszatellit markerek, amelyek kis mértékű polimorfizmust mutatnak a fajták között (jelen esetben a Scu8), kevéssé alkalmasak a további vizsgálatokhoz. A mikroszatellit markerek információtartalma nagyban függ a vizsgált populáció összetételétől is. A Scu8 kivételével a felhasznált markerek alkalmasnak bizonyultak a vizsgálatainkhoz.

Sefc *et al.* (2001) következtetéseivel összhangban mind a szőlővel, mind az almával kapott eredményeink bizonyítják, hogy a fajták megkülönböztetéséhez 5-6 SSR marker elegendő. A pedigré-elemzésekhez ugyanakkor ez a szám kevés, ennél több, legalább 25 szükséges.

A mikroszatellit markerekkel kapott DNS ujjlenyomatok kizárták, hogy a 'Királyleányka' a 'Kövérszőlő' és a 'Leányka' spontán kereszteződésével jött létre. A 'Csaba gyöngye' pedigré-analízise pedig, a 'Bronnerstraube' és az 'Ottonel muskotály' közvetlen szülői voltát cáfolta meg, annak ellenére, hogy korabeli dokumentumok a 'Bronnerstraube'-t anyaként jelölik meg.

Bár a 'Királyleányka' és 'Csaba gyöngye' fajtáknál már 6 mikroszatellit marker is kizárta a feltételezett szülő-utód kapcsolatot. A teljes fajtalistát tekintve azonban, a régi magyar, illetve kárpát-medencei fajták közt még több lehetőség maradt nyitva, melyek tisztázására több SSR primerpár bevonása szükséges.

Az 1930-ban nemesített 'Irsai Olivér' és az 1952-ben létrehozott 'Mátrai muskotály' szőlőfajták pedigré elemzése azonban a nagyszámú (27) mikroszatellit marker bevonásával, DNS szinten is alátámasztja a származásukat. A módszer tehát egyértelműen alkalmas a szülő-utód viszonyok felderítésére, így a 'Királyleányka' és 'Csaba gyöngye' esetében a feltételezett vagy megadott pedigrék nem érvényesek.

Az SSR adatok az alma esetében is megerősítették a szülő-utód kapcsolatokat. A mikroszatellit markerek lehetőséget adhatnak az ismeretlen eredetű hibridek származásának feltárására (Cabe *et al*. 2005; Kitahara *et al*. 2005). A 'Jonagold' = 'Jonathan' x 'Golden

Delicious' kapcsolatot a vizsgált 6 mikroszatellit lókuszban kapott eredmények bizonyították. Speciális esetben akár a pollenadó apai és a befogadó anyai szülő is azonosítható.

A klaszter analízis eredménye a szülő-utód kapcsolatokat csak korlátozottan szemlélteti, és a szőlő esetében a fajták természetes rendszerbe sorolásával sem mutat összefüggést. Diszkriminancia analízissel azonban összefüggést találtunk a mikroszatellit markerekkel kapott genotípusok és a fajták földrajzi-ökológiai fajtacsoportba tartozása között, ami a fajtacsoportok elkülönülésének genetikai alapjait bizonyítja.

A nemzetközi referencia fajták bevonásával igazoltuk, hogy vizsgálataink megbízhatóak és a kapott adatok alkalmasak arra, hogy más laboratóriumok eredményeivel összehasonlítsuk. Az abszolút allélméretek nem alkalmasak az ilyen irányú vizsgálatokra, a referencia fajtákhoz viszonyított adatok, azonban már igen.

A rügymutánsok egyik fajnál sem különböztethetőek meg mikroszatellit markerekkel egymástól vagy az alapfajtától. Az átlagos megfigyelt heterozigótaság és a PIC értékek közel azonosak, valamint a kumulatív PI is azonos nagyságrendű a két fajon belül (8. és 22. táblázat), ami a két faj hasonló genetikai diverzitására utal. Nem szabad azonban figyelmen kívül hagynunk, hogy ezek az értékek nagyban függenek az alkalmazott markerektől.

A szőlő- és almafajták molekuláris markerekkel történő genotipizálása mind a nemesítési programokban mind, pedig a genetikai források diverzitásának megőrzése céljából rendkívüli jelentőségű. A bemutatott mikroszatellit elemzési eredmények objektív genotípus azonosítást, illetve megkülönböztetést, pedigré meghatározást tesznek lehetővé mindkét vizsgált faj esetében.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

Célul tűztük ki a régi kárpát-medencei szőlőfajták elkülönítését mikroszatellit markerekkel, illetve a kapott DNS ujjlenyomatok alkalmazását a lehetséges szülő-utód kapcsolatok feltárására. Célunk volt továbbá a Magyarországon nemesített, világszerte koraiságáról ismert 'Csaba gyöngye' szőlőfajta származásának megállapítása, melynek eredete a mai napig nincs tisztázva. Emellett célkitűzéseink között szerepelt az is, hogy köztermesztésben szereplő 66 alma fajtát molekuláris módszerrel azonosítsuk és megkülönböztessük egymástól.

A szőlő mintákat a PTE Szőlészeti és Borászati Kutatóintézetében gyűjtöttük. A kísérletekben felhasznált 66 alma minta (*Malus* × *domestica* Borkh.) az Újfehértói Gyümölcstermesztési Kutató Intézet gyűjteményéből származik. A fiatal szőlő és alma levelekből DNS-t izoláltunk. A kísérlet során 105 szőlőfajta mikroszatellit ujjlenyomatát határoztuk meg a Scu08, Scu10, VVMD21, VVMD36, ssrVrZag64, ssrVrZag79 primerpárokkal. További mikroszatellit markerek bevonásával (VVIb23, VVIh54, VVIi51, VVIm11, VVIt14, VMC4c6, VMC4g6, VMC6d12, ssrVrZAG21, ssrVrZag25 ssrVrZag47, ssrVrZag62, ssrVrZag83, ssrVrZag112, VVMD5, VVMD7, VVMD25, VVMD28, VVMD31, VVMD32, VVS2) végeztünk pedigréelemzéseket a világszerte koraiságáról ismert 'Csaba gyöngye', és az erdélyi származású 'Királyleánya' szőlőfajták esetében. Vizsgálataink pontosságának alátámasztására két ismert, magyar nemesítésű szőlőfajta az 'Irsai Olivér' és a 'Mátrai muskotály' szőlőfajták szülő-utód kapcsolatait is vizsgáltuk az összes felhasznált szőlő SSR markerrel.

Mindezek mellett meghatároztuk 66 almafajta SSR ujjlenyomatát is a CH03g07, CH04e03, CH04g10, CH05c02, CH05d11, és CH05e03 almában kifejlesztett SSR primerpárokkal. A primerpárok „forward" tagját minden esetben Cy5 fluoreszcens festékkel jelöltettük meg. PCR reakciókat indítottunk, ahol minden reakcióban egy-egy egyed DNS-ét használtuk templátként. A reakciókat minden fajtával és markerrel elvégeztük. Az amplifikált PCR-termékeket az ALF Express II készülékkel, nagy felbontású poliakrilamid gélen választottuk szét és lézeres gerjesztés segítségével figyeltük meg. Az eredményeket az ALFwin Fragment Analyser 1.03 szoftverrel értékeltük. Minden marker és fajta esetében pontos allélméreteket határoztuk meg az ismert nukleotidszámú standardok felhasználásával. A szőlő esetében 6 lókuszon összesen 44 különböző allélt figyeltünk meg. Az átlag allélszám 7,33 volt (3-11/lókusz). Az átlagos megfigyelt heterozigozitás érték 0,69. A kumulatív PI = $7{,}62*10^{-5}$. Ezek az értékek a fajták nagyfokú genetikai diverzitására és a markerek jó megkülönböztető

képességére utalnak. Az Scu8vv marker kivételével mindegyik jól alkalmazható genotipizálásra. Az elemzésbe bevont referencia-fajta (‘Pinot noir’) segítségével lehetővé vált az eredményeink összehasonlítása, más laboratóriumok, illetve fajtagyűjtemények adataival is.

A fajtákat egyedi SSR-ujjlenyomatuk alapján megkülönböztettük. Csak a ’Gohér’ (fehér-piros), ’Lisztes’ (fehér-piros), ’Bakator’ (piros-tüdőszínű) és ’Furmint’ (fehér-piros) bogyószín-változatok adtak azonos mikroszatellit mintázatot az alkalmazott 6 primerpárral.

Több, az irodalomban leírt szinonima esetén (‘Aprófehér’: ’Bálint’, ‘Sárfehér’; ‘Bakator piros’: ‘Rózsaszőlő’; ‘Balafánt’: ‘Kéknyelű’, ‘Pikolit’; ‘Bálint’: ‘Sárfehér’; ‘Beregi’: ‘Rózsaszőlő’; ‘Ezerjó’: ‘Hárslevelű’; ‘Csókaszőlő’: ’Kadarka (kék)’; ‘Furmint’: ‘Demjén’, ‘Kéknyelű’, ‘Fehér gohér’; ‘Fehér gohér’: ‘Bajor’, ‘Kolontár’, ‘Kozma’; ‘Hosszúnyelű’: ‘Budai’, ‘Izsáki’: ‘Szőkeszőlő’, ‘Vékonyhéjú’; ‘Juhfark’: ‘Hosszúnyelű’, ‘Sárfehér’; ‘Királyszőlő’: ‘Lágylevelű’; ‘Leányka’: ‘Leányszőlő’; ‘Mézes (fehér)’: ‘Sárfehér’; ‘Rakszőlő’: ‘Vékonyhéjú’; ‘Vékonyhéjú’: ‘Polyhos’; ‘Izsáki’: ‘Sárfehér’; ‘Juhfark’: ‘Vékonyhéjú’; ‘Kövidinka’: ‘Vörös dinka’; ‘Szeredi’: ‘Sárpiros’; ‘Tulipiros’: ‘Rózsaszőlő’) molekulárisan is alátámasztottuk, hogy különböző fajtákról van szó. Az adatok és a klaszter-analízis segítségével több fajta irodalomban leírt kapcsolatát elemeztük.

A származás vizsgálatok során megállapítottuk, hogy a ‘Bronnerstraube’ és az ‘Ottonel muskotály’ szőlőfajták nem lehetnek közvetlen szülői a ‘Csaba gyöngye’ fajtának. Ugyanígy a ‘Királyleányka’ nem a feltételezett ‘Leányka’ x ‘Kövérszőlő keresztezésből jöhetett létre. A referenciaként bevont ‘Mátrai muskotály’ és ‘Irsai Olivér’ fajtáknál a mikroszatellit analízis alátámasztotta a származásukat.

Az alma fajtáknál kapott allélmintázatok szintén nagyfokú polimorfizmust mutattak, amely lehetővé tette az almafajták megkülönböztetését. Az allélszám markerenként 6 és 13 között volt (átlag: 9,2), az átlagos heterozigozitás pedig 0,7. A kumulatív PI= $4{,}02 \times 10^{-5}$.

A rügymutánsok és alapfajtáik kivételével (‘Starking Delicious’, ‘Elstar’, ‘Gala’, ‘Golden Delicious’, ‘Jonathan’, ‘Idared’ fajtakörök), minden fajtát sikeresen megkülönböztettünk SSR-ujjlenyomatuk alapján. Megállapítottuk, hogy az általunk használt hat mikroszatellit marker nem alkalmas az egyes fajtakörökön belül különbséget tenni az alapfajták és rügymutáns változataik között, azonban a fajtakörök jól elkülöníthetőek egymástól. Az almánál is meghatároztuk azt a minimális számú marker-kombinációt, amelyekkel a vizsgált fajták már elkülöníthetőek egymástól. Vizsgáltuk a fajták közötti szülő-utód kapcsolatokat is, amelyek alátámasztották adataink pontosságát.

Mindkét faj esetében létrehoztunk egy-egy publikus adatbázist, mely az interneten keresztül elérhetővé teszi alma mikroszatellit adatainkat és azok összehasonlítását más laboratóriumok adataival.

Mind a szőlőnél, mind pedig az almánál elért eredményeink segítséget nyújthatnak a fajtafenntartási és nemesítési munkákban egyaránt. Hozzájárulnak a Kárpát-medence szőlő- és almafajtáinak megismeréséhez.

7. SUMMARY

Our aims were to identify and characterise the old grape (*Vitis vinifera* L.) varieties of the Carpathian-basin by microsatellite markers. In connection with this, we planned to use DNA-figerprints to reveal parent-offspring relations and pedigree analysis among examined accessions. Our concrete aim was to find the origin of ’Csaba gyöngye’ (’Pearl of Csaba’) wich is known all over the world because of its very early ripening. In parallel with grape examinations, we wanted to identify and distinguish 66 generally grown apple (*Malus × domestica* Borkh.) cultivars by microsatellite markers as vell.

Grape samples were collected from grape collection of the Research Institute for Viticulture and Enology, University of Pécs. 66 apple samples originate from the collection of the Research and Extension Centre for Fruit Growing, Újfehértó. DNA was extracted from young leaf tissues gathered before flowering. In our study microsatellite fingerprints of 105 grape cultivars were determined using Scu08, Scu10, VVMD21, VVMD36, ssrVrZag64, ssrVrZag79 primer-pairs. Further SSR markers were involved (VVIb23, VVIh54, VVIi51, VVIm11, VVIt14, VMC4c6, VMC4g6, VMC6d12, ssrVrZAG21, ssrVrZag25 ssrVrZag47, ssrVrZag62, ssrVrZag83, ssrVrZag112, VVMD5, VVMD7, VVMD25, VVMD28, VVMD31, VVMD32, VVS2) in the pedigree analysis of ’Csaba gyöngye’ (’Pearl of Csaba’) known world wide by its early ripening and of ’Királyleánya’ originated from Transylvania. To confirm our results we examined parrent-offspring relationships of two Hungarian grape varieties ’Irsai Olivér’ and ’Mátrai muskotály’ by using all SSR primer-pairs involved in this study.

In addition 66 generally cultivated apple varieties were analysed by CH03g07, CH04e03, CH04g10, CH05c02, CH05d11, CH05e03 apple SSR markers. Each forward primers were indicated by Cy5 fluorescent dye. We performed PCRs in which one of the DNA samples from grape and apple cultivars was used as template. The amplification products were separated on high resolution polyacrylamide gel and detected by laser induced detection in ALF Express II device. Results were visualised and evaluated by ALFwin Fragment Analyser 1.03 software. In all cases, exact length of amplified fragmets were estimated by applying DNA standards with known sizes.

In the course of examination of 105 grape cultivars 44 different alleles were detected in 6 loci. Mean allele number was 7.33 (3-11 alleles/loci). Mean observed heterozygosity value was 0.69 and the cumulative probability of identity was 7.62×10^{-5}. These values refer to high genetic diversity of cultivars and good discriminating power of markers. All applied SSRs but Scu8 are sufficient for reliable varietal identification because of their high level of polymorphism.

Involving ’Pinot noir’ as an international reference cultivar allowed us to compare our data with the results of other laboratories, demonstrating the international availability of them.

Cultivars were differentiated by their unique microsatellite fingerprints. Only berry colour variants of cultivars ’Gohér’ (white and red), ’Lisztes’ (white and red), ’Bakator’ (red and light-red) and ’Furmint’ (white and red) gave identical SSR patterns with the selected 6 primer pairs.

Among examined varieties, there are more synonyms according to the literature (‘Aprófehér’: ’Bálint’-’Sárfehér’, 'Bakator piros': 'Rózsaszőlő', 'Balafánt': 'Kéknyelű'-Pikolit', 'Bálint': 'Sárfehér', 'Beregi': 'Rózsaszőlő', ‘Ezerjó’: ’Hárslevelű’, ‘Csókaszőlő’: ’Kadarka (kék)’, ‘Furmint’: ’Demjén’-’Kéknyelű’-'Fehér gohér', 'Fehér gohér': 'Bajor'-'Kolontár'-'Kozma', 'Hosszúnyelű': 'Budai', ‘Izsáki’: ’Szőkeszőlő’-’Vékonyhéjú’, 'Juhfark': 'Hosszúnyelű'-'Sárfehér', 'Királyszőlő': 'Lágylevelű', ‘Leányka’: ’Leányszőlő’, 'Mézes (fehér)': 'Sárfehér', 'Rakszőlő': 'Vékonyhéjú', 'Vékonyhéjú': 'Polyhos', 'Izsáki': 'Sárfehér', 'Juhfark': 'Vékonyhéjú', 'Kövidinka': 'Vörös dinka', 'Szeredi': 'Sárpiros', 'Tulipiros': 'Rózsaszőlő'), but we confirmed that they are different cultivars. In this study, relations between cultivars described in literature were analysed as well by cluster analysis of our data.

Pedigree- analysis disproved the parent-offspring relations in the case of ’Bronnerstraube’-’Muscat Ottonel’-’Csaba gyöngye’. The situation is same in the case of ’Királyleányka’ where ‘Leányka’ x ‘Kövérszőlő’ are not parents of this cultivar. At the same time the results verified the recorded pedigree of ’Irsai Olivér’ and ’Mátrai muskotály’.

SSR profiles of apple cultivars showed high polymorphism as well as of grape cultivars. This allowed to differentiate them. The allele number per markers were between 6 and 13 (mean: 9,2). Mean observed heterozygosity value was 0.7 and the cumulative probability of identity was 4.02×10^{-5}. All cutivars were distinguishable by their microsatellite figerprints except somatic mutants and their base cultivars (‘Starking Delicious’, ‘Elstar’, ‘Gala’, ‘Golden Delicious’, ‘Jonathan’, ‘Idared’ varieties). Sport mutants proved to be indistinguishable from each other and their progenitors but these groups based on different base cultivar could be differentiated. Relationships between cultivars were examined as well and results supports accuracy of our data.

The determined allele sizes of apple and grape varieties are collected in two public database (Hungarian Apple Microsatellite / SSR Database, Hungarian *Vitis* Microsatellite / SSR Database). Data are accessible on internet and are comparable with international results.

Our results in apple and grape identification and relationship analysis give help in germplasm management, breeding efforts and cultivar protection as well and contribute to cognition of grape and apple cultivars of the Carpathian-basin.

8. IRODALOMJEGYZÉK

1. Adam-Blondon A.F., Roux C., Claux D., Butterlin G., Merdinoglu D., This P. (2004): Mapping 245 SSR markers on the *Vitis vinifera* genome: a tool for grape genetics. Theoretical and Applied Genetics, 109: 1017-1027.

2. Adam-Blondon A.F., Bernole A., Faes G., Lamoureux D., Pateyron S., Grando M.S., Caboche M., Velasco R., Chalhoub B. (2005): Construction and characterization of BAC libraries from major grapevine cultivars. Theoretical and Applied Genetics, 110 (8): 1363-1371.

3. Akkurt M., Welter L., Maul E., Töpfer R., Zyprian E. (2007): Development of SCAR markers linked to powdery mildew (*Uncinula necator*) resistance in grapevine (*Vitis vinifera* L. and *Vitis* sp.) Molecular Breeding, 19: 103-111.

4. Agrawal D.C., Töpfer R., Zyprian E. (2006): Grapewine DNA polymorphisms revealed by microsatellite-derived markers from soybean and rice. Vitis, 45 (2): 81-84.

5. Anderson J.A., Churchill G.A., Autrique J.E., Tanksley S.D., Sorrels M.E. (1993): Optimizing parental selection for genetic linkage maps. Genome, 36: 181–186.

6. Andrasovszky J. (1926): Ampelográfiai tanulmányok. Magyar Királyi Szőlő és Borgazdaság Központi Kísérleti Állomás Évkönyve, 7.

7. Antonius-Klemola K., Kalendar R., Schulman A. H. (2006): TRIM retrotransposons occur in apple and are polymorphic between varieties but not sports. Theoretical and Applied Genetics, 112: 999-1008.

8. Arroyo-Garcia R., Martinez-Zapater J.M. (2004): Development and characterization of new microsatellite markers for grape. Vitis, 43: 175-178.

9. Bassil N.V., Hummer K.E., Postman J.D., (2006): Microsatellites are used to examine apple and pear identities and genetic relationships. HortScience, 41 (4): 993.

10. Bauer K. (1992): Weinbau. Österreichischer Agrarverlag, Wien, 329 p.

11. Bauer K. (2002): Weinbau. Österreichischer Agrarverlag Druck- und Verlagsges.m.b.H Nfg. KG, Wien, 368 p.

12. Beckmann J.S., Soller M. (1986): Restriction fragment length polymorphism and genetic improvement of agricultural species. Euphytica, 35: 111-124.

13. Benjak A., Konradi J., Blaich R., Forneck A. (2006): Different DNA extraction methods can cause different AFLP profiles in grapevine (*Vitis vinifera* L.). Vitis, 45 (1): 15-21.

14. Bényei F., Lőrincz A. (2005): Fajtaismeret- és használat. Borszőlőfajták, csemege-szőlőfajták és alanyok. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 314 p.

15. Bisztray Gy.D., Deák T., Eisenheld C., Pedryc A., Balogh I., Regner F. (2005): Microsatellite based identification of grapevine cultivars traditional in Hungary and in the Carpathian Basin. International Journal of Horticultural Science, 11: 71-73.

16. Bisztray Gy.D., Korbuly J., Halász J., Oláh R., Ruthner Sz., Deák T., Pedryc A. (2003): Characterization of grape varieties and species by RAPD markers. Acta Horticulturae, 603: 601-604.

17. Bisztray Gy.D., Velich I. (1999): Molekuláris markerezési eljárások a kertészeti növényeknél. 61.-64. p. In: Hajósné dr. Novák M. (Szerk.): Genetikai variabilitás a növénynemesítésben. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 142 p.

18. Bodor P., Varga Zs., Deák T., Pedryc A., Bisztray Gy.D. (2008): Old Hungarian grapevine cultivars and their relations characterized with microsatellite markers. International Journal of Horticultural Science, 14 (4): 27-32.

19. Botstein D., White R.L., Skolnick M., Davis R.W. (1980): Construction of a genetic linkage map in man using restriction fragment length polymorphisms. The American Journal of Human Genetics, 32: 314-331.

20. Boursiquot J.M. (Szerk.) (2007): Catalogue des variétés et clones de vigne cultivés en france. 2. kiadás. Institut Francais de la Vigne et du Vin, CBE Production, Montpellier, 455 p.

21. Bourquin J.C., Sonko A., Otten L., Walter B. (1993): Restriction fragment length polymorphism and molecular taxonomy in *Vitis vinifera* L. Theoretical and Applied Genetics, 87: 431-438.

22. Bowers J.E., Dangl G.S., Vignani R., Meredith C.P. (1996): Isolation and characterization of new polymorphic simple sequence repeat loci in grape (*Vitis vinifera* L.). Genome, 39: 628-633.

23. Bowers J.E., Meredith C.P. (1997): The parentage of a classic wine grape, Cabernet Sauvignon. Nature Genetics, 16: 84-87.

24. Bowers J.E., Boursiquot J.M., This P., Chu K., Johannsen H., Meredith C. (1999a): Historical Genetics: The parentage of Chardonnay, Gamay and other wine grapes of Northeastern France. Science, 285: 1562-1565.

25. Bowers J.E., Dangl G.S., Meredith C.P. (1999b): Development and characterization of additional microsatellite DNA markers for grape. American Journal of Enology and Viticulture, 50: 243-246.

26. Bretting P.K. and Widrlechner M.P. (1995): Genetic markers and horticultural germplasm management. HortScience, 30 (7): 1349–1356.

27. Brookfield J.F.Y. (1996): A simple new method for estimating null allele frequency from heterozygote deficiency. Molecular Ecology, 5: 453-455.

28. Brózik S., Regius J. (1957): Termesztett gyümölcsfajtáink 1. Almásterméséűek. Alma. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 40 p.

29. Brunel D. (1994): A microsatellite marker in *Helianthus annuus* L. Plant Molecular Biology, 24: 397-400.

30. Cabe P.R., Baumgarten A., Onan K., Luby J.L., and Bedford D.S. (2005): Using microsatellite analysis to verify breeding records: A study of 'Honeycrisp' and other cold-hardy apple cultivars. HortScience, 40: 15–17.

31. Cevik V., King G.J. (2002): High-resolution genetic analysis of the Sd-1 aphid resistance locus in *Malus* spp. Theoretical and Applied Genetics, 105: 346-354.

32. Chagné D., Carlisle C.M., Blond C., Volz R.K., Whitworth C.J., Oraguzie N.C., Crowhurst R.N., Allan A.C., Espley R.V., Hellens R.P., Gardiner S.E. (2007): Mapping a candidate gene (MdMYB10) for red flesh and foliage colour in apple. BMC Genomics, 8: 212.

33. Collins F.S., Brooks L.D., Chakravarti A. (1998): A DNA polymorphism discovery resource for research on human genetic variation. Genome Research, 8: 1229-1231.

34. Collins G.G., Symons R.H (1993): Polymorphisms in grapevine DNA detected by the RAPD PCR technique. Plant Molecular Biology Reporter, 11 (2): 105-112.

35. Costantini L., Monaco A., Vouillamoz J.F., Forlani M., Grando M.S. (2005): Genetic relationships among local *Vitis vinifera* cultivars from Campania (Italy). Vitis 44 (1): 25-34.

36. Cregan P.B., Jarvik T., Bush A.L., Shoemaker R.C., Lark K.G., Kahler A.L., Kaya N., VanToai T.T., Lohnes D., Chung G.J., Specht J.E. (1999): An Integrated Genetic Linkage Map of the Soybean Genome. Crop Science, 39: 1464-1490.

37. Crespan M.R., Botta R., Milani N. (1999): Molecular characterization of twenty seeded and seedless table grape cultivars (*Vitis vinifera* L.). Vitis, 38: 87-92.

38. Crespan M., Milani, N. (2001): The Muscats: a molecular analysis of synonyms, homonyms and genetic relationships within a large family of grapevine cultivars. Vitis, 40: 23-30.

39. Csáky A. (1993): Szőlőtermesztés. 449.-609. p. In: Cselőtei L. (Szerk.), Nyujtó S., Csáky A.: Kertészet. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 615 p.

40. Csepregi P. (1998), Szőlőtermesztés III. Fajtaismeret. Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem Kertészeti Kar, Budapest, 140 p.

41. Csepregi P., Zilai J. (1973): Szőlőfajtáink (harmadik kiadás), Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 271 p.

42. Csepregi P., Zilai J. (1988): Szőlőfajta- ismeret és használat. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 508 p.

43. Czimber Gy. (1995): Alcsalád: Almafélék. 283-284 p. In: Turcsányi G. (Szerk.) Mezőgazdasági növénytan. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest, 555 p.

44. Dedinszky Gy. (1984): Stark Adolf szőlőnemesítő élete és munkássága: 1834-1910. Kertészeti egyetem, Budapest, 148 p.

45. Dettweiler E., Eibach R. (2003): The Two Vitis Databases as Tools for Germplasm Management Vitis International Variety Catalogue (http://www.vivc.de/index.php) European Vitis Database (http://www.eu-vitis.de/index.php) 8th IC on Grape, Acta Horticulturae, 603: 505-509.

46. Dettweiler E., This P. (2000): The European Network for Grapevine Genetic Resources, Conservation and Characterization, 11-17. International Conference: Prospects for Viticulture and Enology, Zagreb.

47. Dettweiler E., Jung A., Zyprian E., Töpfer R. (2000): Grapevine cultivar Müller-Thurgau and its true to type descent. Vitis, 39: 63-65.

48. Devos K.M., Chao S., Li Q.Y., Simonetti M.C., Gale M.D. (1994): Relationship between chromosome 9 of maize and wheat homoeologous group 7 chromosomes. Genetics, 138: 1287-1292.

49. Dhanorkar V.M., Tamhankar S.A., Patil. G., Rao V.S. (2005): ISSR-PCR for assessment of genetic relationships among grape varieties cultivated in India. Vitis, 44 (3): 127-131.

50. Dibuz E. (1998): A fajták leírása és meghatározása. 108-117. p. In: Soltész M. (Szerk.): Gyümölcsfajtaismeret és –használat. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 511 p.

51. Di Gaspero G., Peterlunger E., Testolin R., Edwards K.J., Cipriani G. (2000): Conservation of microsatellite loci within genus *Vitis*. Theoretical and Applied Genetics, 101: 301-308.

52. Doligez A., Bouquet A., Danglot Y., Lahogue F., Riaz S., Meredith C.P., Edwards K.J., This P. (2002): Genetic mapping of grapevine (*Vitis vinifera* L.) applied to the detection of QTLs for seedlessness and berry weight. Theoretical and Applied Genetics, 105: 780-795.

53. Doligez A., Adam-Blondon A.F., Cipriani G., Di Gaspero G., Laucou V., Merdinoglu D., Meredith C.P., Riaz S., Roux C., This P. (2006): An integrated SSR map of grapevine based on five mapping populations. Theoretical and Applied Genetics, 113: 369-382.

54. Eibach R., Zyprian E., Töpfer R. (2007): The use of marker assisted selection (MAS) for pyramiding resistance genes in new grapevine cultivars. XXXth World Congress of Vine and Wine, Hungary, Proceeding, Documents\viticulture\ 483_paper_eibach_et_al_oiv_budapest_2007.pdf

55. Entz F. (1872): Szőlőfajok leírása. Borászati Füzetek. Budapest (1). 63-64., (2). 127-128., (3). 192., (5). 318-320., (6). 383-384., (7). 446-448., (9). 574-576.

56. Ergul A., Celik H. (2006): Genetic relationship between Muscat of Alexandria and the Muscat Group Grown in Turkey Based on AFLP. 9th International Conference on Grape Genetics and Breeding, Udine, Italy, Programme and Abstracts, Session2: Germplasm, Poster 2.64

57. Faes G., Salmaso M., Segala C., Moser C., Stefanini M., Salakhutdinov I., Zyprian E., Töpfer R., Grando M.S., Velasco R. (2003): Genomics tools for marker assisted selection in grapevine. Proceedings 8th IC on Grape, Acta Horticulturae, 603: 511-517.

58. 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. Theoretical and Applied Genetics, 108: 501-515.

59. Fésüs L., Komlósi I., Varga L., Zsolnai A. (2000): Molekuláris genetikai módszerek alkalmazása az állattenyésztésben. Agroinform Kiadó, Budapest, 190 p.

60. Forsline P.L., Dickson E.E., Djangaleau A.D. (1994): Collection of wild *Malus*, *Vitis* and other fruit species genetic resources in Kazakstan and neighbouring republics. HortScience, 39: 4333.

61. Fossati T., Labra M., Castiglione S., Failla O., Scienza A., Sala F. (2001): The use of AFLP and SSR molecular markers to decipher homonyms and synonyms in grapevine cultivars: the case of the varietal group known as 'Schiave'. Theoretical and Applied Genetics, 102: 200–205.

62. Galbács Zs., Molnár S., Halász G., Hoffmann S., Kozma P. Kovács L., Veres A., Galli Zs., Szőke A., Heszky L. Kiss E. (2009): Identification of grapevine cultivars using microsatellite-based DNA barcodes. Vitis 48: 17-24.

63. Galli Zs., Halász G., Kiss E., Heszky L. and Dobránszki J. (2005): Molecular identification of commercial apple cultivars with microsatellite markers. HortScience 40(7): 1974-1977.

64. Garkava-Gustavsson L., Kolodinska Brantestam A., Sehic J., Nybom H. (2008): Molecular characterisation of indigenous Swedish apple cultivars based on SSR and S-allele analysis. Hereditas, 00: 1-14.

65. Gábor J. (1913): A szőlőfajták ismerete. Borászati Lapok., 18: 304-305., 19: 321-322.

66. Gianfranceschi L., Koller B., Seglias N., Kellerhals M., Gessler C. (1996): Molecular selection in apple for resistance to scab caused by *Venturia inaequalis*. Theoretical and Applied Genetics, 93: 199-204.

67. Gianfranceschi L., Seglias N., Tarchini R., Komjanc M., Gessler C. (1998): Simple sequence repeats for the genetic analysis of apple. Theoretical and Applied Genetics, 96: 1069–1076.

68. González-Horta A., Martínez-Peniche R.A., Castaño-Tostado E. (2003): Analysis of low chilling apple (*Malus* spp.) populations from central mexico based on molecular markers RAPD. Acta Horticulturae (ISHS) 606: 41-44.

69. Goethe H. (1878): Handbuch der Ampelographie. Beschreibung und Klassification der bis jetzt bekannten Traubenvarietäten und Spielarten Europa's und Amerika's mit genauer Angabe ihrer Merkmale, Synonymen, Culturbedingungen, Verwendungsart etc. Commissions-Verlag von Leykam-Josefsthal, Graz.

70. Goethe H. (1887): Handbuch der Ampelographie (Rebenkunde). Beschreibung und Klassification der bis jetzt kultivierten Rebenarten und Traubenvarietäten mit Angabe ihrer Synonyme, Kulturverhältnisse und Verwendungsart. Verlag von Paul Parey, Berlin.

71. GoulãoL., Oliveira C.M. (2001): Molecular characterisation of cultivars of apple (*Malus × domestica* Borkh.) using microsatellite (SSR and ISSR) markers. Euphytica, 122: 81-89.

72. Grando M.S., Bellin D., Edwards K.J., Pozzi C., Stefanini M., Velasco R. (2003): Molecular linkage maps of *Vitis vinifera* L. and *Vitis riparia* Mchx. Theoretical and Applied Genetics, 106: 1213-1224.

73. Grando M.S., Costantini L., Madini A., Segala C. (2002) Grape Microsatellite Collection. Laboratory of Molecular Genetics, Istituto Agrario San Michele all'Adige (IASMA), http://meteo.iasma.it/genetica/gmc.html

74. Grando M.S., De Micheli L., Biasetto L., Scienza A. (1995): RAPD markers in wild and cultivated *Vitis vinifera*. Vitis, 33: 211-215.

75. Grassi F., Labra M., Imazio S., Spada A., Sgorbati S., Scienza A., Sala F. (2003): Evidence of a secondary grapevine domestication centre detected by SSR analysis. Theoretical and Applied Genetics, 107: 1315-1320.

76. Gribaudo I., Torello Marinoni D., Gambino G., Mannini F. (2006): Assesment of genetic fidelity in somaclones of two *Vitis vinifera* cultivars. 9th International Conference on Grape Genetics and Breeding, Udine, Italy, Programme and Abstracts, Session2: Germplasm, Poster 2.29.

77. G.Tóth M., Szabó T. (2001): Almafajták. 8.-46. p. In: Z. Kiss L. (Szerk.): Gyümölcsfajták 1. Almaterméűek és bogyósok. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 111 p.

78. Guilford P., Prakash S., Zhu J.M., Rikkerink E., Gardiner S., Bassett H., Forster R. (1997): Microsatellites in *Malus x domestica* (apple): abundance, polymorphism and cultivar identification. Theoretical and Applied Genetics, 94: 249-254.

79. Györffyné Jahnke G. (2006): A szőlőnemesítés hatékonyságának növelése a faj genetikai hátterének vizsgálatával. Doktori értekezés. Budapesti Corvinus Egyetem 117 p.

80. Györffyné Jahnke G., Korbuly J., Májer J. (2003): Isoenzymatic Characterisation of Some Grapevine Cultivars Bred in Badacsony. Acta Horticulturae, 603: 593-599.

81. Hajdu E. (2003): Magyar szőlőfajták. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 258 p.

82. Hajósné N.M. (Szerk.) (1999): Genetikai variabilitás a növénynemesítésben. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 142 p.

83. Halász G., Veres A, Kozma P., Kiss E., Balogh A., Galli Z., Szőke A., Hoffmann S., Heszky L. (2005): Microsatellite fingerprinting of grapevine (*Vitis vinifera* L.) varieties of the Carpathian Basin. Vitis, 44: 173-180.

84. Hemmat M., Weeden N.F., Mangaris A.G., Lawson D.M. (1994): Molecular marker linkage map for apple. Journal of Heredity, 85: 4-11.

85. Hemmat M., Weeden N.F., Szewc.-McFadden A.K., Hokanson S.C. (1998): Mapping of *Malus domestica* Microsatellites in Apple and Pear. Plant & Animal Genome VI Conference, San Diego

86. Hillebrand W. (1972): Taschenbuch der Rebsorten. Dr. Bilz & Dr. Fraund KG, Wiesbaden, 272 p.

87. 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. Theoretical and Applied Genetics, 116:427–438

88. Hokanson S.C., Szewc-McFadden A.K., Lamboy W.F. and McFerson J.R. (1998): Microsatellite (SSR) markers reveal genetic identities, genetic diversity, and relationships in a *Malus* × *domestica* Borkh. core subset collection. Theoretical and Applied Genetics, 97: 671–683.

89. Hvarleva T., Rusanov K., Lefort F., Tsvetkov I., Atanassov A., Atanassov I. (2004): Genotyping of Bulgarian *Vitis vinifera* L. cultivars by microsatellite analysis. Vitis, 43: 27-34.

90. Ifj. Bodor P., Deák T., Bényei F., Varga Zs., Bisztray Gy.D. (2007): A mikroszatelliteken alapuló molekuláris markerezés előnyei és hátrányai szőlő (*Vitis vinifera* L.) esetében. Kertgazdaság, 39 (2): 57-62.

91. Jaccard P. (1908): Nouvelles recherches sur la distribution florale. Bulletin de la Socit vaudoise des sciences naturelles, 44: 223-270.

92. Jahnke G., Májer J., Lakatos A., Györffyné M.J., Deák E., Stefanovits-Bányai É., Varga P. (2009): Isoenzyme and microsatellite analysis of *Vitis vinifera* L. varieties from the Hungarian grape germplasm. Scientia Horticulturae, 120 (2): 213-221.

93. Jaillon O., Aury J.M., Noel B., Policriti A., Clepet C., Casagrande A., Choisne N., Aubourg S., Vitulo N., Jubin C., Vezzi A., Legeai F., Hugueney P., Dasilva C., Horner D., Mica E., Jublot D., Poulain J., Bruyère C., Billault A., Segurens B., Gouyvenoux M., Ugarte E., Cattonaro F., Anthouard V., Vico V., Del Fabbro C., Alaux M., Di Gaspero G., Dumas V., Felice N., Paillard S., Juman I., Moroldo M., Scalabrin S., Canaguier A., Le Clainche I., Malacrida G., Durand E., Pesole G., Laucou V., Chatelet P., Merdinoglu D., Delledonne M., Pezzotti M., Lecharny A., Scarpelli C., Artiguenave F., Pè M.E., Valle G., Morgante M., Caboche M., Adam-Blondon A.-F., Weissenbach J., Quétier F., Wincker P. French-Italian Public Consortium for Grapevine Genome Characterization (2007): The grapevine genome sequence suggests ancestral hexaploidization in major angiosperm phyla. Nature, 449: 463-467.

94. Jarne P., Lagoda P.J.L. (1996): Microsatellites, from molecules to populations and back. Trends in Ecology & Evolution, 11: 424-429.

95. Jung S., Staton M., Lee T., Blenda A., Svancara R., Abott A., Main D. (2008): GDR (Genome Database for Rosaceae): integrated web-database for *Rosaceae* genomics and genetics data. Nucleic Acids Research, 36 (Database issue): 1034-1040.

96. Kalendar R., Grob T., Regina M.T., Suoniemi A., Schulman A.H. (1999): IRAP and REMAP: two new retrotransposon-based DNA fingerprinting techniques. Theoretical and Applied Genetics, 98: 704–711.

97. Kempelen Farkas Digitális Tankönyvtár (2010): Genetikai variabilitás a növénynemesítésben. http://www.tankonyvtar.hu/biologia/genetikai-variabilitas-080904-85

98. Kenis K., Keulemans J. (2007): Study of tree architekture of apple (*Malus x domestica* Borkh.) by QTL analysis of growth traits. Molecular Breeding 19 (3): 193-208.

99. Kim M.Y., Song K.J., Hwang J.-H., Shin Y.-U., Lee H.J. (2003): Development of RAPD and SCAR markers linked to the Co gene confering columnar growth habit in apple (*Malus pumila* Mill.). Journal of Horticultural Science & Biotechnology, 78 (4): 512-517.

100. Király I., Tóth M., Pedryc A., Halász J., Deák T. (2009): Parent identification of Hungarian apple cultivars using SSR markers. Acta Horticulturae, 839: 471-477

101. Kiss E. (1999a): Növényi molekuláris genetika I. Egyetemi jegyzet. SZIE Genetika és Növénynemesítés Tanszék, Gödöllő, 118 p.

102. Kiss E. (2005): XI. Molekuláris növénynemesítés. 194-210. p. In: Heszky L., Fésüs L., Hornok L. (Szerk.): Mezőgazdasági Biotechnológia. Agroinform Kiadó, Budapest, 368 p.

103. Kiss E., Balogh A., Kozma P., Koncz T., Galli Zs., Heszky L. (2003): Molecular analysis of grapevine cultivars indigenous in the Carpathian Basin. Acta Horticulturae, 603: 95-102.

104. Kiss E., Kozma P., Halasz G., Veres A., Szoke A., Galli Zs., Hoffmann S., Molnar S., Balogh A., Heszky L. (2005): Microsatellite based fingerprints and pedigree analysis of grapevine cultivars of Carpathian Basin origin. International Grape Genomics Symposium 2005. július 12-14. Saint Louis, Missouri, USA, Book of Abstracts, 41.

105. Kiss E., Kozma P., Halasz G. (2007): Hungarian Vitis Microsatellite Database. XXXth OIV World Congress 2007 június 10-16. Budapest, http://www.oiv2007.hu/documents/viticulture/324_kiss_et_al_1__oiv_2007_hungarian_vitis_microsatellite_database.pdf

106. Kiss Gy.B. (1999b): A növényi nukleáris DNS szerveződése. 17-32. p. In: Balázs Ervin és Dudits Dénes (Szerk.): Molekuláris Növénybiológia. Szemelvények. Akadémiai Kiadó, Budapest, 706 p.

107. Kitahara K., Matsumoto S., Yamamoto T., Soejima J., Kimura T., Komatsu H., Abe K. (2005): Parent identification of eight apple cultivars by S-RNase analysis and simple sequence repeat markers. HortScience, 40: 314-317.

108. Kloosterman A.D., Budowle B., Daselaar P. (1993): PCR amplification and detection of the human D1S80 VNTR locus. Amplification conditions, population genetics and application forensic analysis. Legal Medicine, 105: 257-264.

109. Korban S.S., Chen H., (1992): Apple. 203-227. p. In: Hammerschlag F.A., Litz. R.E. (Szerk.). Biotechnology of Perennial Fruit Crops. CAB International, Oxon, U. K.

110. Korban S.S., Skirvin R.M. (1986): Nomenclature of the cultivated apple. HortScience, 19: 177-180.

111. Korbin M., Kuras A., Zurawicz E. (2002) Fruit plant germplasm characterisation using molecular markers generated in RAPD and ISSR-PCR. Cellular & Molecular Biology Letters, 7: 785-794.

112. Kocsis M., Járomi L., Putnoky P., Kozma P., Borhidi A. (2005): Genetic diversity among twelve grape cultivars indigenous to the Carpathian Basin revealed by RAPD markers. Vitis, 44 (2): 87-91.

113. Koller B., Lehmann A., Mc Dermott J.M., Gessler C. (1993): Identification of apple cultivars using RAPD markers. Theoretical and Applied Genetics, 85: 901-904.

114. Konieczny A., Ausubel F.M. (1994): A procedure for mapping Arabidopsis mutations using co-dominant ecotypespecific PCR-based markers. Plant Journal, 4: 403-410.

115. Kozma P. (2002): Goals and methods in grape resistance breeding in Hungary. International Journal of Horticultural Science, 8: 41-46.

116. Kozma P., Kiss E., Veres A., Halász G., Balogh A., Szőke A., Galli Zs., Heszky L. (2004): Microsatellite fingerprinting in old grapevine cultivars of the Carpathian Basin. Hungarian Agricultural Research, 13: 14-16.

117. Kozma P., Balogh A., Kiss E., Galli Zs., Koncz T. and Heszky L. (2003): Study of origin of cultivar 'Csaba gyöngye' (Pearl of Csaba). Acta Horticulturae, 603: 585-591.

118. Kozma P., Halász G., Molnár S., Galbács Zs., Hoffmann S., Veres A., Galli Zs., Szőke A., Kiss E., Heszky L. (2006): Analysis of grapevine hybrid family with molecular markers linked to powdery mildew resistance gene. 9th International Conference on Grape Genetics and Breeding, Udine, Italy, Programme and Abstracts, Session7: Breeding for resistance, Poster 7.192

119. Kozma P., Halász G., Molnár S., Galbács Zs., Hoffmann S., Veres A., Galli Zs., Szőke A., Kiss E., Heszky L. (2009): Analysis of grapevine hybrid family with molecular markers linked to powdery mildew resistance gene. Acta Horticulturae, 827: 627-629.

120. Lagercrantz U., Ellegren H., Andersson L. (1993): The abundance of various polymorphic microsatellite motifs differs between plants and vertebrates. Nucleic Acids Research, 21: 1111-1115.

121. Lamboy W.F., Yu F., Forsline P.L., Weeden N.F. (1996): Partioning of allozyme in wild populations of *Malus sieversii* L. and implication for germplasm collection. Journal of the American Society for Horticultural Science, 121 (5): 982-987.

122. Laurens F., Durel C.E., Lascostes M. (2004): Molecular characterization of French local apple cultivars using SSRs. Acta Horticulturae, 663: 639–642.

123. Lefort F., Roubelakis-Angelakis K.A. (2000): A multimedia web-backed genetic database for germplasm management of *Vitis* resources in Greece. Journal of Wine Research, 11 (3): 233-242.

124. Lefort F., Roubelakis-Angelakis K. (2001): Genetic comparison of Greek cultivars of *Vitis vinifera* L. by nuclear microsatellite profiling. American Journal of Enology and Viticulture 52: 101-108.

125. Liebhard L., Gianfrancheschi L., Koller B., Ryder C.D., Tarchini R., Van de Weg E., Gessler C. (2002): Development and characterization of 140 new microsatellites in apple (*Malus x domestica* Borkh.). Molecular Breeding, 10: 217-241.

126. Liebhard L., Koller B., Gianfranceschi L., Gessler C. (2003): Creating a saturated reference map for the apple (*Malus x domestica* Borkh.) genome. Theoretical and Applied Genetics, 106: 1497-1508.

127. Lijavetzky D., Cabezas J.A., Ibanez A., Rodríguez V., Martinez-Zapater J.M. (2007): High throughput SNP discovery and genotyping in grapevine by combining a re-sequencing approach and SNPLEX technology. BMC Genomics, 8: 424.

128. Litt M., and Luty J.A. (1990): A hypervariable microsatellite revealed by in vitro amplification of a dinucleotide repeat within the cardiac muscle actin gene. The American Journal of Human Genetics 44: 397-401.

129. Liu K., Muse S.V. (2005): PowerMarker: Integrated analysis environment for genetic marker data. Bioinformatics 21 (9): 2128-2129.

130. Lodhi M.A., Daly M.J., Ye G.N., Weeden N.F., Reisch B.I. (1995): A molecular marker based linkage map of *Vitis*. Genome, 38: 786-794.

131. Lopes M., Sefc K., Eiras D., Steinkellner H., Laimer Da Camara Machado M., Da Camara Machado A. (1999): The use of microsatellites for germplasm management in a Portuguese grapevine collection. Theoretical and Applied Genetics, 99: 733-739.

132. Lőrincz A. (1999): A szőlőfajták származása. 13-15. p., A szőlőtermesztés kezdetei és elterjedése a Földön. 15-21. p. In: Bényei F., Lőrincz A., Sz. Nagy L. (Szerk.) Szőlőtermesztés, Mezőgazda Kiadó, Budapest, 433 p.

133. Maletic E., Sefc K.M., Steinkellner H., Kontic J.K., Pejic I. (1999): Genetic characterization of Croatian grapevine cultivars and detection of synonymous cultivars in neighboring regions. Vitis, 38: 79-83.

134. Maliepaard C., Alston F.H., Arkel G. van, Brown L.M., Chevreau E., Dunemann F., Evans K.M., Gardiner S., Guilford P., Heusden A. W. van, Janse J., Laurens F., Lynn J.R., Manganaris A.G., Nijs A.P.M. den, Periam N., Rikkerink E., Roche P., Ryder C., Sansavini S., Schmidt H., Tartarini S., Verhaegh J.J., Vrielink-van Ginkel M., King G.J.

(1998): Aligning male and female linkage maps of apple (*Malus pumila* Mill.) using multi-allelic markers. Theoretical and Applied Genetics, 97: 60-73.

135. Mandl K., Santiago J., Hack R., Fardossi A., and Regner F. (2006): A genetic map of Welschriesling x Sirius for the identification of magnesium-deficiency by QTL analysis. Euphytica, 149: 133-144.

136. Markert C., Moller L.F. (1959): Multiple forms of enzymes: tissue, ontogenetic, and species specific patterns. Proceedings of the National Academy of Sciences of theUSA, 45: 753-763.

137. Martínez L.E., Cavagnaro P.F., Masuelli R.W., Zúñiga M. (2006): SSR-based assessment of genetic diversity in South American *Vitis vinifera* varieties. Plant Science, 170: 1036-1044

138. Marton D. (1944): A magyar borvidékek és szőlőfajtái. Borászati Zsebkönyv, 45: 81-105.

139. Merdinoglu D., Butterlin G., Bevilacqua L., Chiquet V., Adam-Blondon A.-F., Decroocq S. (2005): Development and characterization of large set of microsatellite markers in grapevine (*Vitis vinifera* L.) suitable for multiplex PCR. Molecular Breeding, 15: 349-366.

140. Meredith C. (2001): Grapevine Genetics: Probing the Past and Facing the Future. Agriculturae Conspectus Scientificus, 66: 21-25.

141. Molnár I. (1883, 1888, 1897): A szőlőművelés és borászat kézikönyve (1., 2. és 3. kiadás) Budapest

142. Molnár S., Galbács Zs., Halász G., Hoffmann S., Kiss E., Kozma P., Veres A., Galli Zs., Szőke A., Heszky L. (2007): Marker assisted selection (MAS) for powdery mildew resistance in a grapevine hybrid family. Vitis, 46 (4): 212-213.

143. Mullis K., Faloona F. (1987): Specific synthesis of DNA in vitro via a polymerase-catalyzed chain reaction. Methods in Enzimology, 155: 335-350.

144. Muzher B.M., Younis R.A.A., El-Halabi O., Ismail O.M. (2007): Genetic identification of some syrian local apple (*Malus* sp.) cultivars using molecular markers. Research Journal of Agriculture and Biological Sciences, 3 (6): 704-713.

145. Nagy I. (1999): Továbbfejlesztett PCR-alapú polimorfizmus-vizsgálati technikák. Növénytermelés, 48 (4): 421-434.

146. Naik S., Hampson C., Gasic K., Bakkeren G., Korban S. S. (2006): Development and linkage mapping of E-STS and RGA markers for functional gene homologues in apple. Genome, 49 (8): 959-968.

147. Negrul A. M. (1946): Семейство Vitaceae LINDLEY (Ampelidae KUNTH). 45-432. In Ампелография СССР, I.

148. Nei M. (1973): Analysis of gene diversity in subdivided populations. Proceeings of the National Academy of Sciences USA, 70: 3321-3323.

149. Nei M. (1987): Genetic distance and molecular phylogeny 193-223 p. In: N. Ryman, F. Utter (Szerk.), Population Genetics and Fishery Management, University of Washington Press, Washington, 420 p.

150. Németh M. (1967): Ampelográfiai album. Termesztett borszőlőfajták 1. Mezőgazdasági kiadó, Budapest, 235 p.

151. Németh M. (1970): Ampelográfiai album. Termesztettborszőlőfajták 2. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 272 p.

152. Németh M. (1975): Ampelográfiai album III. (Alany-, direkt termő és csemegeszőlőfajták). Mezőgazda Kiadó, Budapest, 340 p.

153. Newcomb R.D., Crowhurst R.N., Gleave A.P., Rikkerink E.H.A., Allan A.C., Beuning L.L., Bowen J.H., Gera E., Jamieson K.R., Janssen B.J., Laing W.A., McArtney S., Nain B., Ross G.S., Snowden K.C., Souleyre E.J.F., Walton E.F., Yauk Y.-K. (2006): Analyses of expressed sequence tags from apple. Plant Physiology, 141: 147–166.

154. Nyéki J., Pethő F. (1984): In: dr. Pethő F. (Szerk.): Alma. Franklin Nyomda, Budapest, 678 p.

155. Oraguzie N.C., Yamamoto T., Soejima J., Suzuki T., De Silva H.N. (2005): DNA fingerprinting of apple (*Malus* spp.) rootstocks using Simple Sequence Repeats. Plant Breeding, 124 (2): 197-202.

156. Paetkau D., Calvert W., Stirling I., Strobeck C. (1995): Microsatellite analysis of population structure in Canadian polar bears. Molecular Ecology, 4: 347-354.

157. Paran I., Michelmore R.W. (1993): Development of reliable markers linked to downy mildew resistance genes in lettuce. Theoretical and Applied Genetics, 85: 985-993.

158. Pauquet J., Bouquet A., This P., Adam-Blondon A.-F. (2001): Establishment of a local map of AFLP markers around the powderly mildew resistance gene Run1 in grapevine and assement of their usefulness for marker assisted selection. Theoretical and Applied Genetics, 103: 1201-1210.

159. Pedryc A., Ruthner Sz., Bisztray Gy. (2002): The use of SSR markers in family Rosaceae. International Journal of Horticultural Science, 8 (2): 29-32.

160. Pellerone F., Edwards K., Thomas M. (2001): Grapevine microsatellite repeats: isolation, characterization and use of genotyping of germplasm from Southern Italy. Vitis, 40: 179-186.

161. Pettenkoffer S. (1930): Szőlőművelés. Budapest, 431 p.

162. Piljac J., Maletic E., Kontic J., Dangl G., Pejic I., Mirosevic N., Meredith C. (2002): The parentage of Posip bijeli, a major white wine cultivar of Croatia. Vitis, 41: 83-87.

163. Podmaniczky P., Györffyné Jahnke G., Cseh A., Taller J., Kocsis L. (2006): Genetic differences among rootstocks derived from the Teleki's seedlings. 9th International

Conference on Grape Genetics and Breeding, Udine, Italy, Programme and Abstracts, Session2: Germplasm, Poster 2.41

164. Rapaics R. (é.n.) In: Kerekes L. (Szerk.): Pomológia. Alma 1. Stephaneum nyomda, Budapest

165. Regner F., Stadlbauer A., Eisenheld C., Kaserer H. (2000a): Genetic relationships among Pinot and related cultivars. American Journal of Enology and Viticulture, 51: 7-14.

166. Regner F., Stadlbauer A., Eisenheld C., Kaserer H. (2000b): Considerations about the evolution of grapevine and the role of traminer. Acta Horticulturae, 528: 177-183.

167. Reim S., Flachowsky H., Michael M., Hanke M.-V. (2006): Assessing gene flow in apple using a descendant of *Malus Sieversii* var. *Sieversii f. niedzwetzkyana* as an identifier for pollen dispersal. Environmental Biosafety Research, 5: 89-104.

168. Reisch B.I., Pratt C. (1996): Grapes. 297-369. p. In: Janick J., Moore J.N. (Szerk.): Fruit Breeding, Volume II: Vine and Small Fruits Crops. John Wiley & Sons, Inc. New York, 477 p.

169. Reisch B.I. (1998): Molecular markers: The foundation for grapevine mapping, DNA fingerprinting and genomics. Proc. 7th International Symposium Grapevine Genetics and Breeding. 6-10 July 1998. Montpellier, France

170. Riaz S., Dangl G.S., Edwards K.J., Meredith C.P. (2004): A microsatellite marker based framework linkage map of *Vitis vinifera* L. Theoretical and Applied Genetics, 108: 864-872.

171. Saiki R., Gelfand D., Stoffel S., Scharf S., Higuchi R., Horn G., Mullis K., Erlich H. (1988): Primer-directed enzymatic amplification of DNA with a thermostable DNA polymerase. Science, 239: 487-91.

172. Sánchez-Escribano E. M., Martín J.R., Carréno J., Cenis J.L. (1999): Use of sequence-tagged microsatellite site markers for characterizing table grape cultivars. Genome, 42: 87-93.

173. Scott K. D., Eggler P., Seaton G., Rosetto E.M., Ablett E.M., Lee L.S., Henry R.J. (2000): Analysis of SSRs derived from grape ESTs. Theoretical and Applied Genetics, 100: 723-726.

174. Sefc K.M., Steinkellner H., Wagner H.W., Gössl J., Regner F. (1997): Application of microsatellite markers to parentage studies in grapevine. Vitis, 36: 179-183.

175. Sefc K.M., Regner F., Gössl J., Steinkellner H. (1998a): Genotyping of grapevine and rootstock cultivars using microsatellite markers. Vitis, 37: 15-20.

176. Sefc K.M., Steinkellner H., Glössl J., Kampfer S., Regner F. (1998b): Reconstruction of a grapevine pedigree by microsatellite analysis. Theoretical and Applied Genetics, 97: 227-231.

177. Sefc K.M., Regner F., Turetschek E., Glössl J., Steinkellner H. (1999): Identification of microsatellite sequences in *Vitis riparia* and their applicability for genotyping of different *Vitis* species. Genome, 42: 367-373.

178. Sefc K.M., Glössl J., Steinkellner, H., Regner F. (2000a): Broad range genotyping using microsatellite markers identified in *Vitis riparia*. Acta Horticulturae, 528, 111-120.

179. Sefc K.M., Lopes M.S., Lefort F., Botta R., Roubelakis-Angelakis K.A., Ibáñez J., Pejic I., Wagner H.W., Glössl J., Steinkellner H. (2000b): Microsatellite variability in grapevine cultivars from different European regions and evaluation of assignment testing to assess the geographic origin of cultivars. Theoretical and Applied Genetics, 100: 498–505.

180. Sefc K.M., Lefort F., Grando M.S., Scott K.D., Steinkellner H., Thomas M.R. (2001): Microsatellite markers for grapevine: a state of the art. 407-438. p. In: Roubelakis-Angelakis K.A. (Szerk.): Molecular Biology & Biotechnology of Grapevine, Kluwer Academic Publishers, The Netherlands, 474 pp.

181. Senior M.L., Chin E.C.L., Lee M., Smith J.S.C., Stuber C.W. (1996): Simple sequence repeat markers developed from maize sequences found in the GENBANK database: Map construction. Crop Science, 36: 1676-1683.

182. Sensi E., Vignani R., Rohde W., Biricolti S. (1996): Characterization of genetic biodiversity within *Vitis vinifera* L. Sangiovese and Colorino genotypes by AFLP and ISTR-DNA marker technology. Vitis, 35: 183-188.

183. Sicz Gy. (2005): Stark Adolf szőlőnemesítő. Bárka, 4: 98-106.

184. Silfverberg-Dilworth E., Matasci C.L., Van de Weg W.E., Van Kaauwen M.P.W., Walser M., Kodde L.P., Soligo V., Gianfranceschi L., Durel C.E., Costa F., Yamamoto T., Koller B., Gessler C., Patocchi A. (2006): Microsatellite markers spanning the apple (*Malus* x *domestica* Borkh.) genome. Tree Genetics & Genomes, 2 (4): 202-224.

185. Soltész M. (1998): Fajták nemesítése. 42-58. p. In: Soltész M. (Szerk.): Gyümölcsfajtaismeret és –használat. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 511 p.

186. Soltész M., Szabó T. (1998): Alma. 119-154. p. In: Soltész M. (Szerk.): Gyümölcsfajtaismeret és –használat. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 511 p.

187. Staub J.E., Serquen F.C. (1996): Genetic markers, map construction, and their application in plant breeding. HortScience, 31 (5): 729–740.

188. Subden R.E., Krizus A., Lougheed S.C., Carey K. (1987): Isoenzyme Characterization of *Vitis* species and some cultivars. American Journal of Enology and Viticulture, 38: 176-181.

189. Surányi D. (1998): A gyümölcsfajok és -fajták származása és keletkezése. 17-41. p. In: Soltész M. (Szerk.): Gyümölcsfajtaismeret és –használat. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 511 p.

190. Sváb J. (1979): Többváltozós módszerek a biometriában. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 222 p.

191. Szabó T. (2004): Almafajták. 49-72. p. In: Inántsy F., Balázs K. (Szerk.): Integrált növénytermesztés. Alma. Agroinform Kiadó, Budapest, 259 p.

192. Tanksley S.D., Orton T.J. (1983) Isozymes in plant genetics and breeding. Elsevier, Amsterdam, 472 p.

193. Terpó A. (1974): Gyümölcstermő növényeink rendszertana és földrajza. 139-219. p. In: Gyuró F. (Szerk.): A gyümölcstermesztés alapjai. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 797p.

194. Tessier C., David J., This P., Boursiquot J.M. and Charrier A. (1999): Optimization of the choice of molecular markers for varietal identification in *Vitis vinifera* L. Theoretical and Applied Genetics, 98: 171–177.

195. This P., Jung A., Boccacci P., Borrego J., Botta R., Costantini L., Crespan M., Dangl G.S., Eisenheld C., Ferreira-Monteiro F., Grando S., Ibañez J., Lacombe T., Laucou V., Magalhaes R., Meredith C.P., Milani N., Peterlunger E., Regner F., Zulini L., Maul E. (2004): Development of a standard set of microsatellite reference alleles for identification of grape cultivars. Theoretical and Applied Genetics, 109: 1448–1458.

196. Thomas M.R., Cain P., Scott N.S. (1994) DNA typing of grapevines: A universal methodology and database for describing cultivars and evaluating genetic relatedness. Plant Molecular Biology, 25: 939-949

197. Thomas M.R., Scott N.S. (1993): Microsatellite repeats in grapevine reveal DNA polymorphism when analysed as sequence-tagged sites (STSs). Theoretical and Applied Genetics, 86: 985-990.

198. Tignon M., Lateur M., Kettmann R., Watillon B. (2001): Distinction between closely related apple cultivars of the Belle-fleur family using RFLP and AFLP markers. Acta Horticulturae, 546: 509-513.

199. Tischelmayer N. (2007): Wein-Plus Wein-Glossar Perle von Csaba. http://www.wein-plus.de/glossar/Perle+von+Csaba.htm

200. Tomcsányi P. (1969): A gyümölcs és szőlő szintetikus fajtaértékszámítása és alkalmazása a vizsgálatok tervezésében és értékelésében. Budapest, 245 p.

201. Tóth I., Pernesz Gy. (2001): Szőlőfajták. Mezőgazda Kiadó, Budapest, p. 134

202. Ulanovsky S., Gogorcena Y., Martinez de Toda F., Borrego J., Ibañez J., Ortiz J.M., (2001): Characterisation of grapevine accessions at germplasm banks with RAPD and microsatellite markers. Acta Horticulturae, 546: 271-279.

203. Xu M., Huachara E., Korban S.S. (2001): Development of sequence-characterized amplified regions (SCARSs) from amplified fragment length poymorphism (AFLP) markers tightly linked to the *Vf* gene in apple. Genome, 44: 63-70.

204. Xu M.L., Korban S.S. (2000): Saturation mapping of the apple scab resistance gene *Vf* using AFLP markers. Theoretical and Applied Genetics, 101: 844-851.

205. Yang H., Korban S.S. (1996): Screening apples for OPD20/600 using sequence-specific primers. Theoretical and Applied Genetics, 92: 263-266.

206. Vidal J.R., Delavault P., Coarer M., Defontaine A. (2000): Design of grapevine (*Vitis vinifera* L.) cultivar-specific SCAR primers for PCR fingerprinting. Theoretical and Applied Genetics, 101: 1194-1201.

207. Varga Zs. (2009): Régi tokaj-hegyaljai fajták termesztési értékének és rokonsági viszonyainak vizsgálata. Doktori értekezés. Budapesti Corvinus Egyetem 176 p.

208. Vignani R., Scali M., Masi E., Cresti M. (2002): Genomic variability in *Vitis vinifera* L. 'Sangiovese' assessed by microsatellite and non-radioactive AFLP test. Electronic Journal of Biotechnology, 5 (1): 11. (http://www.ejb.org/content/vol5/issue1/full/2)

209. Vizdák K. (2002): A diszkriminancia-analízis. 477-495. p. In: Szűcs I. (Szerk.): Alkalmazott statisztika. Agroinform Kiadó, Budapest, 551 p.

210. Vos P., Hogers R., Bleeker M., Reijans M., van de Lee T., Hornes M., Frijters A., Pot J., Peleman J., Kuiper M., Zabeau M., (1995): AFLP: a new Technique for DNA fingerprinting. Nucleic Acids Research, 23: 4407-4414.

211. Vouillamoz J.F., Frei A., Arnold C. (2006): Swiss Vitis Microsatellite Database. 9th International Conference on Grape Genetics and Breeding, Udine, Italy, Programme and Abstracts, Session6: Breeding strategies, Oral 6.144

212. Vouillamoz J.F., Maigre D., Meredith C.P. (2003): Microsatellite analysis of ancient alpine grape cultivars: pedigree reconstruction of *Vitis vinifera* L. Cornalin du Valais. Theoretical and Applied Genetics, 107: 448-454.

213. Vouillamoz J.F., Maigre D., Meredith C.P. (2004): Identity and parentage of two alpine grape cultivars from Switzerland (*Vitis vinifera* L. Lafnetscha and Himbertscha). Vitis, 43 (2): 81-87.

214. Vouillamoz J.F., Monaco A., Costantini L., Stefanini M., Scienza A., Grando M.S. (2007): The parentage of 'Sangiovese', the most important Italian wine grape. Vitis, 46 (1): 19-22.

215. Wagner H.W., Sefc K.M. (1999): IDENTITY 1.0. Centre for Applied Genetics, University of Agricultural Sciences, Vienna

216. Wang Z., Weber J.L., Zhong G., Tanksley S.D. (1994): Survey of plant short tandem repeats. Theoretical and Applied Genetics, 88: 1-6.

217. Weaver R.F., Hedrick P.W. (2000): Genetika. Panem Könyvkiadó, Budapest, 618 p.

218. Weber J.L., May P.E. (1989): Abundant class of human DNA polymorphism which can be typed using the polymerase chain reaction. The American Journal of Human Genetics, 44: 388-396.

219. Weeden N.F., Lamb R.C. (1985): Identification of apple cultivars by isozyme phenotypes. Journal of the American Society for Horticultural Science, 110: 509-515.

220. Weeden N.F., Reisch B.I., Martens M.H.E. (1988): Genetic analysis of isoenzyme polymorphism in grape. Journal of the American Society for Horticultural Science, 113: 765-769.

221. Weir B.S., (1996): Genetic Data Analysis II. Sinauer Associates, Inc. Publishers Sunderland, 376 p.

222. Welsh J., McClelland M. (1990): Fingerprinting genomes using PCR with arbitrary primers. Nucleic Acids Research, 18: 7213-7218.

223. Wikipedia, (2007. 07. 04.) Alma. http://hu.wikipedia.org/wiki/Alma

224. Williams E.B., Janick J., Emerson F.H., Dayton D.F., Mowry J.B., Hough L.F. and Bailey C.H.. (1975): 'Sir Prize' Apple. HortScience, 10: 281–282.

225. Williams J.G.K., Kubelik A.R., Livak K.J., Rafalski J.A., Tingey S.V. (1990): DNA polymorphisms amplified by arbitrary primers are useful as genetic markers. Nucleic Acids Research, 18: 6531-6536.

226. Zeven A.C., de Wet J.M.J. (1982):. Musaceae. 140–141. p. In: Zeven A.C., de Wet J.M.J. (editors) Dictionary of Cultivated Plants and Their Region of Diversity. Pudoc. Wageningen, The Netherlands.

227. Zeven A.C., Zhukovsky P.M. (1975): Dictionary of cultivated plants and their centres of diversity. Pudoc, Wageningen, The Netherlands, 219 p.

228. Zietkiewicz E., Rafalski A., Labuda D. (1994): Genome fingerprinting by simple sequence repeat (SSR)-anchored polymerase chain reaction amplification. Genomics, 20: 176-183.

229. Zhu Y., Barritt B.H. (2008): Md-ACS1 and Md-ACO1 genotyping of apple (*Malus* x *domestica* Borkh.) breeding parents and suitability for marker-assisted selection. Springer-Verlag, Tree Genetics & Genomes, http://www.springerlink.com/content/ 406r926461771672/ fulltext.pdf

230. Zulini L., Russo M., Peterlunger E., (2002): Genotyping wine and table grape cultivars from Apulia (Southern Italy) using microsatellite markers. Vitis, 41: 183-187.

9. MELLÉKLETEK

M1. Táblázatok

26/a táblázat: A vizsgálatban szereplő szőlőfajták (Németh 1967, 1970; Csepregi és Zilai 1973; Csepregi 1998; Tóth és Pernesz 2001; Hajdu 2003), fotók: PTE SZBKI (http://www.szbki.pte.hu/menu/56/19)

Fajták	Származás	Besorolás természetes rendszer szerint	Fürt (Fürtátlagtömeg)	Bogyó	Egyéb	Hasonnevek
Alanttermő	Ismeretlen eredetű, sokan magyar fajtának tartják	*conv. pontica, subconv. balcanica, provar. microcarpa, subprovar. moldavica*	középnagy, vállas, tömött	kicsi, gömbölyű, pontozott, alig hamvas	későn érik, közepesen terem, melegben bimbóhullásra hajlamos, viszonylag fagytűrő, lisztharmatra érzékeny	Alacsony fehér, Alattermő, Alóltermő, Alultermő, Alföldi, Bálintka, Bátai, Erősinú, Fehér kadarka, Jóféle frankus, Pergő, Perő, Sajgó, Zelinka, Vieltragende, Grünling, Niedrigweiss, Zelenika, Alanttermő bianca
Ágasfark	-	-	-	-	-	-
Aprófehér	Valószínűleg magyar származású, nevét kicsi bogyóiról kapta	*conv. pontica, subconv. balcanica, provar. microcarpa, subprovar carpatica*	középnagy, nagy, vállas, tömött	kicsi, gömbölyű, fehéreszöldek	bőven terem, asztali bort ad	Abuc, Albuc, Aprófer, Aprószőlő, Bálint, Budai rizling, Fehér balinka, Fehér frankos, Fehér kadarka, Kisfehér, Sárfehér, Zelenka, Zöldfehér, Kleinweiss, Kokorkó, Berbecel, Belina sitna
Bajor kék	Valószínű magyar eredetű	*conv. pontica, subconv. balcanica, provar. mesocarpa, subprovar banatica*	ágas, nagyon laza, hosszú	ovális, középnagy, feltűnően hamvas, középvastag héj	későn virágzik, korán érik, erős növekedésű, fagyra kissé érzékeny, peronoszpórára, lisztharmatra mérsékelten érzékeny	Bajnár, Bajor kék, Gohér, Góhér, Góhér kék, Kék bajnár, Kék bajor, Kék góhér, Kutya bajor, Török bajor, Augster blauer, Cerni Moslavez

26/a táblázat folytatása: A vizsgálatban szereplő szőlőfajták (Németh 1967, 1970; Csepregi és Zilai 1973; Csepregi 1998; Tóth és Pernesz 2001; Hajdu 2003), fotók: PTE SZBKI (http://www.szbki.pte.hu/menu/56/19)

Fajták	Származás	Besorolás természetes rendszer szerint	Fürt (Fürtátlagtömeg)	Bogyó	Egyéb	Hasonnevek
Bajor szürke	Valószínű magyar eredetű	*conv. pontica, subconv. balcanica, provar. mesocarpa, subprovar banatica*	ágas, nagyon laza, hosszú	ovális, középnagy, feltűnően hamvas, középvastag héj	későn virágzik, korán érik, erős növekedésű, fagyra kissé érzékeny, peronoszpórára, lisztharmatra mérsékelten érzékeny	Bajnár, Bajor szürke, Bajnár, Bajnár szürke, Gohér, Góhér, Góhér szürke, Szürke bajnár, Szürke bajor, Szürke góhér
Bakarka	-	-	-	-	-	-
Bakator kék	Sokan olasz eredetűnek tartják (Nápoly környéke), hazánkba az Érmellékről hozták	*conv. pontica, subconv. balcanica, provar. mesocarpa, subprovar. italica*	középnagy, nagy, vállas, laza	középnagy, kék	nővirágú fajta, későn érik, keveset terem, inkább asztali bort ad	Bakar, Bakar fekete, Bakar kék, Fekete bakar, Fekete bakator, Kék bakar, Kék bakator
Bakator piros	u.a.	u.a.	u.a.	kékespiros	u.a.	Alföldi, Bakar rózsa, Halvány bakar, Ménesi rózsa, Ménesi rózsás, Piros bakar, Piros járdány, Piros járdovány, Rózsaszőlő, Rózsás bakar, Ruzsica, Sápadt rózsás, Tuli piros, Veres bakor, Veres váci, Vörös bakator, Bakatortraube, Bakator rozovüj, Bakator červeny, Bascador, Bakator rouge, Crvena bakatorka, Ruzsica, Baccador, Bakator rosso, Bakator roz, Zinnij rozovüj

26/a. táblázat folytatása: A vizsgálatban szereplő szőlőfajták (Németh 1967, 1970; Csepregi és Zilai 1973; Csepregi 1998; Tóth és Pernesz 2001; Hajdu 2003), fotók: PTE SZBKI (http://www.szbki.pte.hu/menu/56/19)

Fajták	Származás	Besorolás természetes rendszer szerint	Fürt (Fürtátlagtömeg)	Bogyó	Egyéb	Hasonnevek
Bakator, tüdőszínű	u.a., a piros bakator alfajtája	u.a.	u.a.	világos tüdőszínű	u.a.	Gránátszínű bakar, Gránátszínű bakator, Meggyszín bakar, Meggyszín bakator, Téglaszínű bakar, Tüdőszínű bakar
Bakszem	-	-	-	-	-	-
Balafánt	Ismeretlen eredet. A régi ampelográfusok magyar fajtának tartották.	*conv. pontica, subconv. balcanica, provar. mesocarpa, subprovar italica*	nagy, vállas, tömött, (190g)	középnagy, gömbölyded, zöld, hamvas	későn érik, nagy termőképességű, fagyra, szárazságra érzékeny, rothadásra hajlamos, peronoszpórára, lisztharmatra érzékeny, tömegbort adó fajta	Balafán, Kéknyelű, Pataki, Pataki szőlő, Pataki világos, Sződ bajor, Zöld bajor, Blaustingl, Später weisser Augster, Weisser Blaustingl, Weisser Ranful, Zucher Weinbeer, Balafant blanc, Belle faint, Picoletto bianco, Pikolit
Balafánt, fekete	-	-	-	-	-	-
Bálint	Ismeretlen eredetű	*conv. pontica, subconv. georgica*	kicsi, ágas, laza	középnagy, gömbölyű, sárga, hamvas, vékony héj	nővirágú fajta, későn érik, keveset terem, tömegbort ad	Aprafer, Bálinka, Budai rizling, Fehér Bálint, Fehér frankus, Jóféle frankus, Sárfehér, Sárga budai, Zelenka, Zöld bálint, Zöldfehér, Niedrigweiss, Balinka, Zelenica, Grünling

26/a táblázat folytatása: : A vizsgálatban szereplő szőlőfajták (Németh 1967, 1970; Csepregi és Zilai 1973; Csepregi 1998; Tóth és Pernesz 2001; Hajdu 2003), fotók: PTE SZBKI (http://www.szbki.pte.hu/menu/56/19)

Fajták	Származás	Besorolás természetes rendszer szerint	Fürt (Fürtátlagtömeg)	Bogyó	Egyéb	Hasonnevek
Bánáti rizling	Neve bánáti eredetére utal, Bánátból terjedt el	*conv. pontica, subconv. balcanica, provar. mesocarpa, subprovar. banatica*	nagyon tömött, (170g)	sárgászöld, kissé pontozott	tőkéi könnyen legyengülnek, kissé rohad és fagyérzékeny, bora viszonylag lágy	Bánáti, Bánsági, Bánsági rizling, Kreaca, Kriaca, Krivaca, Zakkelweiss, Rizling Banatsky, Creata
Beregi	Feltehetően magyar eredetű	*conv. pontica, subconv. balcanica, provar microcarpa, subprovar sirmica*	kicsi, vállas, tömött	kicsi, gömbölyű, vörös, hamvas, vastag héj	későn érik, közepesen terem, viszonylag fagytűrő, lisztharmatra érzékeny, tömegbort ad	Beregi rózsa, Beregi rózsás, Beregszászi, Piros járdovány, Piros lányszőlő, Rózsa dinka, Rózsaszőlő, Rózsás bakator, Sápadt rózsás, Vörös árdány, Zöldpiros, Piros járdány
Betyárszőlő	-	-	-	-	-	-
Bihari	-	-	-	-	-	-
Bogdányi dinka	Ismeretlen eredetű, magyar fajtának tartják	*conv. pontica, subconv. georgica*	középnagy, vállas, tömött, (155g)	nagy, gömbölyű, vörös, feltűnően hamvas	közepes időpontban érik, nagyon nagy termőképességű, fagy-, lisztharmat, peronoszpóra érzékeny	Bogdányi, Bogdányi szőlő, Dinka bogdányi, Dunabogdányi, Piros szegedi, Szegedi piros, Török dinka, Bogdanusa, Vrbanjka

26/a táblázat folytatása: : A vizsgálatban szereplő szőlőfajták (Németh 1967, 1970; Csepregi és Zilai 1973; Csepregi 1998; Tóth és Pernesz 2001; Hajdu 2003), fotók: PTE SZBKI (http://www.szbki.pte.hu/menu/56/19)

Fajták	Származás	Besorolás természetes rendszer szerint	Fürt (Fürtátlagtömeg)	Bogyó	Egyéb	Hasonnevek
Bőségszaru	-	-	-	-	-	-
Bronnerstraube	-	-	-	-	-	-
Budai	Ismeretlen származású, valószínű régi magyar fajta, máshol nem ismerik	*conv. pontica, subconv. balcanica, provar. mesocarpa, subprovar. banatica*	nagy, vállas, eléggé tömött, (160g)	zöldesfehér, kissé pontozott, vékony héj, lédús, savas	bőven terem, későn érik, erősen rothad, fagyérzékeny, bora vékony, savas	Budai zöld, Zöld budai, Zöldfehér, Zöldszőlő
Chardonnay	Francia	*conv. occidentalis, subconv. gallica, provar. microcarpa, subprovar. 'Noirien'*	kicsi, kúpos v. vállas, tömött, (90g)	kicsi, gömbölyű, zöldessárga, alig hamvas	korán érik, roszul termékenyül, kis termőképességű, a fagynak viszonylag ellenáll, minőségi bort ad	Fehér burgundi, Weisser Kläwner, Rouci bilé, Chardonnay blanc, Morillon blanc, Pinot blanc Chardonnay, Epinette, Pinot bianco Chardonnay
Csaba gyöngye	Származása nem tisztázott	*conv. orientalis, subconv. caspica, provar. apiana*	középnagy, többnyire vállas, közepesen tömött, gyakran laza, (130g)	hálványsárga, vékony héj, lédús, ropogós, muskotályos íz	a legkorábbi csemegeszőlő fajta, közepes termőképességű, fagytűrése jó, kissé rothad	Csaba gyöngye fehér, Pearl of Csaba, Perle von Csaba, Perl do Saba, Perla Csabanszka, Zemcsug Szaba
Csíkos muskotály	-	-	-	-	-	-

26/a táblázat folytatása: : A vizsgálatban szereplő szőlőfajták (Németh 1967, 1970; Csepregi és Zilai 1973; Csepregi 1998; Tóth és Pernesz 2001; Hajdu 2003), fotók: PTE SZBKI (http://www.szbki.pte.hu/menu/56/19)

Fajták	Származás	Besorolás természetes rendszer szerint	Fürt (Fürtátlagtömeg)	Bogyó	Egyéb	Hasonnevek
Csókaszőlő	Ismeretlen, ősrégi magyar szőlőfajtának tartják	*convar. pontica, subconvar. balcanica, , provar. microcarpa, subprovar. moldavica*	középnagy, vállas, laza	kicsi, gömbölyű, kék, hamvas	későn érik, keveset terem, silány minőségű bort ad	Cigányszőlő néven is ismerik, de azzal nem azonos, Fekete magyarka, Hordókongató, Kádszárító, Vadfekete, Magyarka neagra
Csomorika	Valószínű magyar származású, a Lisztes fajtacsoport közeli rokona	*conv. pontica, subconv. balcanica, provar. microcarpa, subprovar. carpatica*	nagy, hengeres, néha vállas, tömött (165g)	középnagy, gömbölyű, kissé ovális, zöldesfehér, feltűnően hamvas, vékony héj, nem töpped	közepes időben érik, korán termőre fordul, jó termékenyülés, nagy termőképesség, bogyópergésre hajlamos, bora vékony	Csomor, Gyűdi fehér, Lämmerschwanz, Szederkényi fehér
Cudarszőlő	-	-	-	-	-	-
Cukorszőlő	-	-	-	-	-	-
Czeiger	-	-	-	-	-	-

26/a táblázat folytatása: : A vizsgálatban szereplő szőlőfajták (Németh 1967, 1970; Csepregi és Zilai 1973; Csepregi 1998; Tóth és Pernesz 2001; Hajdu 2003), fotók: PTE SZBKI (http://www.szbki.pte.hu/menu/56/19)

Fajták	Származás	Besorolás természetes rendszer szerint	Fürt (Fürtátlagtömeg)	Bogyó	Egyéb	Hasonnevek
Demjén	-	-	-	-	-	-
Erdei	Ismeretlen eredet	*conv. pontica, subconv. balcanica, provar. microcarpa, subprovar. carpatica*	középnagy, ágas, tömött, (136g)	kicsi, gömbölyű, fehér, alig hamvas	későn érik, bőven terem, viszonylag fgytűrő, szárazságra érzékeny, asztali minőséget ad	Alföldi, Bakar, Erdei fehér, Erdéli, Erdélyi, Erdélyi szőlő, Fehér bakar, Fehér bakator, Fehérszőlő, Fehér rózsa, Fejérszőlő, Bakator bijeli, Ardeleanca, Bakator alb, Lesznoj vinograd
Ezerjó	Magyar fajta	*conv. pontica, subconv. balcanica, provar. mesocarpa, subprovar. tacica*	középnagy , vállas, tömött, (170g)	középnagy, sárgászöld, napos oldalon rozsdásodó, vastag héj	bőven terem, rothadás- és fagyérzékeny	Biella, Budai fehér, Budicsin, Cirfandli, Fehér bakator, Fehér budai, Fehér sajgó, Hárslevelű, Korponai, Kolmreifler, Mátyok, Romándi, Scheinkern, Stálóci, Szadocsina, Szádoki, Szátoki
Furmint (fehér)	Magyar fajta, Tokajhegyalja	*conv. pontica, subconv. balcanica, provar. mesocarpa, subprovar hungarica*	középnagy, többnyire hengeres, laza, gyakran madárkás, (130g)	sárgászöld, beérve aranysárga, vastag héj (némely irodalom szerint vékony), lédús	bőven terem, későn érik, bogyói aszúsodnak	Bihari boros, Biharboros, Demjén, Formont, Furmin, Gemeiner, Görin, Görény, Kéknyelű, Som, Szalai, Szegszőlő, Szigeti, Zapfner, Posipel, Moslovac bijeli, Mosler, Tokay, Tokayer, Furmint bianco
Furmint, piros	A 'Furmint' változatcsoportba tartozik	*conv. pontica, subconv. balcanica, provar. mesocarpa, subprovar hungarica*		nem színeváltó, piros		

26/a táblázat folytatása: : A vizsgálatban szereplő szőlőfajták (Németh 1967, 1970; Csepregi és Zilai 1973; Csepregi 1998; Tóth és Pernesz 2001; Hajdu 2003), fotók: PTE SZBKI (http://www.szbki.pte.hu/menu/56/19)

Fajták	Származás	Besorolás természetes rendszer szerint	Fürt (Fürtátlagtömeg)	Bogyó	Egyéb	Hasonnevek
Fügér	-	-	-	-	-	-
Fügeszőlő	-	-	-	-	-	-
Fürjmony	-	-	-	-	-	-
Gergely	-	-	-	-	-	-
Fehér gohér	Magyar eredetű	*conv. pontica, subconv. balcanica, provar. mesocarpa, subprovar. hungarica*	középnagy, hengeres, néha vállas, nagyon laza	középnagy, megnyúlt gömbölyű, pontozott, alig hamvas, fehér, sárgászöld, középvastag héj, ledús	a levél erezete zöld, korán érő, virága nőjellegű, rosszul termékenyül, kis termőképesség, bogyópergésre nem hajlamos, tömegbort ad	Aranyos sárga, Augster, Ágas bajor, Ágas szőlő, Bagoly gohér, Bajor, Buhér, Cserbajor, Cserszőlő, Durbancs, Eleinérő, Góhér, Guhér, Hulló bajor, Jókorérő, Kolontár, Koránvaló, Körteszőlő, Kozma, Sárga Góhér, Som bajor, Somogyi fehér, Szőkeszőllő, Tódor, Török gohér, Zöld gohér.

26/a táblázat folytatása: : A vizsgálatban szereplő szőlőfajták (Németh 1967, 1970; Csepregi és Zilai 1973; Csepregi 1998; Tóth és Pernesz 2001; Hajdu 2003), fotók: PTE SZBKI (http://www.szbki.pte.hu/menu/56/19)

Fajták	Származás	Besorolás természetes rendszer szerint	Fürt (Fürtátlagtömeg)	Bogyó	Egyéb	Hasonnevek
Piros gohér	Magyar eredetű	*conv. pontica, subconv. balcanica, provar. mesocarpa, subprovar. hungarica*	középnagy, hengeres, néha vállas, nagyon laza	középnagy, megnyúlt gömbölyű, pontozott, alig hamvas, piros, középvastag héj, lédús	a levél erezete zöld	Bajor piros, Bajor veres, Piros bajnár, Piros bajor, Piros góhér
Változó gohér	Magyar eredetű	*conv. pontica, subconv. balcanica, provar. mesocarpa, subprovar. hungarica*	középnagy, hengeres, néha vállas, nagyon laza	középnagy, megnyúlt gömbölyű, pontozott, alig hamvas, fehér, színeváltó (zöldből vörösön át fehérre), középvastag héj, lédús	a levél erezete vörös	Színeváltó gohér, Színváltó góhér, Változó góhér
Gorombaszőlő	-	-	-	-	-	-
Halápi	-	-	-	-	-	-

26/a táblázat folytatása: : A vizsgálatban szereplő szőlőfajták (Németh 1967, 1970; Csepregi és Zilai 1973; Csepregi 1998; Tóth és Pernesz 2001; Hajdu 2003), fotók: PTE SZBKI (http://www.szbki.pte.hu/menu/56/19)

Fajták	Származás	Besorolás természetes rendszer szerint	Fürt (Fürtátlagtömeg)	Bogyó	Egyéb	Hasonnevek
Hamuszőlő	-	-	-	-	-	-
Hárslevelű	Magyar, Tokajhegyalja	*conv. pontica, subconv. balcanica, provar. microcarpa, subprovar. zemplenica*	nagy, hosszú, hengeres, laza (180g)	zöldessárga, hamvas, vékony héjú	késön érő, egyenletesen terem, pergésre nem hajlamos, lisztharmatra igen fogékony	Kerekes, Kereklevelű, Lindenblättriger, Lipovina, Garsz leveljju, Feuilles de tilleul
Heunisch weiss	-	-	-	-	-	-
Hosszúnyelű	Ismeretlen eredetű	*conv. pontica, subconv. balcanica, provar mesocarpa, subprovar. macedonica*	nagy, vállas, tömött, (215g)	középnagy, gömbölyded, zöld, alig hamvas	késön érik, nagy termőképességű, viszonylag fagytűrő, peronoszpórára, lisztharmatra érzékeny, tömegbort ad	Ausztriai, Budai, Fehérszőlő, Hosszúcipkájú, Hosszúcipkájú fehér, Juhfarkú, Langstängler, Langstieler, Langstingler, Nyárhajú, Östreicher, Schlamper
Irsai Olivér	Kocsis Pál (1930), 'Pozsonyi' x 'Csaba gyöngye'	*conv. orientalis, subconv. caspica, provar. apiana*	középnagy, vállas, többnyire laza, (150g)	aranysárga szín, vékony, de rágós héj, muskotályos íz	a 'Csaba gyöngyénél' később érik, bővebben terem, kisebb bogyók, kevésbé rothad, fagytűrése gyengébb, bora muskotályos, gyorsan vénül	Aranyló, Aranyló korai, Carola, Irsai, Irsai muskotály, Irsai Olivér muskotály, Irsay, Irsay Olivér, Korai aranyló, Zolotis, Muskat Olivér, Zolotistü rannü, Zolotisztüj, rannij
Izsáki, Arany sárfehér	Magyar fajta, Pettenkoffer (1930) szerint Széles József vincellér szelektálta egy 'Kadarka' ültetvényből	*conv. pontica, subconv. balcanica, provar. mesocarpa, subprovar. macedonica*	nagy, vállas, tömött, (220g)	világoszöld v. sárgászöld, sűrűn pontozott, vastag héj	Bőven termő, fagyérzékeny, vízigényes, nagyon késön érik	Izsáki sárfehér, Fehér dinka, Fehér kadarka, Fehér muskotály, Huszár dinka, Huszárszőlő, Izsáki fehér, Német dinka, Németszőlő, Sváb dinka, Szőkeszőlő, Üvegszőlő, Üveges, Vékonyhéjú

26/a táblázat folytatása: : A vizsgálatban szereplő szőlőfajták (Németh 1967, 1970; Csepregi és Zilai 1973; Csepregi 1998; Tóth és Pernesz 2001; Hajdu 2003), fotók: PTE SZBKI (http://www.szbki.pte.hu/menu/56/19)

Fajták	Származás	Besorolás természetes rendszer szerint	Fürt (Fürtátlagtömeg)	Bogyó	Egyéb	Hasonnevek
Járdovány	Ismeretlen eredetű, régi magyar borszőlőfajta	*conv. pontica, subconv. balcanica, provar. microcarpa, subprovar moldavica*	nagy, vállas, tömött	középnagy, gömbölyű, zöldesfehér	bőven terem, vékony, könnyű savas bort ad	Árdány, Erős bodony, Fehér járdovány, Fehér tökös, Gornisch, Járdán, Járdány, Kisezüst, Öreg tökös, Pataki, Pécsi tökös, Tökös fehér, Világos, Weisser ruffler, Klein silberweiss, Degonujes, Jardovana Garnes, Jordan, Gordan
Juhfark	Vitatott eredet (Magyar- v. Stájerország)	*conv. orientalis, subconv. caspica*	hosszú, hengeres, tömött, (160g)	fehéreszöld, hamvas	bőven terem, későn érik, erősen rothad	Bácsó, Bárányfarkú, Budai góhér, Durbants, Fehér boros, Fehér kadarka, Fehérszőlő, Hosszúnyelű, Ifark, Ihfark, Ihfarkú, Mohácsi, Nyárhajú, Nyárhéjú, Pápai, Rókafark, Sárga boros, Sárfehér, Szeplős, Tarpai, Tokayer, Langer weisser, Oveji rep, Schweifler
Kadarka	Scahms és Németh (1967) szerint Albánia, Csepregi-Zilai (1988) Kisázsia	*conv. pontica, subconv. balcanica, provar. mesocarpa, subprovar. dalmatica*	középnagy, hengeres tömött, (150g)	kékesfekete, árnyékos oldalon zöldeskék, vékony héj, lédús	késői érésű, kifejezetten fagyérzékeny, erősen rothad	A Kék kadarkára vonatkozóan: Fekete budai, Fekete cigány, Fekete linka, Jenei fekete, Kadar, Kadárka, Törökszőlő, Kadarka blanc, Gamza, Kadarka noir, Csetereska, Kadarka crna, Kadarka nera, Negru moale
Kéklőpiros	-	-	-	-	-	-
Kéknyelű	Magyar	*conv. pontica, subconv. balcanica, provar. microcarpa, subprovar. carpatica*	középnagy, kissé vállas, többnyire laza, gyakran madárkás	zöldesfehér, vastag héj, lédús	Virága nőjellegű, termőképessége a temékenyüléstől függ, késői érésű	Blaustängler

26/a táblázat folytatása: : A vizsgálatban szereplő szőlőfajták (Németh 1967, 1970; Csepregi és Zilai 1973; Csepregi 1998; Tóth és Pernesz 2001; Hajdu 2003), fotók: PTE SZBKI (http://www.szbki.pte.hu/menu/56/19)

Fajták	Származás	Besorolás természetes rendszer szerint	Fürt (Fürtátlagtömeg)	Bogyó	Egyéb	Hasonnevek
Királyleánnyka	Erdélyi eredetű, feltételezések szerint a 'Kövérszőlő' és 'Leányka' természetes hibridje	*conv. pontica, subconv. georgica*	középnagy vagy kicsi, vállas, inkább tömött, (100g)	fehéreszöld, hamvas, vékony héj, lédús, édes, kissé muskotályos	Erőteljes növekedés, bőtermő, rothadásra érzékeny	Dánosi, Dánosi leányka, Dánosi sárga, Erdélyi sárga, Feteasca regale, Feteasca de Danes, Danesana, Königsäst, Danesdörfer-Königsast, Kiraileanka, Gelbena de Ardeal, Feteasca muscatnaia, Feteasca corolevscaia
Királyszőlő	Feltehetően magyar eredetű	*conv. pontica, subconv. balcanica, provar. microcarpa, subprovar. carpatica*	középnagy, vállas tömött	kicsi, gömbölyű, fehér, pontozott, hamvas	közepes termőképességű, közepes időpontban érik	Asszonyszőlő, Barna király, Fehér király, Fodor király, Királyédes, Királyka, Lampor, Lágylevelű, Rongyos király, Sárga király, Sárgaszőlő, Königsüss, Königstraube, Weisse Königstraube, Lampartner, Klenovec, Prunyeral
Kolontár	-	-	-	-	-	-
Kovácsi	-	-	-	-	-	-
Kovácskréger	-	-	-	-	-	-

26/a táblázat folytatása: : A vizsgálatban szereplő szőlőfajták (Németh 1967, 1970; Csepregi és Zilai 1973; Csepregi 1998; Tóth és Pernesz 2001; Hajdu 2003), fotók: PTE SZBKI (http://www.szbki.pte.hu/menu/56/19)

Fajták	Származás	Besorolás természetes rendszer szerint	Fürt (Fürtátlagtömeg)	Bogyó	Egyéb	Hasonnevek
Kozma	Ismeretlen eredetű, valószínű régi magyar fajta	*conv. pontica, subconv. balcanica, provar. mesocarpa, subprovar. banatica*	középnagy, ágas, laza, (112g)	sárga, középnagy, ovális, pontozott, feltűnően hamvas, héja középvastag	későn virágzik, korán érik, korán termőre fordul, közepes termőképesség, tömegbort ad	Bajor, Gohér, Fehér kozma, Kozma bajor, Kozma fehér, Kozma sárga, Kozmaszőlő, Sárga kozma
Ködös	-	-	-	-	-	-
Kőporos	-	-	-	-	-	-
Kövérszőlő	Ismeretlen eredet, Magyarországra Erdélyből került	*conv. pontica, subconv. georgica*	kicsi, ágas, (52g)	középnagy, sárgászöld, pontozott, vékony héj, lédús	későn érő, kicsi termőképesség, bogyópergésre nem hajlamos, jó téltűrő, peronoszpórára érzékeny, rothadásra és lisztharmatra mérsékelten	Bajor, Fehér kövérszőlő, Gohér, Huppajagos, Kövér fehér, Pataki, Grasa, De helgras, Grassa de Cotnar, Grasa mare, Grasa mica, Grasi, Grassa, Grasz, Poama grasa, Augstern Resser, Ressertraube, Rösser, Bock Tessnersch, Tesznersek

26/a táblázat folytatása: : A vizsgálatban szereplő szőlőfajták (Németh 1967, 1970; Csepregi és Zilai 1973; Csepregi 1998; Tóth és Pernesz 2001; Hajdu 2003), fotók: PTE SZBKI (http://www.szbki.pte.hu/menu/56/19)

Fajták	Származás	Besorolás természetes rendszer szerint	Fürt (Fürtátlagtömeg)	Bogyó	Egyéb	Hasonnevek
Kövidinka	Magyar származású	*conv. pontica, subconv. balcanica, provar. microcarpa, subprovar. sirmica*	középnagy, vállas, gyakran tömött, (140g)	halvány- vagy zöldespiros, hamvas, vastag héj, lédús, jellegzetes íz	megbízható, későn érő, bőven terem, egyáltalán nem rothad, fagytűrése közepes, jó asztali minőséget ad	Bakar, Hajnalpiros, Kövidinka Piros, Kubinyi, Pankota, Piros kövidinka, Rusica, Rusitza, Ruzica, Ruzsica, Ruzsitza, Grosssteinschiller, Steinschiller, Steinschiller roter, Rosentraube, Werschätzer, Werschetzer, Kamena dinka, Kamenoružiak červeny, Ružike červena, Dinak crvena, Ruzica crvena, Dinka mala, Dinka rouge, Wirsätzer roth, Dinka rossa
Kübeli	-	-	-	-	-	-
Lágylevelű	-	-	-	-	-	-
Lányszőlő	-	-	-	-	-	-

26/a táblázat folytatása: : A vizsgálatban szereplő szőlőfajták (Németh 1967, 1970; Csepregi és Zilai 1973; Csepregi 1998; Tóth és Pernesz 2001; Hajdu 2003), fotók: PTE SZBKI (http://www.szbki.pte.hu/menu/56/19)

Fajták	Származás	Besorolás természetes rendszer szerint	Fürt (Fürtátlagtömeg)	Bogyó	Egyéb	Hasonnevek
Leányka	Moldvai v. erdélyi eredetűnek tartják	*conv. orientalis, subconv. caspica*	Kicsi, kissé vállas, tömött, (80g)	sárgászöld, teljesen beérve halványbarna, vékony héj, édes, savszegény	erős növekedésű, bőven terem, viszonylag korán érik, közepesen fagytűrő, nagyon rothad	Fehér leányka, Leánka, Leányszőlő, Leányka szőlő, Lyán szőlő, Mädchentraube, Dievcenské Hrozno, Feteasca alba
Lisztes fehér	Feltehetően magyar. A Mézessel (Mézes fehér) közeli rokonságban álló fajta	*conv. pontica, subconv. balcanica, provar. microcarpa, subprovar carpatica*	középnagy, vállas, laza	Kicsi, gömbölyű, fehér pontozott, hamvas	későn érik, kis termőképességű, fagyra, peronoszpórára érzékeny	Fehér gyöngyház, Fehérszőlő, Fehértermő, Fosóka, Gaskó, Gatyaszalajtó, Hascsikarító, Magyarszőlő, Mehlweiss, Nyárhajú, Rumpel, Sislovina, Tokaji fehér, Topolina, Tótszőlő, Oedenburger Lagler, Bielovacka, Duga ranina, Velka belina
Lisztes piros	Feltehetően magyar eredetű	*conv. pontica, subconv. balcanica, provar. microcarpa, subprovar carpatica*	középnagy, vállas, laza	Kicsi, gömbölyű, piros pontozott, hamvas	későn érik, kis termőképességű, fagyra, peronoszpórára érzékeny	Fosóka piros, Piros fosóka, Piros lisztes
Magyarka	Magyar eredetű fajta, a Szerémségből származik	*conv. pontica, subconv. balcanica, provar. mesocarpa, subprovar. banatica*	középnagy, ágas, tömött, (170g)	középnagy, kissé ovális, fehér, feltűnően hamvas	későn érik, közepes termőképességű, fagyra érzékeny, szárazságot elviseli, peronoszpórára, lisztharmatra érzékeny, tömegbort ad	Fehér szlanka, Fehér szlankamenka, Magyarica, Szlanka, Szlankamenka, Mayarka, Slankamenka weisse, Ugorka biela, Slankamenka biela, Slankamenka blanche, Majarka, Slankamenka bijeli, kamenka bianca, Majarca, Majarca alba, Maghiarca, Slancamenca

26/a táblázat folytatása: : A vizsgálatban szereplő szőlőfajták (Németh 1967, 1970; Csepregi és Zilai 1973; Csepregi 1998; Tóth és Pernesz 2001; Hajdu 2003), fotók: PTE SZBKI (http://www.szbki.pte.hu/menu/56/19)

Fajták	Származás	Besorolás természetes rendszer szerint	Fürt (Fürtátlagtömeg)	Bogyó	Egyéb	Hasonnevek
Mátrai muskotály	Magyarország, Kozma Pál (1952), 'Izsáki' x 'Ottonel muskotály'	-	nagy, vállas, tömött, (200g)	sárgászöld, kissé lapított gömbölyű, vastag héj, lédús, savas, enyhe muskotályos íz	bőven terem, későn érik, fagyérzékeny, bora savas, vékony	Cs. F. 47.
Mézes (fehér)	Ismeretlen származású, társnevei és elterjedése magyar eredetre utal	*conv. pontica, subconv. balcanica, provar. microcarpa, subprovar. carpatica*	nagy, vállas, laza, (153g)	kicsi, gömbölyű, sárga, alig hamvas	korán érik, majdnem nagy termőképességű, szárazságtűrő, tömegbor fajta, kedvező évjáratban jó minőséget is ad	Mézes, Fehér budai, Fehér mézes, Honigler, Hőnigler, Margit, Margitka, Mézédes, Sárfehér, Sárga, Sárga Margit, Sárgaszőlő, Zandler, Goldtraube, Honigtraube, Medovec, Mézes blanc, Bela okrugla ranka, Bieli medenac, Kruglo petlina
Mustos	Ismeretlen származású	*conv. pontica, subconv. balcanica, provar, microcarpa, subprovar. moldavica*	vállas, tömött	középnagy, gömbölyű, zöld, erősen hamvas	bőven terem, jellegtelen bort ad	Fehér mustos, Lampor, Magyarádi, Mustafer, Mustos fehér, Mustos bijeli, Mutoasa, Mustoasa de Maderat
Ottonel muskotály	Franciaország (1852), Moreau Robert állította elő, szülői nem ismertek	*conv. orientalis, subconv. caspica*	olykor hengeres, közepesen tömött, (100g)	fehéressárgák, napos oldalukon rozsdásodók, vastag héj, muskotályos íz	korán érik, közepes termőképesség, viszonylag fagytűrő, rothadásnak ellenáll, kiváló minőségű bort ad	Ottonel, Muskat Ottonel, Muskat Ottonel weisser, Muskát Ottonel, Muskat ottonel blanc, Muscal Ottonel bijeli, Muscat Ottonel, Muscat Ottonel bianco, Ottnel Frontignan, Mottonel, Muscat de Craciunel Tirneve, Muscut Ottonel, Muscats, Tamiioasa Ottonel
Pécsi dinka	Ismeretlen származású	*conv. pontica, subconv. balcanica, provar. mesocarpa, subprovar italica*	középnagy, ágas, tömött	középnagy, gömbölyű, rózsaszín, alig hamvas	későn érik, közepes termőképességű, fagyra érzékeny, szárazságot elviseli, peronoszpórára, lisztharmatra érzékeny	Dinka pécsi, Dinka török, Fakó dinka, Halvány dinka, Török dinka

26/a táblázat folytatása: : A vizsgálatban szereplő szőlőfajták (Németh 1967, 1970; Csepregi és Zilai 1973; Csepregi 1998; Tóth és Pernesz 2001; Hajdu 2003), fotók: PTE SZBKI (http://www.szbki.pte.hu/menu/56/19)

Fajták	Származás	Besorolás természetes rendszer szerint	Fürt (Fürtátlagtömeg)	Bogyó	Egyéb	Hasonnevek
Pécsi szagos	Feltehetően az Alexandriai muskotálytól származik, annak egy korai, de attól jól megkülönböztet-hető változata	*conv. orientalis, subconv. antasiatica, provar. deliciosa*	kicsi, vállas, tömött, (89g)	középnagy, megnyúlt gömbölyded, zöld, vastag héj, muskotályos íz	kettős hasznosítású, közepesen terem, a filoxérára nagyon érzékeny	Decsi szagos, Szekszárdi muskotály, Daróczy muskotály
Pettyesszőlő	-	-	-	-	-	-
Pinot noir	Franciaország,	*conv. occidentalis, subconv. gallica, provar. microcarpa, subprovar. 'Noirien'*	középnagy, tömött, (120g)	sötétkék, vékony héj	fagytűrése, rothadásellenállósága jó, bora szép színű, csersavdús	Aprófekete, Burgundi kék, Burgundi kék apró, Burgundi kék aprószemű, Fekete cilifant, Kék burgundi, Kék kisburgundi, Kék klévner, Kék rulandi, Blauer Burgunder, Blauer Klevner, Burgunder blauer, Pino ceren, Burgundské modré, Noirien, Pineau noir, Savagnin noir, Burgunder crni, Modra Klevanjka, Pinot nero, Pignola, Burgund mic, Pinot negru, Bodenseetraube, Pino cernyj
Piros gránát	-	-	-	-	-	-

26/a táblázat folytatása: : A vizsgálatban szereplő szőlőfajták (Németh 1967, 1970; Csepregi és Zilai 1973; Csepregi 1998; Tóth és Pernesz 2001; Hajdu 2003), fotók: PTE SZBKI (http://www.szbki.pte.hu/menu/56/19)

Fajták	Származás	Besorolás természetes rendszer szerint	Fürt (Fürtátlagtömeg)	Bogyó	Egyéb	Hasonnevek
Piros tökös	-	-	-	-	-	-
Polyhos	-	-	-	-	-	-
Pozsonyi (fehér)	Csak Magyarországon termesztették	*inkább conv. pontica (bár vannak occidentalis jellegzetességei), subconv. georgica*	nagy, vállas, tömött, (180g)	sárgászöld, sűrűn feketén pontozott, lédús	bőven terem, későn érik, terhelésre érzékeny, fagyérzékeny, az egyik legjobb tömegbort adja	Czétényi, Czétényi fehér, Cétényi kadarka, Fehér dinka, Fehér kadarka, Fehér pozsonyi, Pozsonyi
Purcsin	Valószínűleg francia eredetű	*conv. occidentalis*	középnagy, vállas , nagyon tömött	kicsi, gömbölyű, kék, pontozott, alig hamvas	későn érik, közepesen terem, bogyója nem pereg, tömegbort ad	Fekete purcsin, Gerzset, Kék purcsin, Királyédes, Kisfekete, Kökényszőlő, Partinka, Pelyhes, Porcsin, Purcsény, Römer blauer, Schlekkentraube, Purchinok, Purczinok, Tokaj barleana, Tokaj di Barlessano
Rakszőlő	Ismeretlen eredetű	*conv. pontica, subconv. balcanica, provar. mesocarpa, subprovar. macedonica*	nagy, vállas, tömött, (179g)	középnagy, gömbölyű, zöldesfehér, fehéres, alig hamvas	későn érik, nagy termőképességű, tömegbort ad	Ezüstfehér, Ezüstszőlő, Fehér dinka, Fehér frankos, Frankos, Gross silberweiss, Grünspan, Grünspät, Heinis, Hóviz, Huszár dinka, Huweiss, Ragszőlő, Rajkszőlő, Silberweiss, Szakszőlő, Termő fejér, Ungarn, Ungarn világos, Vékonyhéjú, Világos, Hohweis, Seestoch, Ovisul, Balana, Ovisne, Sasca, Seina balana

26/a táblázat folytatása: : A vizsgálatban szereplő szőlőfajták (Németh 1967, 1970; Csepregi és Zilai 1973; Csepregi 1998; Tóth és Pernesz 2001; Hajdu 2003), fotók: PTE SZBKI (http://www.szbki.pte.hu/menu/56/19)

Fajták	Származás	Besorolás természetes rendszer szerint	Fürt (Fürtátlagtömeg)	Bogyó	Egyéb	Hasonnevek
Rohadó	-	-	-	-	-	-
Rókafarkú	-	-	-	-	-	-
Rózsaszőlő	-	-	-	-	-	-
Sárfehér	Magyar eredetű (az Izsákival nem rokon)	*conv. pontica, subconv. balcanica, provar mesocarpa, subprovar pannonica*	középnagy, inkább hengeres, laza	középnagy, gömbölyű, fehéreszöld	későn érik, termőképessége közepes, asztali bort ad	Alattermő, Alföldi, Alföldi fehér, Alföldi szőlő, Ardai, Cseki, Glenovetz, Öreg sárfehér, Sárga ardai, Silber weiss, Szagos sárfehér, Vizesfehér, Zöld sárfehér, Zsige
Sárpiros	-	-	-	-	-	-

26/a táblázat folytatása: : A vizsgálatban szereplő szőlőfajták (Németh 1967, 1970; Csepregi és Zilai 1973; Csepregi 1998; Tóth és Pernesz 2001; Hajdu 2003), fotók: PTE SZBKI (http://www.szbki.pte.hu/menu/56/19)

Fajták	Származás	Besorolás természetes rendszer szerint	Fürt (Fürtátlagtömeg)	Bogyó	Egyéb	Hasonnevek
Somszőlő	-	-	-	-	-	-
Szagos bajnár	Ismeretlen ererdetű	*conv. pontica, subconv. balcanica, provar. mesocarpa, subprovar banatica*	középnagy, vállas, laza	középnagy, ovális, fehéres, pontozott	későn érik, közepesen terem, nagy vitalitású, tömegbort ad	Bajnár, Bajnár mása, Bajnár szagos, Bajnár szagos
Szeredi	Ismeretlen (Nevét a pozsonymegyei Szered községrőlkapta)	*conv. occidentalis, subconv. iberica*	kicsi, tömött, vállas	kicsi, gömbölyű, rózsaszín, pontozott, hamvas	jól termékenyül, közepes termőképességű, nem pereg, tömegbort ad	Hörcsög, Hörcsök, Piros szeredi, Szereder, Szeredi piros
Szerémi	Valószínűleg magyar eredetű fajta, a Szerémségből származik	*conv. pontica, subconv. balcanica, provar. mesocarpa, subprovar. banatica*	középnagy, tömött, vállas	középnagy, gömbölyű, zöldesfehér	a tömegboroknál jobb minőséget ad, kényes fajta	Grüne spitzler, Grünspiczler, Spätgrün, Szerémi zöld, Seremské zlté, Sremska belina, Teremi, Teremi zöld, Zöld szerémi
Szőke szőlő	-	-	-	-	-	-

26/a táblázat folytatása: : A vizsgálatban szereplő szőlőfajták (Németh 1967, 1970; Csepregi és Zilai 1973; Csepregi 1998; Tóth és Pernesz 2001; Hajdu 2003), fotók: PTE SZBKI (http://www.szbki.pte.hu/menu/56/19)

Fajták	Származás	Besorolás természetes rendszer szerint	Fürt (Fürtátlagtömeg)	Bogyó	Egyéb	Hasonnevek
Tihanyi	-	-	-	-	-	-
Tótika	-	-	-	-	-	-
Tökszőlő	-	-	-	-	-	-
Tulipiros	-	-	-	-	-	-
Tükörszőlő	-	-	-	-	-	-

26/a táblázat folytatása: : A vizsgálatban szereplő szőlőfajták (Németh 1967, 1970; Csepregi és Zilai 1973; Csepregi 1998; Tóth és Pernesz 2001; Hajdu 2003), fotók: PTE SZBKI (http://www.szbki.pte.hu/menu/56/19)

Fajták	Származás	Besorolás természetes rendszer szerint	Fürt (Fürtátlagtömeg)	Bogyó	Egyéb	Hasonnevek
Tüskéspúpú	-	-	-	-	-	-
Ürmi dinka	-	-	-	-	-	-
Vékonyhéjú	Ismeretlen eredetű	*conv. pontica, subconv. balcanica, provar. microcarpa, subprovar. moldavica*	kicsi, vállas, tömött	kicsi, gömbölyű, fehér, héja vékony	késön érik, kis termőképességű, viszonylag fagytűrő, peronoszpórára, lisztharmatra érzékeny	Boros, Erdélyi szőlő, Fehér boros, Gyengehéjú, Lelt szőlő, Nyárhajú, Polyhos, Szászszőlő, Székelyszőlő, Zelenika, Zöld boros, Zöld fehér, Zöld szőlő, Zelenec, Dünnschälige, Hoch weiss, Vinasze
Vörös dinka	Ismeretlen eredetű	*conv. pontica, subconv. balcanica, provar. mesocarpa, subprovar. macedonica*	nagy, ágas, (123g)	középnagy, gömbölyű, vörös, hamvas, középvastag héj	késön érik, rosszul termékenyül, vátozó termésmennyiség, virága nőjellegű, fagyra, lisztharmatra, peronoszpórára érzékeny	Bihari rózsa, Denka, Dinka, Fűszerszőlő, Hússzínű, Lógó dinka, Piros dinka, Rákszemű dinka, Rózsa dinka, Ruzsica, Szagos dinka, Török dinka, Vörös muskotály, Rote Fleischtraube, Rote Gewürztztarube, Dinka Cervené, Dinka rouge, Bagrina, Dinka Črvena, Dinka rossa, Braghina, Poama rosie
Zöld dinka	Ismeretlen származású	*conv. pontica, subconv. balcanica, provar. mesocarpa, subprovar. macedonica*	kissé vállas, tömött	középnagy, gömbölyű, fehéreszöld	késön érik, bőtermő	Glitzer, Dinca verde

26/b táblázat: A vizsgálatban szereplő szőlőfajták és néhány jellemzőjük a VIVC adatbázis alapján (a fajták oszlopban található nyomtatott nagybetűs megnevezések azt az adatbázisban szereplő „Prime" nevet jelzik, ami alapján a leírás készült)

Fajták	Származás	Bogyó	Egyéb	Hasonnevek
Ágasfark	-	kék	borszőlőfajta	AGASFARK KEK, JUHFARK KEK, TARCALI PIROS, VOEROESSZOELOE, VOEROESVALLAS KEK, VOEROESVARI
Alanttermő	Magyarország	fehér	borszőlőfajta	ALACSONY FEHER, ALANTERMOE, ALANTTERMOE, ALATTERMOE, ALFOELDI, ALLANTERMOE, ALOLTERMOE, BALINTKA, BATAI, EROESINU, FEHER KADARKA, GRUENLING, JOFELE FRANKUS, NIEDRIGWEISS, PERGOE, PEROE, SAJGOE, TIEFTRAGENDE, VIELTRAGENDE, ZELENICA, ZELINKA
Aprófehér	-	-	-	A 'BERBECEL' bolgár fajta szinonímájaként szerepel
Bajor kék	-	kék	borszőlőfajta	AUGSTER BLAUER, BAJNAR, CERNI MOSLAVEZ, GOHER, GOHER KEK, KEK BAJNAR, KEK BAJOR, KEK BAJORNAK, KEK GOHER, KUTYA BAJOR, TOEROEK BAJOR, TOEROEK GOHER
Bajor szürke	Magyarország	szürke	borszőlőfajta	BAJNAR, BAJNAR SZUERKE, GOHER, GOHER SZUERKE, SZUERKE BAJNAR, SZUERKE BAJOR, SZUERKE BAJORNNAK, ZUERKE GOHER
Bakarka	-	fehér	borszőlőfajta	FEHER KADARKA
Bakator kék	-	-	-	Az osztrák 'AUGSTER BLAU' szinonímájaként szerepel
Bakator piros, BAKATOR ROZ	Magyarország	piros	asztali és borszőlőfajta	AKATOR PIROS, ALFOELDY, BACADOR, BACATOR, BACATOR ROSE, BAKAR, BAKATOR, BAKATOR GRENAT, BAKATOR KRASNYI, BAKATOR PIROS, BAKATOR ROSE, BAKATOR ROSSO, BAKATOR ROUGE, BAKATORTRAUBE, BAKOR, BASCADOR, CRIVENABAKATORKA, CRVENA BAKATORKA, EIMNII ROZOVYI LOKVARNA, ERMELLECKER, GRANAT TZIN BAKATOR, IANOS RYSTA, IOKVARNA, IORKVANA, KIRVENA BAKATORKA, MENESI ROZSAS, PIROS BAKAR, PIROS BAKATOR, PIROS BAKOR, PIROS JARDANY, PIROS JARDOVANY, PIROS VACZI, PIROSBAKAR, ROSU DE CRIMEA, ROSU DE CRIMEEA, ROTER BAKATOR, ROZA DE MINIS, ROZA DI MINIS, RUJITA, VERES BAKATOR, VERES BAKOR, VERES VACI, ZIMNII ROZOVII, ZIMNII ROZOVYI
Bakator tüdőszínű	Magyarország	piros	borszőlőfajta	BAKATOR TUEDOESZINUE, GRANATSZINUE BAKAR, MEGGYSZIN BAKAR
Bakszem	Magyarország	sötétkék	borszőlőfajta	BAAKSZEMUE, BAKSZEM KEK, BAKSZEMUE, CSERSZEGI, KEK BAKSZEM, KEK BAKSZEMUE, KEK CSERSZEGI
Balafánt	-	-	-	Az olasz 'PICOLIT' fajta szinonímájaként szerepel
Balafánt, fekete	-	-	-	-
Bálint, BALINT WEISS	Magyarország	fehér	borszőlőfajta	APRAFER, APRO FEHER, BALINKA, BALINT WEISSER, BELA MIRKOVASCSA, BUDAI VERT, BUDAI ZOELD, FEHER BALINT, KLEINWEISS, NESSMELYOR, OFENER RIESLING, ZELENKA, ZOELD FEHER
Bánáti rizling	-	-	-	A jugoszláv 'KREACA' fajta szinonímájaként szerepel
Beregi, BEREGI ROZSA	Magyarország	Piros	borszőlőfajta	BEREGER ROSENTRAUBE, BEREGI, BEREGI ROZSAS, BEREGIS VOROS, BEREGSZASZI, LANYSZOELOE PIROS, PIROS JARDANY, PIROS JARDOVANY, PIROS LANYSZOELOE, ROSENTRAUBE, ROZSA DINKA, ROZSAS BAKATOR, ROZSAS BEREGHI, ROZSASZOELOE, ROZSASZOELOE BEREGI, SAPADT ROZSAS, SAPADTROZSAS, SAPPADT ROZSAS, VERES JARDANY, VOEROES ARDANY, ZOELD PIROS
Betyárszőlő	Magyarország	fehér	borszőlőfajta	BETYAR, MELYVOEGYUE, MELYVOELGYUE, NAGY FUEGER, NAGYVOEGYUE, NAGYVOELGYUE, SARGA FUEGER
Bihari	Magyarország	sötétkék	-	BIALBOROS, BIHARI, BIHARI BOROS

26/b táblázat folytatása: A vizsgálatban szereplő szőlőfajták és néhány jellemzőjük a VIVC adatbázis alapján (a fajták oszlopban található nyomtatott nagybetűs megnevezések azt az adatbázisban szereplő „Prime" nevet jelzik, ami alapján a leírás készült)

Fajták	Származás	Bogyó	Egyéb	Hasonnevek
Bogdányi dinka, BOGDANSKA DINKA	Magyarország	piros	borszőlőfajta	BOGDANI DINKA, BOGDANYI, BOGDANYI DINKA, BOGDANYI SZOELOE, SZEGEDI PIROS, TOEROEK DINKA, TOEROEKDINKA
Bőségszaru	-	fehér	borszőlőfajta	-
Bronnerstraube	Németország	piros	asztali és borszőlőfajta	BRONNER, BRONNERSTRAUBE, BRONNERSTRAUBE ROT, ROTE BRONNERSTRAUBE
Budai, BUDAI ZOELD	Magyarország	fehér	borszőlőfajta	BADAI ZOLD, BOUDAI, BOUDAI ZELD, BOUDAISKY VERT, BUDAI, BUDAI ZOELDSZOELO, EBUDAI ZOLD, BUDIMSKO ZELENO, RASSECHENNOLISTNYI, RASSETCHENNOLISTNII, ZELENKA, ZOELD BUDAI, ZOELD FEHER, ZOELD SZOELOE, ZOELDFEHER, ZOELDSZOELOE
Chardonnay, CHARDONNAY BLANC	Franciaország	fehér	borszőlőfajta	ARBOISIER, ARNAISON BLANC, ARNOISON, AUBAIN, AUBAINE, AUVERGNAT BLANC, AUVERNAS, AUVERNAS BLANC, AUVERNAT BLANC, AUXERAS, AUXERRAS BLANC, AUXERROIS BLANC, AUXOIS, AUXOIS BLANC, BARGEOIS BLANC, BEAUNOIS, BIELA KLEVANJIKA, BLANC DE CHAMPAGNE, BLANC DE CRAMANT, BREISGAUER SUESSLING, BREISGAUER SUSSLING, BURGUNDI FEHER, CHABLIS, CHARDENAI, CHARDENAY, CHARDENET, CHARDENNET, CHARDONAY, CHARDONNAY, CHARDONNET, CHATENAIT, CHATEY PETIT, CHATTE, CHAUDENAY, CHAUDENET, CHAUDENT, CLAEVNER, CLEVNER WEISS, CRAVNER, EPINETTE, EPINETTE BLANC, EPINETTE BLANCHE, EPINETTE DE CHAMPAGNE, ERICEY BLANC, FEHER CHARDONNAY, FEHERBURGUNDI, FEINBURGUNDER, GAMAY BLANC, GELBER WEISSBURGUNDER, GENTIL BLANC, GROSSE BOURGOGNE, KLAWNER, KLEVANJKA BIELA, KLEVNER, LISANT, LUISANT, LUIZANNAIS, LUIZANT, LUZANNOIS, MACONNAIS, MAURILLON BLANC, MELON BLANC, MELON D'ARBOIS, MOREAU BLANC, MORILLON, MORILLON BLANC, MOULON, NOIRIEN BLANC, OBAIDEH, PETIT CHATEY, PETIT SAINTE-MARIE, PETITE SAINTE MARIE, PINEAU BLANC, PINO SARDONE, PINO SHARDONE, PINOT, PINOT BLANC A CRAMANT, PINOT BLANC CHARDONNAY, PINOT CHARDONNAY, PINOT DE BOURGOGNE, PINOT GIALLO, PINOT PLANC, PLANT DE TONNERRE, ROMERE, ROMERET, ROUCI BILE, ROUSSEAU, ROUSSOT, RULANDER WEISS, SAINTE MARIE PETITE, SARDONE, SHARDONE, SHARDONNE, SPAETER WEISS BURGUNDER, WEISS BURGUNDER, WEISS CLEVNER, WEISS EDLER, WEISS ELDER, WEISS KLEWNER, WEISS SILBER, WEISSEDLER, WEISSER CLEVNER, WEISSER RULAENDER

26/b táblázat folytatása: A vizsgálatban szereplő szőlőfajták és néhány jellemzőjük a VIVC adatbázis alapján (a fajták oszlopban található nyomtatott nagybetűs megnevezések azt az adatbázisban szereplő „Prime" nevet jelzik, ami alapján a leírás készült)

Fajták	Származás	Bogyó	Egyéb	Hasonnevek
Csaba gyöngye, PERLE VON CSABA	Magyarország	fehér	asztali és borszőlőfajta	BATAI, BISER, CABAKY, CABAKY CABANKA, CABANA, CABANKA, CABANSKA, CABANSKA PERLA, CABE, CABE BIJELI, CABIANSKA PERLA, CABSKI BISER, CAPSKI BISER, CHABA DENDE, CSABA GYOENGYE, CSABA GYOENGYE MUSCOTALY, CSABAGYOENGYE, CSABAS PERLE, DENDES, GYOENGYFEHER, JEMTCHOUC SABA, JEMTCHOUG SABA, JENCIUG SABA, JULI MUSCAT, JULIJEV MUSKAT, JULSKI MUSCAT, JULSKI MUSKAT, KORAI BALAFANT, KSABA, MARGARITATI, MUSCAT PERLA DE CSABA, MUSKAT KSABA, PATAKI, PEARL C'SABA, PEARL OF CSABA, PERL CHABANSKA, PERL DE CHABA, PERL DO SABA, PERLA, PERLA CABA, PERLA CABANSKA, PERLA CHABA, PERLA CHABANSKA, PERLA CHABANSKAYA, PERLA CSABANSZKA, PERLA DE CSABA, PERLA DI CSABA, PERLA VON CSABA, PERLE DE CSABA, PERLE DE CSABA BLANCHE, PERLE DE CZABA, PERLE DI CHABA BIANCA, PERLE OF CSABA, PERLE VAN CSABA, PERLE VON CSABA WEISSE, PERLINA SABA, PEROLA DE CASABA, PEROLA DE CSABA, PIROS CSABAGYOENGYE, RINDUNICA STRUGURILOR, RINDUNICAZ STRUGURILOR, SAIANET STARKA, TAMAIOZA CIABA, TAMIOASA CIABA, TOKAYER, VENGERSKII MUSCATNII RANUE, VENGERSKII MUSKATNII RANNII, VITA DA CSABA, VITA DE CSABA, ZEMCUG SABA, ZEMCUG SABY, ZHEMCHUG KSABA, ZHEMCHUG SABA
Csíkos muskotály	-	-	-	A görög 'MUSCAT A PETITS GRAINS BLANCS' szinonímájaként szerepel
Csókaszőlő	Magyarország	sötétkék	borszőlőfajta	APROFEKETE, BLAUER, CIGANYSZOELOE, CSOEKA, CSOKA, CSOKA SZOELOE, CSOKA SZOELOE KEK, CSOKASZINUE SZOELOE, CZIGANY SZOELOE, CZOKA, FEKETE FAJOS, FEKETE MAGYARKA, GATSEK, HORDOKONGATO, HORDOKOPOGTATO, KADSZARITO, KEK ELBAI, KIS FEKETE, KLEINHUNGAR, KLEINHUNGAR BLAUR, KLEINSCHWARZ, KLEINSCHWARZE, KLEINUNGAR, KLEINUNGARN, KLEINUNGER, KOEKENYSZEMUE, KOEKENYSZOELOE, KUTYAFAJTA EZIGANY, MADARSZOELOE, MAGYARKA NEAGRA, OSAVICICA, OSAVIZIZA, RACFEKETE, SCHERKENTRAUBE, VADFEKETE, VARJUFEKETE, VELTLINER SCHWARZ, ZACZI
Csomorika	Magyarország	fehér	borszőlőfajta	CSMOR, CSOMOR, GYUEDI FEHER, LAEMMERSCHWANZ, SZEDERKENYI FEHER
Cudarszőlő	Magyarország	fehér	borszőlőfajta	DINNYEBAJOR
Cukorszőlő	Magyarország	fehér	borszőlőfajta	RUMONYA, RUMONYA SARGA, SARGA RUMONYA
Czeiger	-	fehér	borszőlőfajta	CZEIGER SIMA, CZEIGER SZOEROES, SIMA CZEIGER, SZOEROES CZEIGER
Demjén	-	-	-	A magyar 'FURMINT' fajta szinonímájaként szerepel
Erdei, ERDEI FEHER	Magyarország	fehér	-	ALFOELDI, BAKAR, ERDEI, FEHER BAKAR, FEHERSZOELOE
Ezerjó	Magyarország	fehér	borszőlőfajta	BIELLA, BUDAI FEHER, BUDICSIN, BUDICSINA, CIRFONDLI, EZER JO, FEHER BAKATOR, FEHER BUDAI, FEHER SAJGO, FEHER SZAGOS, FRANK, KEREKES, KOLMREIFER, KOLMREIFLER, KONREIFLER, KORPAVAI, KORPONAI, KORPONOI, MATYOK, PREDOBRE, REFOSCO, REFOSCO WEISS, ROMANDI, SATOKI, SCHEINKERN, SCHEINKERNWEISS, SHAIKERN, STALOCI, SZADOCSINA, SZADOKI, SZATOKI, SZATOKY, TAUSENDFACHGUTE, TAUSENDGERTE, TAUSENDGUT, TAUSENDGUTE, TRUMMERTRAUBE

26/b táblázat folytatása: A vizsgálatban szereplő szőlőfajták és néhány jellemzőjük a VIVC adatbázis alapján (a fajták oszlopban található nyomtatott nagybetűs megnevezések azt az adatbázisban szereplő „Prime" nevet jelzik, ami alapján a leírás készült)

Fajták	Származás	Bogyó	Egyéb	Hasonnevek
Furmint (fehér)	Magyarország	fehér	borszőlőfajta	ALLGEMEINER, ARANY FURMINT, BEREGI FURMINT, BIELI MOSLAVAC, BIHARBOROS, BIHARI BOROS, BIHARO BOROS, BUDAI GOHER, CIMIGERA, CSAPFNER, CSILLAGVIRAGA FURMINT, DAMZEMY, DEMJEN, DOMJEN, EDELWEISSER TOKAYER, EDLER WEISSER TOKAYER, FEHER FURMINT, FORMINT, FORMONT, FOURMINTE, FURMINT BIANCO, FURMINT DE MINIS, FURMINT FEGIHER, FURMINT FEHER, FURMINT SZAGOS, FURMINT VALTOZO, GALBENA, GELBER MOSTER, GEMEINER, GOERGENY, GOERIN, GOHER FEHER, GORIN, GRASA DE KOTNAR, HOLYAGOS FURMINT, JARDANSZKI FURMINT, KEKNYELUE, KERESZTESLEVELU FURMINT, KIRALY FURMINT, KRHKOPETEC, LIGETES FURMINT, LUTTENBERGER, MADARKAS FURMINT, MAINAK, MALJAK, MALMSEY, MALNIK, MALVASIA VERDE, MALVOISIE VERTE, MALZAK, MEHLWEISS, MOSCAVAC BIJELI, MOSLAVAC, MOSLAVAC BIJELI, MOSLAVAC ZUTI, MOSLAVINA, MOSLER, MOSLER GELB, MOSLER GELBER, MOSLER TRAUBE, MOSLER WEISS, MOSLOVAC, MOSLOVEZ, NEMES FURMINT, POAM GRASA, POMA GRASA, POSHIPON, POSIP, POSIP BIJELI, POSIP VELIKI, POSIP VRGONSKI, POSIPEL, POSIPON, POSPISEL, RONGYOS FURMINT, SALVER, SARI FURMINT, SAUVIGNON VERT, SCHIMIGER, SCHMIGER, SEESTOCK, SEEWEINBEERE, SHIPO, SHIPON, SHIPONSKI, SIPELJ, SIPON, SLOVENIE, SOM, SOM SHIPO, SOMSZOELOE, SZALA, SZALAI, SZALAI JANOS, SZALAY GOERENY, SZEGSZOLO, SZEGZOELOE, SZIGETHY SZOELLO, SZIGETI, TOCA, TOCA TOKAI, TOKAI KRUPNYI, TOKAISKII, TOKAISKY, TOKAUER, TOKAY, TOKAYER, UNGARISCHE, VIGALYOS FURMINT, WEISSER LANDSTOCK, WEISSER MOSLER, WEISSLABER, WEISSLABLER, WEISSLAUBER, ZAPFETE, ZAPFNER, ZILAVKA
Furmint, piros	Magyarország	piros	borszőlőfajta	-
Fügér	-	fehér	borszőlőfajta	FUEGER GROSS, FUEGER VELKY, KIS FEHER, ZOELD FUEGER
Fügeszőlő	-	-	-	A 'DINKA ALBA' magyar fajta szinonímájaként szerepel
Fürjmony	Magyarország	fehér	asztali szőlő	FURJMONY FEHER, GYOENGYSZOELOE
Gergely	Magyarország	fehér	borszőlőfajta	GERGO, GERGOE, SZENTGROTI
Fehér gohér, GOHER FEHER	Magyarország	fehér	borszőlőfajta	-
Piros gohér, GOHER PIROS	Magyarország	piros	borszőlőfajta	PIROS GOHER
Változó gohér, GOHER VALTOZO	Magyarország	fehér	borszőlőfajta	GOHER VALTOZO, SZEINEVALTO GOHER, SZINVALTO GOHER, VALTOZO GOHER
Gorombaszőlő	Magyarország	sötétkék	borszőlőfajta	FEKETE GOROMBA, GOROMBA FEKETE, GOROMBAFEKETE, VAD FEKETE, VADFEKETE
Halápi	Magyarország	sötétkék	asztali szőlő	BOGAY BLAUER, BOGVAY, BOGVAY KEK, BOGVAY SZAGOS, FEKETE BOGVAY, HALAPER, HALAPER MUSCAT TRAUBE, HALAPI FEKETE, HALAPI KEK, HALAPI MUSKOTALY, HALAPI SZAGOS, MUSCAT DE HALAP, MUSCATTRAUBE HALAPER, SZAGOS HALAPI
Hamuszőlő	-	-	-	a 'GRIS DE SALCES' francia fajta szinonímájaként szerepel

26/b táblázat folytatása: A vizsgálatban szereplő szőlőfajták és néhány jellemzőjük a VIVC adatbázis alapján (a fajták oszlopban található nyomtatott nagybetűs megnevezések azt az adatbázisban szereplő „Prime” nevet jelzik, ami alapján a leírás készült)

Fajták	Származás	Bogyó	Egyéb	Hasonnevek
Hárslevelű	Magyarország	fehér	asztali és borszőlőfajta	BUDAI GOHER, FEUILLE DE TILLEUL, FRUNZA DE TEI, FRUNZE DE TEI, GARS LEVELYU, GARSH LEVELYU, GARSLEVELIU, GARSZ LEVELJU, GORSH LEVELYU, HACHAT LOVELIN, HARCH LEVELU, HARCHLEVELU, HARS LEVELU, HARS LEVELUE, HARS LEVELYU, HARSLEVELE, HARST LEVELIU, HOSSZUNYELUE FEHER, KEREKES, KEREKLEVELUE, LAEMMERSCHWANZ, LAEMMERSCHWANZ, WEISSER, LIDENBLAETTRIGER, LINDENBLAETRIGE, LINDENBLAETTRIGE, LINDENBLUETRIGE, LINDENER, LIPOLIST, LIPOLIST BIYALI, LIPOVINA, MUSZTAFER, NOETHAB, TARPAI, TOKAI, TOKAY, VOEROES
Heunisch weiss	Ausztria	fehér	borszőlőfajta	ABSENGER, BAUERNWEINBEER, BAUERNWEINBEERE WEISS, BAUERNWEINTRAUBE, BELINA, BELINA DEBELA, BELINA DROBNA, BEST’S N°4, BLANC DE SERRES, BOARDE, BOGATYUR, BON BLANC, BORDENAUER, BORZENAUER, BOUILLAN, BOUILLAUD, BOUILLEAUD, BOUILLEN, BOUILLENC, BOURGEOIS, BOURGUIGNON, BRANESTRAUBE, BRANNE, BURGEGGER WEISS, BURGER, CAGNAS, CAGNOU, CHAMPAGNER LANGSTIELIG, COLLE, COULIS, DICKWEISSER, DICKWISS, ENFARINE BLANC, ESSLINGER, FIGUIER, FOIRARD BLANC, FRANKENTHALER, GAU, GAUCHE BLANC, GEUCHE BLANC, GOE, GOET, GOHET, GOI, GOIN, GOIX, GOT, GOUAI, GOUAIS BLANC, GOUAIS JAUNE, GOUAIS LONG, GOUAIS ROND, GOUAS, GOUAULX, GOUAY, GOUCHE, GOUCHE BLANCHE, GOUE, GOUEST, GOUEST SAUGE, GOUET BLANC, GOUETTE, GOUGE, GOUGET BLANC, GOUILLAUD, GOUIS DE MARDEUIL, GOUSSE, GRAUHUENSCH, GROBE, GROBES, GROBHEUNISCH, GROBWEINE, GROBWEISSE, GROS BLANC, GRUENLING, GUAY JAUNE, GUECHE BLANC, GUEST SALVIATUM, GUEUCHE BLANC, GUILLAN, GUINLAN, GUY, GUY BLANC, GWAESS, HARTHUENSCH, HARTUENSCH, HEINISCH, HEINISH, HEINSCH, HEINSCHEN WEISS, HENNISCHE WEISS, HENSCH, HEUNISCH BLANC, HEUNISCH WEISSER, HEUNISCHTRAUBE, HEUNISH WEISS, HEUNSCH, HEUNSCHER, HEUNSCHLER, HEUNSCHLIR, HINSCHEN, HINSCHENE, HINTSCH, HUENSCH, HUENSCHENE, HUENTSCH, HUNNENTRAUBE, HUNSCH, HUNSCHREBE, HUNTSCH, HYNTSCH, ISSAL, ISSOL, KLEINBEER, KLEINBERGER, LAXIERTRAUBE, LOMBARD BLANC, LUXIERTRAUBE, MEHLWEISSE, MEHLWEISSE GRUEN, MENDIC, MOREAU BLANC, MOUILLET, NARGOUET, PENDRILLART BLANC, PETIT GOUGE, PICHONS, PLANT DE SECHEX, PLANT MADAME, PLANT SECHE, PRESIDENT, REGALABOUE, RIESLING GROB, ROUS HETTE, ROUSSAOU BLANC, RUDECA BELINA, SABOULE BOEY, SADOULO BOUYER, SEESTOCK GROB, STAJERSKA BELINA, TEJER SZOZELOE, THALBURGER, TROMPE BOUVIER, TROMPE VALET, VERDET, VERDIN BLANC, VIONNIER, WEISSE TRAUBE, WEISSER HEUNISCH, WEISSGROBE, WEISSHEINSCH, WEISSSTOCK, WEISSTOCK, WIPPACHER, ZOELD HAJNOS
Hosszúnyelű	Magyarország	fehér	borszőlőfajta	EXTRAI, FEHERSZOELOE, HOSZSZUCIPKAJU, LANGSTINGLER, NYARHAJU
Irsai Olivér	Magyarország ’Pozsonyi’ x ’Perle von Csaba’	fehér	asztali és borszőlőfajta	ARANYLO, ARANYLO KORAI, CAROLA, IRCHAI OLIVER, IRSAI, IRSAI OLIVER MUSKOTALY, IRSHAI OLIVER, KAROLA, KORAI ARANYLO, MUSCAT OLIVER, MUSKAT IRSAI OLIVER, MUSKAT OLIVER, OLIVER IRSAI, OLIVER IRSAY, ZOELOETISTII RANNII, ZOLOTISTI RANIJ, ZOLOTISTYI RANNII, ZOLOTISTYI RANNIY, ZOLOTISZTUEJ RANNIJ

26/b táblázat folytatása: A vizsgálatban szereplő szőlőfajták és néhány jellemzőjük a VIVC adatbázis alapján (a fajták oszlopban található nyomtatott nagybetűs megnevezések azt az adatbázisban szereplő „Prime” nevet jelzik, ami alapján a leírás készült)

Fajták	Származás	Bogyó	Egyéb	Hasonnevek
Izsáki, Arany sárfehér, IZSAKI SARFEHER	Magyarország	fehér	borszőlőfajta	ALFOELDITRAUBE WEISS, DINKA FEHER, FEHER DINKA, FEHER KADARKA, FEHERKADARKA, HUSZAR DINKA, IJAKI, IZAKISARFEHER, IZSAKI, IZSAKI FEHER, NEMET DINKA, NEMETDINKA, NEMETSZOELOE, NYIROK, SARFEHER, SARFEHER SZAGOS, SPERLIN, SPIRLIN, SZAGOS, UEVEGSZOELOE
Járdovány (fehér)	-	-	-	Az 'IORDAN' moldáv és 'GORDAN' román fajták szinonímájaként szerepel
Juhfark	Magyarország	fehér	borszőlőfajta	BACSO, BALATONI SZOELOE, BARANYFARKU, BOROS, BOROS FEHER, BOROS VEKONYHEJU, BUDAI GOHER, COADA OII, DUENNSCHALIGE, DURBANCS, DURBANTS, FEHER BOROS, FEHERSZOELOE, IHFARKU, JUFARCO, JUHFARKS WEISSER, JUHFARKU, JUHFARKU GELBER, KUKURUZTRAUBE, LAEMMERSCHWANZ, MOHACSI, MUSTAFER, MUSZTAFEHER, NYARHAJU, OOCJI REP BILI, PAPAI, SARBOROS, SARGA BOROS, SCHWEIFLER, SZEPLOES, TAEMMERSCHWANZ WEISSER, TARPAI, TOEROEK BUZA SZOELOE, TOKAYER LANGER WEISSER, VEKONYHEJU, VINASE
Kadarka, KADARKA KEK	Magyarország	sötétkék	borszőlőfajta	BACKATOR-SZOELLOE, BLACK KADARKA, BLAUE KADARKA, BLAUE UNGARISCHE, BLEU DE HONGRIE, BLUE KADARKA, BRANICEVKA, BRANICEVKA MEKIS, BUDAI FEKETE, CADARCA, CADARCA DE MINIS, CADARCA NEAGRA, CADARKA, CEDIRESKA, CERNA GHIJA, CERNA GIZA, CERNA MECO, CERNA SKADARKA, CERNO MEKO, CETERESKA, CETERSKA, CHERNA GIZHA, CHERNINA, CHETERESHKA, CSOKA SZOELOE, DOMANLI, EDLE UNGARTRAUBE, EDLER SCHWARZBLAUER TOKAYER, FEKET BUDAI, FEKETE CZIGANY, FEKETE ZINKA, FUSZERES KADARKA, GAMZA, GEMZA, GIMZA, GMZA, GYMZA, JENEI FEKET, JENEI FEKETE, KADAR, KADARKA, KADARKA BLAUE, KADARKA BLE, KADARKA BLEU, KADARKA CHERNAYA, KADARKA CRNA, KADARKA FEKETE, KADARKA FUSZERES, KADARKA KECK, KADARKA MODRA, KADARKA NEMES, KADARKA NERA, KADARKA NOIR, KADARKA RUBINROT, KADARKA SCHWARZ, KADARKA SINYAYA, KADARKAS, KADARSKA, KALLMET, KARA SHIRALAK, KEK BUDAI, KEKKARDARKA, KERESZETES LEVELUE, KERESZTES LEVELUE, KSOKA SZOELOE, KSOKO SZOELOE, LUDTALPU, LUGOJANA, MECO CERNA, MEKIS, MEKISH, MODRA KADARKA, MOR KADARKA, MORKADARKA, MOSLER SCHWARZ, NAZLIN GOMZA, NAZLUN GAMZA, NEMES KADARKA, NOBLE BLEU NOIR DE SCUTARI, NOIR DE LA MOSELLE, RAISIN NOIR DE SCUTARI, RAISIN TURC, SCHWARZER CADARCA, SCHWARZER MOSLER, SCHWARZER SKUTARINER, SCUTARINER, SIRENA, SIVA GAMZA, SKADARKA, SKADARSKA, SKAKAR, TANKA GAMZA, TOEROEK SZOELOE, TOEROEKBUZA SZOELOE, TOEROEKSZOELOE, TOKAYNERO DI SCUTARI, UNGARISCHE EDELTRAUBE, VODISHKA LOZA, VODNISHKA, VRACHANSKO CHERNO, ZELENA GAMZA, ZHERNI SHIPON
Kéklőpiros	-	sötétkék	borszőlőfajta	APROPIROS
Kéknyelű	-	-	-	az osztrák ’AUGSTER BLAU’, az olasz ’PICOLIT’, a magyar ’FURMINT’ és a magyar származású, amerikában fenntartott ’BLAUSTIEL’ fajták szinonímájaként szerepel
Királyleánnyka	-	-	-	A ’FETEASCA REGALA’ moldáv fajta szinonímájaként szerepel
Királyszőlő	-	-	-	A ’LAMPOR’ magyar fajta szinonímájaként szerepel
Kolontár	Magyarország	fehér	borszőlőfajta	BALATONMELLEKI, FEHER KOLONTAR, KOLONTAR FEHER, TERDES
Kovácsi	Magyarország	fehér	borszőlőfajta	FEHER KOVACSI, GRAEGER, KOVACSI FEHER, KOVATS GRAEEGER, KOVATSI FEHER

26/b táblázat folytatása: A vizsgálatban szereplő szőlőfajták és néhány jellemzőjük a VIVC adatbázis alapján (a fajták oszlopban található nyomtatott nagybetűs megnevezések azt az adatbázisban szereplő „Prime" nevet jelzik, ami alapján a leírás készült)

Fajták	Származás	Bogyó	Egyéb	Hasonnevek
Kovácskréger, KOVACS KREGER	-	fehér	borszőlőfajta	GRAEGER, KOVACSKREGER
Kozma	Magyarország	fehér	borszőlőfajta	KOZMA FEHER, KOZMA SARGA
Ködös, KOEDOES KEK	-	sötétkék	borszőlőfajta	KOEDOES, WILDBACHI KEK
Kőporos	Magyarország	fehér	borszőlőfajta	KOESZINUE
Kövérszőlő, KOEVERSZOELOE	Magyarország, 'Kadarka' x 'Munkácsy József'	fehér	borszőlőfajta	RESERTRAUBE
Kövérszőlő	-	-	-	A moldáv 'GRASA DE COTNARI' fajta szinonímájaként is szerepel
Kövidinka	Magyarország	piros	borszőlőfajta	BAKAR, CHTEIN CHILER, CRVENA DINKA, CRVENA RUZICA, DINKA, DINKA CRVENA, DINKA MALA, DINKA ROUGE. FLEICHSTRAUBE, FLEISCHTRAUBE, HAJNALPIROS, KAMENA DINKA, KAMENORUZIAK CERVENY, KAMENORUZIJAK CERVENI, KEVIDINKA, KOEVIDINKA ROSE, KOEVIDINKA ROSOVAIA, KOEVIS DINKA, KOVIDINKA, KOVIDINKA ROSE, KOVIDINKA ROZOVAYA, KUBINYI, MALA DINKA, PANKOTA, PIRCA VOEROES, PIROS KOEVIDINKA, RAISIN DE ROSE, ROSENTRAUBE, ROUJITSA, RUSICA, RUZHITSA, RUZICA, RUZICA CRVENA, RUZIKE CERVENA, RUZSICA, RUZSITZA, SCHILLER, SHTEIN SHILLER, SREMSKA RUZICA, STEINSCHILLER, STEINSCHILLER ROTHER, STEINSCHILLER ROZ, VOEROES DINKA, VOROSZ DINKA, WERSCHAETZER, WERSCHATZER
Kübeli	Magyarország	fehér	borszőlőfajta	KOEBELI, KOEFEHER
Lágylevelű	Magyarország	fehér	borszőlőfajta	a 'LAMPOR' szinonímájakén is szerepel
Lányszőlő	-	-	-	a 'FETEASCA ALBA' szinonímájaként szerepel
Leányka	-	-	-	a FETEASCA ALBA' szinonímájaként szerepel
Lisztes fehér	Magyarország	fehér	borszőlőfajta	BIELOVACKA, DUGA RANINA, FEHER GYOENGYHAZ, FEHERSZOELOE, FEHERTERMO, FEHERTERMOE, FOSOKA, GASCO, GASKO, GATYASZALAJTO, HASCSIKARITO, LISZTES, LISZTES FEHER FEKETEFAJU, MAGYARSZOLO, MEHLWEISS, NYARHAJU, OEDENBURGER LAGLER, PLAVICINA, RUMPEL, SISLOVEZ, SISLOVINA, SISLOVNA, SVANA JANKA, TOKAJI FEHER, TOPOLINA, TOPOLOVINA, TOSOKA, TOTSZOELOE, VELKA BELINA
Lisztes piros	Magyarország	piros	borszőlőfajta	FOSOKA PIROS, PIROS FOSOKA, PIROS LISZTES, PIROS LISZTESNEK
Magyarka	-	-	-	a 'SLANKAMENKA BLEA' jugoszláv fajta szinonímájaként szerepel
Mátrai muskotály	Magyarország, 'Izsáki sárfehér' x 'Ottonel muskotály'	fehér	borszőlőfajta	CS. F. 47, MATRAI MUSKATALY

26/b táblázat folytatása: A vizsgálatban szereplő szőlőfajták és néhány jellemzőjük a VIVC adatbázis alapján (a fajták oszlopban található nyomtatott nagybetűs megnevezések azt az adatbázisban szereplő „Prime" nevet jelzik, ami alapján a leírás készült)

Fajták	Származás	Bogyó	Egyéb	Hasonnevek
Mézes (fehér)	-	-	-	A magyar 'HONIGLER' fajta szinonímájaként szerepel
Mustos	-	-	-	A 'MUSTOASA DE MADERAT' balkáni fajta szinonímájaként szerepel
Ottonel muskotály, MUSCAT OTTONEL	Franciaország	fehér	asztali és borszőlőfajta	CHASSELAS SAINT FIACRE, MIRISAVKA, MIRISLAVKA, MISKET OTTONEL, MOZZONEL, MUSCADEL OTTONEL, MUSCAT DE CRACIUNEL TIRNAVE, MUSCAT OTTONE, MUSCAT OTTONEL WEISS, MUSKAT OTONEL, MUSKAT OTTONEL, OTTONEL, OTTONEL FRONTIGNAN, OTTONEL MUSCOTALY, OTTONEL MUSKOTALY, TAMIIOASA OTTONEL
Pécsi dinka	Magyarország	sötétkék	borszőlőfajta	DINKA TOEROEK
Pécsi szagos	Magyarország	fehér	borszőlőfajta	ALEXANDRIAI FEHER MUSKOTALY, ALEXANDRIAI MUSKOTALY, DAROCZI, DAROCZI MUSKOTALY, DECSI SZAGOS, ERZHERZOG JOHANN, ERZHERZOG JOHANNTRAUBE, ERZHERZOG JOHANSZTRAUBE, KAPOSI SZAGOS, MISZKET VRACSANSZKI, SZAGOS BAKOR, SZEKSZARDI MUSKOTALY, SZEKSZARDI SZAGOS, ZOELD MUSKOTALY, ZOELD SZAGOS, ZOELD UERMOES
Pettyesszőlő	Magyarország	fehér	borszőlőfajta	NAGYKATAI, PETTYES SZOELOE
Pinot noir	Franciaország	sötétkék	borszőlőfajta	APROFEKETE, ARBST, ARBST BLAU, ARBST BLAUER, ASSMANNSHAEUSER, AUVERGNAT, AUVERNAS, AUVERNAS ROUGE, AUVERNAT, AUVERNAT NOIR, AUXERRA, BERLIGOUT, BLACK BURGUNDY, BLACK MORILLON, BLAK BURGUNDY, BLAU BURGUNDER, BLAUBURGUNDER, BLAUER ARBST, BLAUER AUGUSTINER , BLAUER BURGUNDER, BLAUER CLAEVNER, BLAUER CLEVNER, BLAUER KLAEVENER, BLAUER KLEVNER, BLAUER NUERNBERG, BLAUER NUERNBERGER, BLAUER RISCHLING, BLAUER SPAETBURGUNDER, BLAUER SYLVANER, BODENSEETRAUBE, BOEHMISCHER, BON PLANT, BORGOGNA NERA, BORGOGNA NERO, BORGOGNA ROSSO, BOURGIGNON, BOURGUIGNON GROS, BOURGUIGNON NOIR, BOURGUIGNON PETIT, BRUENLAEUBLER, BURGUNDA, BURGUNDAC CRNI, BURGUNDAC CRNI POZNI, BURGUNDER BLAUER, BURGUNDI CRNI, BURGUNDI MIC, BURGUNDSKE MODRE, CERNA OKRUGTA BANKA, CERNA RANKA, CHAMBERTIN, CHAMPAGNER, CHERNA, CHIAVENASE, CHIAVENNA, CHPATCHOK, CLAEVNER, CLAEVNER BLAU, CLAVENSIS, CLEVNER, CORTAILLOD, DERICE AUVERNAS NOIR, DICKBLAU, ECHTER SCHWARZBLAUER KLEVNER, ELSASSER ROT, ELSASSER ROTH, FIN NOIR, FIN NOIR DE TOULON, FIN PLANT DORE, FORMENTIN NOIR, FRANC NOIREN, FRANC NOIRIEN, FRANC PINEAU, FRANC PINOT, FRANCOIS NOIR, FRISCHSCHWARZER, FRUEHBLAUE, FRUEHBLAUER, FRUEHSCHWARZER, FRUHBLAUER, GAMAIS, GENETIN DE ST. MENIN, GRIBALET NOIR, GROSSE BURGUNDER, GROSSE FRUEHSCHWARZE, GUT BLAU, GUTBLAU, KARAPINO, KEK KISBURGUNDI, KIS BURGUNDI, KIS BURGUNDIKEK, KISBURGUNDI KEK, KLAEVNER, KLEBROT, KLEBROTH, KLEBROTT, KLEINE BURGUNDER, KLEINROT, KLEINROTH, KLEVINGER, KLEVNER, KLEVNER KEK, KLEVNER SCHWARZBLAU, LANGEDET, MAEHRCHEN, MALTERDINGER, MALTERTINGER, MARILLON N, MASSOUTEL, MASSOUTET, MAURILLON, MENSOIS, MODRA KLEVANJKA, MOEHRCHEN, MOHRENKOENIGIN, MOR BURGUNDER, MOREOTE NOIR, MOREOTISCHE TRAUBE, MORILLON, MORILLON NOIR, NAGYBURGUNDI, NEYRAN, NEYRON PETIT, NOBLE, NOBLE JOUE, NOIR DE FRANCONIER, NOIR DE VERSITCH, NOIR MENU, NOIR MEUN, NOIRIED, NOIRIEN, NOIRIEN FRANC, NOIRIEN TERNENT, NOIRIN, NOIRUN, OKRUGLA RANKA, ORDINAERER BLAUER, ORDINAERER ROTHER, ORLEANS, PETIT NOIR, PETIT NOIRIN, PETIT PLANT DORE, PETIT VEROT,

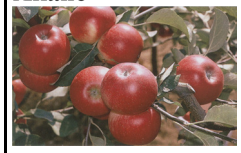
26/b táblázat folytatása: A vizsgálatban szereplő szőlőfajták és néhány jellemzőjük a VIVC adatbázis alapján (a fajták oszlopban található nyomtatott nagybetűs megnevezések azt az adatbázisban szereplő „Prime" nevet jelzik, ami alapján a leírás készült)

Fajták	Származás	Bogyó	Egyéb	Hasonnevek
Pinot noir	Franciaország	sötétkék	borszőlőfajta	PIGNOL, PIGNOLA, PIGNOLET, PIGNOLIGA, PIGNOLO, PIMBART, PINEAU, PINEAU DE BOURGOGNE, PINEAU DE BOURGOYNE, PINEAU DE CHAMBERTIN, PINEAU DE GEVREY, PINEAU FRANC, PINEAU NOIR, PINO CEREN, PINO CERNII, PINO CHEREN, PINO CHERNYI, PINO CORNI, PINO CORNIJ, PINO FRAN, PINO GO, PINO NEGRU, PINO NERO, PINOT, PINOT CLEVNER CL. MARIA- FELD, PINOT D'AY, PINOT DE CHAMBERTIN, PINOT DE FLEURY, PINOT DE GEVREY, PINOT DE MIGRAINE, PINOT DROIT, PINOT FIN, PINOT FRANC NOIR, PINOT GO, PINOT MARE, PINOT MARIAFELD, PINOT NEGRU, PINOT NERA, PINOT NERO, PINOT SALVAGNIN, PINOT TINTO, PLACK MORILLON, PLANT A BON VIN, PLANT DAE, PLANT DE CUMIERES, PLANT DE LA DOLE NOIR, PLANT DE S. MARTIN, PLANT DORE, PLANT FIN, PLANT MEDAILLE, PLANT NOBLE, PYNOZ, RAISIN DE BOURGOGNE, RAUCY, RAUCY MALE, ROTER ASSMANNSHAEUSER, ROTER BURGUNDER, ROTHER, ROTHER ASSMANNSHAEUSER, ROTHER BURGUNDER, ROUCI, ROUCI MALE, ROUCI MODRE, ROUCIMODRE, ROUGET, RULANDSKE MODRE, SALVAGNIN, SALVAGNIN NOIR, SAMOIREAU, SAMOREAU, SAMTROT, SAUMENSOIS, SAUMOIREAU, SAVAGIN NOIR, SAVAGNIN NOIR, SCHURZIR RIESLING, SCHWARTZ KLEVNER, SCHWARZ TRAEUBLE, SCHWARZBLAUER KLEVNER, SCHWARZER, SCHWARZER ASSMANNSHAEUSER, SCHWARZER BURGUNDER, SCHWARZER KLAEVNER, SCHWARZER KLEVNER, SCHWARZER RIESLING, SCHWARZER SUESSLING, SCHWARZKLAEVNER, SERVAGNIN NOIR DE SEYSSEL, SEVAGNIN NOIR, SHPACHOK, SPACOK, SPAETBURGUNDER, SPAETER BURGUNDER, SPAETES MOEHRCHEN, SUESSEDEL, SUESSLING, SUESSROT, SUESSROTH, SUESSSCHWARZ, SUESSSCHWARZER, SUSSCHWARZER, SUSSEDEL, SUSSROT, SUSSSCHWARZER, TALVAGNERE ROUGE, TALVAGNUES ROUGES, TERNENT, THALROTHER, TINTO, TRAMINER BLAU, TRAMINER SCHWARZ, VERT DORE, VRAI AUVERNAS, WALTERTINGER
Piros gránát, GRANAT PIROS	Magyarország	piros	borszőlőfajta	PIROSGRANAT
Piros tökös, TOEKOES PIROS	Magyarország	piros	borszőlőfajta	PIROS TOEKOES, TOEKOES, TOKOS PIROS
Polyhos	-	-	-	A 'VEKONYHEJU' és a 'POLYNOS' magyar fajták szinonímájaként szerepel
Pozsonyi (fehér), POZSONYI	Magyarország	fehér	borszőlőfajta	BRATISLAVCA, BRATISLAVKA, CETENYI FEHER, CETENYI KADARKA, CZETENYI, CZETENYI FEHER, FEHER CETENYI, FEHER DINKA, FEHER KADARKA, FEHER POZSONYI, FEHERDINKA, FEHERKADARKA, POZONJI, POZSONYI FEHER
Purcsin	Magyarország	sötétkék	borszőlőfajta	FEKETE PURCSIN, GERZSET, KEK DINKA, KEK PURCSIN, KIRALYEDES, KISFEKETE, KOEKENYSZOELOE, PARTINKA, PELYHES, PORCSIN, PURCHINOK, PURCSENY, PURCSIN DINKA, PURCZINOK, ROEMER BLAUER, SCHLEKENTRAUBE, TOKAJ BARLEANA, TOKAJ DI BARLESSANO
Rakszőlő	-	-	-	Az 'OVIS' és a 'HONIGLER' magyar fajták szinonímájaként szerepel
Rohadó	Magyarország	fehér	borszőlőfajta	FEHER ROHADO, ROHADO FEHER
Rókafarkú, ROKAFARK	Magyarország	fehér	borszőlőfajta	ROKAFARK FEHER, ROKAFARKU
Rózsaszőlő	-	-	-	A 'TULIPIROS' és a 'BEREGI ROZSA' magyar fajták szinonímájaként szerepel

26/b táblázat folytatása: A vizsgálatban szereplő szőlőfajták és néhány jellemzőjük a VIVC adatbázis alapján (a fajták oszlopban található nyomtatott nagybetűs megnevezések azt az adatbázisban szereplő „Prime" nevet jelzik, ami alapján a leírás készült)

Fajták	Származás	Bogyó	Egyéb	Hasonnevek
Sárfehér	-	-	-	Az 'APRO FEHER', 'IZSAKI SARFEHER' és 'HONIGLER' magyar fajták szinonímájaként szerepel
Sárpiros	-	piros	borszőlőfajta	-
Somszőlő	Magyarország	fehér	asztali szőlő	BADACSONYI SOM, BADACSONYI SOMSZOELOE, CORNELKIRSCHENTRAUBE, DIENTELTRAUBE, DIENTELTRAUBE WEISSE, FEHER SOM, FEHERSZOELOE, SOMSZOELOE, SOMSZOELOE RADACSONYI
Szagos bajnár	Magyarország	fehér	borszőlőfajta	BAJNAR, BAJNAR MASA, BAJNAR SZAGOS, BAJNARSZOELOE
Szeredi	Magyarország	piros	borszőlőfajta	GOEMBOELYUE, HOERCSOEK, HOERCSOG, PIROS SZEKSZARDI, PIROS SZEREDI, SARFEKETE, SARPIROS, SZEKSZARDI, SZEKSZARDI PIROS, SZEREDE, SZEREDI PIROS, TIHANYI KEK
Szerémi, SZEREMI ZOELD	Magyarország	fehér	borszőlőfajta	GRUENER SJITZLER, GRUENSPITZLER, MATARSKIRIZLING, SPAETGREEN, SREMSKA ZELENIKA, SZEREMI, TEREMI, TEREMI ZOELD, ZOELDSZEEMI, ZOELDZEREMI
Szőke szőlő	Magyarország	fehér	borszőlőfajta	FEHER HAMVAS, FEHER SOMOGYI, SOMOGYI FEHER
Tihanyi, TIHANY	Magyarország	fehér	borszőlőfajta	DIANA, DIANA SZOELOE, FEHER TIHANYI, RGENYEI SARFEHER, SARGA FUEGER, SOMLAUER, TIHANY FEHER, TIHANYI
Tótika	Magyarország	sötétkék	borszőlőfajta	FEKETE TOTIKA, SARFEKETE, SARFEKETE HOSSZUKAS, TRINGLER, TRITZER
Tökszőlő	-	-	-	-
Tulipiros	Magyarország	piros	borszőlőfajta	ROZSASZINUE BAKATOR, ROZSASZOELOE
Tükörszőlő, TUEKORSZOELOE	Magyarország	fehér	borszőlőfajta	MADI LANYSZOELOE, TOKAJI LANYSZOELOE, TUKOERSZOELOE
Tüskéspupú	-	-	-	A 'COARNA ALBA' moldáv fajta szinonímájaként szerepel
Ürmi dinka, URMI DINKA	Magyarország	fehér	borszőlőfajta	UERMI DINKA
Vékonyhéjú	Magyarország	fehér	borszőlőfajta	BOROS, BOROS FODOR, DUENNSCHAELIGE, DUENNSCHALIGE, ERDELYBEN, ERDELYI SZOELOE, FEHER BOROS, FODORBOROS, GYENGEHEJU, HOCHWEISS, LELT SZOELOE, MATOLAI, NYARHAJU, POLYHOS, ROSZA SZOELOE, ROSZAS ROUGE, SZASZSZOELOE, SZEKELYSZOELOE, TUMIDULA, VINASZE, ZELENEC, ZELENIKA, ZOELD BOROS, ZOELD FEHER, ZOELD SZOELOE, ZOELDFEHER, ZOELDSZOELOE
Vörös dinka, DINKA VOEROES	Magyarország	piros	asztali és borszőlőfajta	BAGRENA, BAGRINA, BLAUE DINKA, CERVEN MISKET, CRVENA DINKA, DENKA PIROS, DINKA CRVENA, DINKA PIROS, DINKA ROUGE, GEWUERZTRAUBE ROTE, GEWUERZTRAUBE ROTH, KIS FUEGER, LOGO DINKA, MUELLERREBE HELLROTH, MUSCATELLER ROTH UNECHT, PETIT FUEGER, ROSZA DINKA, ROTE GEWUERZTRAUBE, ROTER MUSCATELLER, ROTHE FLEISCHTRAUBE, ROTHE MUSCATELLER, TOEROEK DINKA, TURSKA RUZICA, UNGARSTOCK, VERES DINKA, VOEROES DINKA, VOEROESDINKA
Zöld dinka, DINKA ZOELD	Magyarország	fehér	borszőlőfajta	DINCA VERDE, GLITZER, ZEDDINKA, ZOELD DINKA, ZOELDDINKA

27. táblázat: A dolgozatban vizsgált almafajták (Nyéki és Pethő 1984, Soltész és Szabó 1998, G. Tóth és Szabó 2001, Szabó 2004)

Fajták	Származás	Virágzási idő	Fa növekedése	Gyümölcs	Egyéb
Akane 	Japán (1937), Jonathan x Worcester Parmain	Középkései	Gyenge	Középnagy, kerekded/enyhe csonkakúp alak, élénkpiros fedőszín a teljes felületen	Lassan fordul termőre, közepes termőképesség, latens vírushordozó, lisztharmatra érzékeny
Angold	Csehország (1993), Antonovka x Golden Delicious	Középkorai	Gyenge	Nagy (220 g)	Varasodással szemben toleráns
Braeburn	Új-Zéland, véletlen magonc (1952)	Középkorai	Gyenge	Középnagy/nagy, 30-50%-ban téglapiros fedőszín, jól tárolható (5-6 hónap)	Igen korán termőre fordul, vírusfertőzésekre erősen fogékony
Charden ♣	Franciaország (INRA), Golden Delicious x Reinette Clochard	Kései	Erős	Nagy, megnyúlt gömbölyded/enyhe kúp alak, viaszos, nem parásodik	Korán termőre fordul, bőven terem, triploid
Elstar	Hollandia (1955), Golden Delicious x Ingrid Marie	Kései	Középerős/ erős	Nagy, 160-200 g, gömbölyded/lapított gömb, hálószerű parásodás, sárga alapszín, 30-70% narancsvörös/ kárminpiros, márványozott/ bemosott fedőszín	Közepes/jó termőképesség, bőtermőségét fokozatosan éri el
Red Elstar	Elstar mutáns	-	-	Sötétpiros	-

27. táblázat folytatása: A dolgozatban vizsgált almafajták (Nyéki és Pethő 1984, Soltész és Szabó 1998, G. Tóth és Szabó 2001, Szabó 2004)

Fajták	Származás	Virágzási idő	Fa növekedése	Gyümölcs	Egyéb
Fiesta	Anglia, Cox's Orange Pippin x Idared	Középkései	Intenzív koronákra alkalmas	Középnagy, kb. 170g, kissé lapított, sárgászöld alapszín, 80%-ban narancsvörös csíkozott vagy bemosott	Korán termőre fordul, nagyon bőven terem
Florina (Querina)	Franciaország (INRA), 5 generációs keresztezéses nemesítés, a varasodás elleni rezisztencia gén a *Malus floribunda* 821-ből származik	Középkései	Középerős/ erős	Középnagy/nagy, 170-180 g, lapított gömb/ csonka kúp, a csészénél bordázott, mosott piros fedőszín, erősen hamvas	Korán termőre fordul, bőven terem
Freedom	USA (1958), 4 generációs keresztezéses nemesítés, varasodás rezisztencia a *Malus floribunda* 821 és Antonovka fajtákból	Középkorai	Erős	Nagy/ igen nagy, 220-230g, lapított gömbölyded, sárga alapszín, 80% piros fedőszín	Korán termőre fordul, bőven terem, ellenáll a baktériumos tűzelhalásnak
Fuji	Japán, Ralls Janet x Red Delicious	Középkései	Erős, később középerős	Nagy / igen nagy, 200g vagy nagyobb, megnyúlt alak, gyenge színeződés, 40-50% halványpiros, enyhén csíkozott	Korán termőre fordul, jó termőképesség, hullásra nem hajlamos
Gala	Új-Zéland, Kidd's Orange x Golden Delicious	Középkései	Középerős	Középnagy (130-170g), gömbölyded, sárgás alapszín és narancsvörös fedőszín	-
Galaxy	Gala mutáns	-	-	Csíkozott fedőszín	Korai érésű

27. táblázat folytatása: A dolgozatban vizsgált almafajták (Nyéki és Pethő 1984, Soltész és Szabó 1998, G. Tóth és Szabó 2001, Szabó 2004)

Fajták	Származás	Virágzási idő	Fa növekedése	Gyümölcs	Egyéb
Imperial Gala	Gala mutáns	-	-	Bemosott fedőszín	Középérésű
Regal Prince (Gala Must)	Gala mutáns	-	-	Bemosott fedőszín	Korai érésű
Royal Gala	Gala mutáns	-	-	Egyöntetű fedőszín	Középérésű
Gloster	Németország, Glockenapfel x Richared Delicious	Középkései	Erős	Nagy, 160-200 g, megnyúlt, sötétbordó fedőszín, erősen viaszos	Tűzelhalásra kevésbé érzékeny, magházpenész előfordulhat
Golden Delicious	USA (1890, Mullins felfedezése), a Grimes Golden szabad megporzású magonca, (apai szülő valószínűleg a Golden Reinette)	Középkései	Középerős	Középnagy/nagy 140-180 g, gömbölyded v. csonkakúp alakú, zöldessárga-sárga, nincs viaszréteg, erősen parásodik	Igen korán termőre fordul, a fajták közt legnagyobb mértékű az öntermékenyülése

27. táblázat folytatása: A dolgozatban vizsgált almafajták (Nyéki és Pethő 1984, Soltész és Szabó 1998, G. Tóth és Szabó 2001, Szabó 2004)

Fajták	Származás	Virágzási idő	Fa növekedése	Gyümölcs	Egyéb
Goldenir (Lysgolden)	Golden Delicious mutáns, Franciaország, indukált mutációval	-	-	Nagyobb, megnyúltabb gyümölcsök, kevésbé parásodnak	Néhány nappal később érik
Golden Reinders	Golden Delicious mutáns, Hollandia	-	Kisebb korona	Nagyobb gyümölcsméret, kevésbé parásodik	Nagyobb termőképesség
Golden Spur	Golden Delicious mutáns	-	Spur növekedési jelleg	Gyümölcse hamarabb aprósodik és nagyobb mértékben parásodik	Kevésbé szárazságtűrő
Gibson Golden Delicious (Smoothee)	Golden Delicious mutáns, USA	-	-	Parásodásra kevésbé hajlamos	Termőképessége nagyobb
Goldstar	Csehország (1984), Rubin x Vanda	Középkései	Középerős	Középnagy (180 g), gömbölyded, sárga, fedőszín nélkül, enyhén parásodik	Bőtermő, varasodás rezisztens, lisztharmatra alig fogékony

27. táblázat folytatása: A dolgozatban vizsgált almafajták (Nyéki és Pethő 1984, Soltész és Szabó 1998, G. Tóth és Szabó 2001, Szabó 2004)

Fajták	Származás	Virágzási idő	Fa növekedése	Gyümölcs	Egyéb
Granny Smith	Ausztrália (múlt század), feltételezések szerint a French crab vagy a Stone Pippin magonca	Középkései	Középerős, felkopaszodásra hajlamos	Középnagy/nagy, gömbölyded, élénkzöld, viaszos, tárolási betegségekre érzékeny	Bőtermő, hosszú tenyészidő, többféle vírus latens hordozója
Greensleeves	Anglia (1966), Golden Delicious x James Grieve	Korai	Gyenge / középerős	Középnagy, aranysárga, enyhén parásodik	Részlegesen öntermékenyülő
Idared	USA, Jonathan x Wagener (keresztezés: 1926, szelektálás 1935)	Középkorai	Középerős/ erős	Nagy méret, lapított gömb alak, bordázott, élénkpiros, viaszos	Igen korán termőre fordul, nagyon bőven terem, részlegesen öntermékenyülő
Red Idared	Idared mutáns	Korai	Gyenge/ közepes	Középnagy, gömb alak, zöldessárga alapszín, piros bemosással (80%)	Korán termőre fordul, bőtermő
Jerseymac	USA, háromgenerációs nemesítés	Középkorai	Középerős/ erős	Középnagy lapított/tompa kúp, 80%-ban élénk bíborpiros fedőszín, hamvas	Korán termőre fordul, igen bőven terem, lisztharmatra, varasodásra érzékeny
Jonager	Magyarország, Egri piros x Jonathan	Középkorai	Közepes	Középnagy, 160 g, szabályos gömbölyded, 70% piros fedőszín, hullásra nem hajlamos	Korán termőre fordul, közepesen terem
Jonagold ♣	USA (1943), Jonathan x Golden Delicious	Középkései	Középerős	Nagy, gömbölyded vagy enyhén kúpos, erős viaszréteg, barnásvörös lenticellák	Igen korán termőre fordul, bőtermő

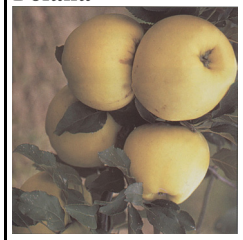
27. táblázat folytatása: A dolgozatban vizsgált almafajták (Nyéki és Pethő 1984, Soltész és Szabó 1998, G. Tóth és Szabó 2001, Szabó 2004)

Fajták	Származás	Virágzási idő	Fa növekedése	Gyümölcs	Egyéb
Jonathan	USA	Középkorai	Középerős	Középnagy, kúpos gömb alakú, csésze felőli részén bordázott, meggypiros fedőszín	Korán termőre fordul, liszharmat és varasodás érzékeny
Jonathan M41	Jonathan mutáns (Magyarország)	-	Gyengébb növekedésű, 20-25%-kal kisebb	120-130 g-os gyümölcsök, korán színeződik	Nagyobb termőképességű
Jonathan Csány 1	Jonathan mutáns	-	-	Sötétpiros fedőszín, 130-140 g	Egy héttel az M41 klón előtt érik
Red Jonathan	Jonathan mutáns (USA, 1927)	-	Erősebb növekedés	Nagyobb gyümölcsméret	Erős lisztharmat érzékenység
Szatmárcsekei Jonathan	Jonathan mutáns	-	-	Intenzív fedőszín és nagy borítottság	4-5 nappal az M41 klón után érik
Watson Jonathan	Jonathan mutáns (Kanada, 1940)	-	-	140-150g-os gyümölcsök, világospiros színeződés	Nagyobb termőképesség, erős liszharmat érzékenység
Judeline	Franciaország (1986), Golden Delicious x Priam	Korai	-	Nagy, kúpos-ömbölyded, sárga alapszín, narancssárga csíkozottság	Varasodás rezisztencia gént (*Vf*) hordoz

27. táblázat folytatása: A dolgozatban vizsgált almafajták (Nyéki és Pethő 1984, Soltész és Szabó 1998, G. Tóth és Szabó 2001, Szabó 2004)

Fajták	Származás	Virágzási idő	Fa növekedése	Gyümölcs	Egyéb
Julyred	USA, több fajta keresztezésével	Középkorai	Középerős, szabályos gúla alakú	Középnagy, 140-150 g, lapított gömbölyded, élénkvörössel csíkozott vagy mosott, erősen hamvas	Korán termőre fordul, igen bőven terem, lisztharmatra, varasodásra érzékeny
Liberty	USA (1955), Macoun x Purdue 54-12	Középkorai	-	Középnagy, lapított, zöld alapszín, foltos rubinvörös fedőszín	Varasodás, tűzelhalás rezisztens
McIntosh	Kanada (1870), John McIntosh felfedezése	Középkorai	Középerős	Közepes méret, 120-130 g, lapított gömb, zöld alapszín, liláspiros csíkozottságú fedőszín, erősen hamvas	Korán termőre fordul, bőtermő, lisztharmatra, varasodásra, tűzelhalásra érzékeny, hullásra hajlamos
Mizsei	Magyarország, véletlen magonc, feltehetően a Jonathan és Reine des Reinettes (Téli aranyparmen) spontán kereszteződéséből	Középkorai	Gyenge	Középnagy, megnyúlt, élénkpiros fedőszín	Korán termőre fordul, bőtermő
Mutsu ♣	Japán (1930), Golden Delicious x Indo	Középkései	Erős	Nagy/igen nagy, kúp, csonkakúp alak, paraszemölcsök, lassan besárguló zöld héj, viaszos, nem parásodik	Lassú termőrefordulás, közepesen terem, rövid virágzás, triploid
Ozark Gold	USA, Golden Delicious x (Conrad x Red Delicious)	Kései	Középerős	Középnagy, gömbölyű/lapított csonka kúp, viaszos, vajsárga színű, narancs vagy rózsaszín bemosottsággal	Korán termőre fordul, bőtermő
Pilot	Németország, Clivia x Udine	Középkései	Középerős	Középnagy, gömb alak, sárgászöld alapszín, narancs fedőszín (40-90%)	Bőven terem, varasodással, lisztharmattal, tűzelhalással szemben toleráns

27. táblázat folytatása: A dolgozatban vizsgált almafajták (Nyéki és Pethő 1984, Soltész és Szabó 1998, G. Tóth és Szabó 2001, Szabó 2004)

Fajták	Származás	Virágzási idő	Fa növekedése	Gyümölcs	Egyéb
Pink Lady	Ausztrália (1979), Lady Williams x Golden Delicious	Középkései	Középerős	Közepes méret, hosszúkás, kúp alak, rózsaszín	-
Pinova	Németország, Clivia x Golden Delicious	Középkorai	Középerős	Középnagy, enyhén megnyúlt, kúp alak, fedőszíne cinóberpirossal bemosott vagy csíkozott	Igen korán termőre fordul, nagymértékű lisztharmat és varasodás tolerancia
Piros	Németország, Helios x Apollo	Középkorai	Középerős	Középnagy, nagy fehéreszöld alapszín, élénkpiros csíkozottság, hamvas, túlérve kásásodik	A megfelelő hozamot lassan éri el, lisztharmatra alig, varasodásra enyhén érzékeny
Poiana 	Románia	-	-	Sárgászöld alapszín, piros fedőszín	-
Prima	USA, négygenerációs keresztezés (varasodásrezisztencia gén a *Malus floribunda* 821-ből)	Középkorai	Középerős/ erős	Nagy/ középnagy, 140-190 g, lapított gömbölyded/ tompa kúp, zöldessárga alapszín sötétpiros bemosással	Korán termőre fordul, bőtermő

27. táblázat folytatása: A dolgozatban vizsgált almafajták (Nyéki és Pethő 1984, Soltész és Szabó 1998, G. Tóth és Szabó 2001, Szabó 2004)

Fajták	Származás	Virágzási idő	Fa növekedése	Gyümölcs	Egyéb
Reanda	Németország, Clivia x Malus forlibunda, F3 nemzedék	Középkorai	Gyenge	Középnagy, nagy (120-160 g), szabályos gömb v. kissé megnyúlt csonkakúp alak, zöldessárga alapszín, háromnegyed részben mosott piros fedőszín	Varasodással és tűzelhalással szemben rezisztens
Red Rome Van Well	USA, a Rome Beauty rügymutációja	Kései	Erős	Középnagy/ nagy, 150-200 g, a 2/3-án élénkpiros fedőszín, kissé viaszos	Korán termőre fordítható, bőtermő, tűzelhalásra nagyon érzékeny
Red Stayman (Staymared) ♣	USA (1926), Stayman Winesap rügymutációja	Középkései	Erős	Középnagy/nagy, megnyúlt, kúp alak, zöld alapszín, fedőszín: barnásvörös, liláspiros, csíkozott	Nagyon termékeny, triploid
Reglindis	Németország, James Grieve x Antonovka (Bx44,18), F2 generáció	Középkorai	Gyenge/ középerős	Középnagy, kúp alakú, sárgászöld alapszín egységes élénkpiros piros fedőszínnel mosott vagy csíkozott	Rendszeresen, bőven terem, varasodással szemben ellenálló, lisztharmatra és tűzelhalásra enyhén fogékony
Relinda	Undine x BX44,14	Középkorai	-	Középnagy, gömbölyded kúp alak, sárgászöld alapszín, piros fedőszínnel bemosott vagy csíkozott	Későn fordul termőre

27. táblázat folytatása: A dolgozatban vizsgált almafajták (Nyéki és Pethő 1984, Soltész és Szabó 1998, G. Tóth és Szabó 2001, Szabó 2004)

Fajták	Származás	Virágzási idő	Fa növekedése	Gyümölcs	Egyéb
Remo	Németország, James Grieve x Malus Floribunda	Középkorai	-	Középnagy, megnyúlt gömb alak, sárgászöld lapszín, pirossal sávozott	Varasodással és tűzelhalással szemben rezisztens
Rewena	Németország	Középkorai	-	Nagy, lapított-kúp alak, sárgászöld alapszín, egységes rubinvörös fedőszín	Varasodás rezisztens, igen jó termőképességű
Rubinola	Csehország, Prima x Rubin	Korai	Erős	Középnagy, nagy, sárga alapszín, háromnegyed részben pirosas fedőszín	Varasodás rezisztens
Šampion	Csehország, Golden Delicious x Cox's Orange Pippin	Középkései	Középerős	Középnagy/ nagy, 170-210 g, gömbölyded, zöldessárga alapszín, mosottan vagy széles csíkozottsággal kárminpiros fedőszín	Korán termőre fordul, nagyon bőven terem, baktériumos ágelhalásra erősen hajlamos
Sir Prize ♣	USA	korai	Középerős	Nagy, sárga	Varasodás rezisztencia, rossz szállíthatóság
Snygold (Earligold)	USA (1980), Golden Delicious magonc (ismeretlen apa)	Középkorai	Középerős	Középnagy (160-175g), kúp alak, zöldessárga majd fehéressárga színű, nem hajlamos parásodásra	Korán termőre fordul, korai érésű, bőtermő
Starking Delicious	USA (1921), a véletlen magonc Red Delicious rügymütánsa	Középkései	Erős	Középnagy, erősen megnyúlt csonka kúp, viaszos vastag héj	Későn fordul termőre, közepesen terem, termékenyülő képessége gyenge

27. táblázat folytatása: A dolgozatban vizsgált almafajták (Nyéki és Pethő 1984, Soltész és Szabó 1998, G. Tóth és Szabó 2001, Szabó 2004)

Fajták	Származás	Virágzási idő	Fa növekedése	Gyümölcs	Egyéb
Starkrimson Delicious	USA (1951), Starking Delicious rügymutáns	-	Középerős, 30-50%-kal gyengébb	Középnagy 150-170 g, megnyúltabb gyümölcs, intenzív sötétpiros fedőszín	-
Redchief Delicious	Starkrimson Delicious rügymutáns	-	Kissé erősebb növekedés	Középnagy/ nagy, 170-190 g, 3-4 nappal korábban érnek, 100% fényes mélypiros fedőszín	-
Redspur Delicious	Starking Delicious rügymutáns	-	Igen gyenge, 30%-kal kisebb fák	Középnagy/ nagy, 150-200 g, 100% világospiros fedőszín	Varasodásra, fagyra érzékeny
Topred Delicious	Shotwell Delicious rügymutánsa	-	-	A Starkingénál intenzívebben, fénylő pirosra színeződnek	-
Wellspur (Red) Delicious	Starking Delicious rügymutáns	-	Gyengébb növekedés	Nagy, 170-200 g, világosabb fedőszín	-
Topaz	Csehország (1984), Rubin x Vanda	Középkorai	Középerős/ erős	Középnagy 140-160 g, erősen lapított, vállas, élénkpiros, csíkozott	Varasodás rezisztens, korán termőre fordul, bőven terem

28. táblázat: A vizsgált szőlőfajták hasonlósági együtthatói (Jaccard index), 6 mikroszatellit lókusz alapján.

		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	32.	33.	34.	35.
1.	Alanttermő	1,000	0,235	0,294	0,294	0,375	0,176	0,333	0,313	0,313	0,294	0,375	0,538	0,353	0,400	0,294	0,235	0,250	0,167	0,294	0,333	0,333	0,692	0,294	0,429	0,111	0,429	0,313	0,313	0,333	0,643	0,643	0,176	0,111	0,353	0,375
2.	Aprófehér	0,235	1,000	0,235	0,235	0,235	0,727	0,357	0,333	0,333	0,313	0,167	0,118	0,571	0,250	0,400	0,333	0,267	0,538	0,167	0,357	0,462	0,313	0,313	0,188	0,267	0,357	0,176	0,538	0,188	0,158	0,158	0,357	0,267	0,375	0,400
3.	Ágasfark	0,294	0,235	1,000	0,571	0,692	0,333	0,538	0,313	0,313	0,467	0,375	0,538	0,353	0,235	0,375	0,400	0,333	0,400	0,467	0,429	0,250	0,294	0,158	0,176	0,176	0,333	0,400	0,500	0,250	0,438	0,438	0,538	0,429	0,278	0,222
4.	Bajor kék	0,294	0,235	0,571	1,000	0,833	0,176	0,538	0,400	0,400	0,571	0,294	0,429	0,353	0,313	0,294	0,400	0,250	0,235	0,375	0,429	0,250	0,294	0,158	0,333	0,333	0,333	0,313	0,313	0,176	0,438	0,438	0,333	0,333	0,278	0,222
5.	Bajor szürke	0,375	0,235	0,692	0,833	1,000	0,176	0,538	0,400	0,400	0,467	0,294	0,538	0,353	0,400	0,375	0,400	0,250	0,235	0,375	0,538	0,333	0,375	0,158	0,333	0,333	0,333	0,400	0,313	0,176	0,533	0,533	0,429	0,333	0,353	0,222
6.	Bakarka	0,176	0,727	0,333	0,176	0,176	1,000	0,286	0,357	0,357	0,250	0,250	0,125	0,500	0,188	0,429	0,357	0,286	0,727	0,250	0,286	0,385	0,250	0,250	0,125	0,200	0,286	0,267	0,583	0,286	0,105	0,105	0,385	0,286	0,313	0,429
7.	Bakator kék	0,333	0,357	0,538	0,538	0,538	0,286	1,000	0,267	0,267	0,667	0,176	0,385	0,400	0,267	0,250	0,462	0,500	0,267	0,333	0,500	0,200	0,429	0,250	0,286	0,286	0,500	0,357	0,357	0,200	0,400	0,400	0,385	0,286	0,313	0,250
8.	Bakator piros	0,313	0,333	0,313	0,400	0,400	0,357	0,267	1,000	1,000	0,235	0,500	0,188	0,222	0,333	0,400	0,333	0,118	0,333	0,313	0,188	0,267	0,235	0,167	0,583	0,357	0,462	0,538	0,429	0,267	0,222	0,222	0,267	0,357	0,222	0,400
9.	Tüdőszínű bakator	0,313	0,333	0,313	0,400	0,400	0,357	0,267	1,000	1,000	0,235	0,500	0,188	0,222	0,333	0,400	0,333	0,118	0,333	0,313	0,188	0,267	0,235	0,167	0,583	0,357	0,462	0,538	0,429	0,267	0,222	0,222	0,267	0,357	0,222	0,400
10.	Bakszem	0,294	0,313	0,467	0,571	0,467	0,250	0,667	0,235	0,235	1,000	0,294	0,333	0,353	0,235	0,222	0,400	0,429	0,235	0,222	0,429	0,176	0,375	0,222	0,333	0,333	0,429	0,313	0,313	0,250	0,438	0,438	0,333	0,333	0,353	0,294
11	Balafánt	0,375	0,167	0,375	0,294	0,294	0,250	0,176	0,500	0,500	0,294	1,000	0,333	0,353	0,167	0,294	0,167	0,111	0,235	0,375	0,176	0,176	0,294	0,100	0,429	0,250	0,333	0,400	0,400	0,429	0,438	0,438	0,250	0,429	0,150	0,375
12	Balafánt fekete	0,538	0,118	1,000	0,429	0,538	0,125	0,385	0,188	0,188	0,333	0,333	1,000	0,313	0,267	0,176	0,267	0,286	0,118	0,429	0,500	0,200	0,429	0,176	0,286	0,059	0,286	0,267	0,267	0,286	0,750	0,750	0,286	0,200	0,313	0,250
13	Bálint	0,353	0,571	0,235	0,353	0,353	0,500	0,400	0,222	0,222	0,353	0,353	0,313	1,000	0,222	0,353	0,222	0,235	0,375	0,278	0,500	0,400	0,438	0,278	0,167	0,235	0,313	0,158	0,375	0,235	0,412	0,412	0,500	0,400	0,412	0,353
14.	Bánáti rizling	0,400	0,250	0,294	0,313	0,400	0,188	0,267	0,333	0,333	0,235	0,167	0,267	0,222	1,000	0,500	0,250	0,267	0,250	0,105	0,267	0,357	0,500	0,313	0,462	0,462	0,357	0,429	0,176	0,188	0,294	0,294	0,188	0,188	0,467	0,235
15.	BeregiI	0,294	0,400	0,294	0,294	0,375	0,429	0,250	0,400	0,400	0,222	0,294	0,176	0,353	0,500	1,000	0,313	0,176	0,615	0,222	0,333	0,538	0,375	0,222	0,250	0,333	0,429	0,400	0,400	0,333	0,211	0,211	0,333	0,333	0,278	0,375
16.	Betyárszőlő	0,235	0,333	0,375	0,400	0,400	0,357	0,462	0,333	0,333	0,400	0,167	0,267	0,222	0,250	0,313	1,000	0,357	0,538	0,235	0,267	0,188	0,235	0,167	0,267	0,188	0,462	0,333	0,429	0,267	0,222	0,222	0,118	0,118	0,222	0,313
17.	Bihari	0,250	0,267	0,176	0,250	0,250	0,286	0,500	0,118	0,118	0,429	0,111	0,286	0,235	0,267	0,176	0,357	1,000	0,267	0,250	0,200	0,125	0,429	0,250	0,200	0,200	0,286	0,267	0,267	0,200	0,235	0,235	0,200	0,125	0,500	0,111
18.	Bogdányi dinka	0,167	0,538	0,333	0,235	0,235	0,727	0,267	0,333	0,333	0,235	0,235	0,118	0,375	0,250	0,615	0,538	0,267	1,000	0,235	0,188	0,357	0,235	0,235	0,118	0,188	0,357	0,250	0,538	0,357	0,100	0,100	0,267	0,267	0,222	0,400
19.	Bősegszaru	0,294	0,167	0,313	0,375	0,375	0,250	0,333	0,313	0,313	0,222	0,375	0,429	0,278	0,105	0,222	0,235	0,250	0,235	1,000	0,250	0,176	0,222	0,100	0,176	0,111	0,250	0,235	0,400	0,333	0,353	0,353	0,250	0,250	0,150	0,294
20.	Budai	0,333	0,357	0,313	0,429	0,538	0,286	0,500	0,188	0,188	0,429	0,176	0,500	0,500	0,267	0,333	0,267	0,200	0,188	0,250	1,000	0,385	0,333	0,176	0,200	0,200	0,286	0,267	0,267	0,125	0,500	0,500	0,500	0,286	0,400	0,333
21.	Cudarszőlő	0,333	0,462	0,294	0,250	0,333	0,385	0,200	0,267	0,267	0,176	0,176	0,200	0,400	0,357	0,538	0,188	0,125	0,357	0,176	0,385	1,000	0,333	0,333	0,200	0,200	0,286	0,188	0,357	0,200	0,235	0,235	0,286	0,200	0,313	0,333
22.	Cukorszőlő	0,692	0,313	0,375	0,294	0,375	0,250	0,429	0,235	0,235	0,375	0,294	0,429	0,438	0,500	0,375	0,235	0,429	0,235	0,222	0,333	0,333	1,000	0,294	0,333	0,250	0,333	0,400	0,235	0,333	0,533	0,533	0,250	0,111	0,438	0,294
23.	Csíkos muskotály	0,294	0,313	0,538	0,158	0,158	0,250	0,250	0,167	0,167	0,222	0,100	0,176	0,278	0,313	0,222	0,167	0,250	0,235	0,100	0,176	0,333	0,294	1,000	0,250	0,111	0,333	0,105	0,235	0,176	0,211	0,211	0,176	0,176	0,353	0,222
24.	Csókaszőlő	0,429	0,188	0,353	0,333	0,333	0,125	0,286	0,583	0,583	0,333	0,429	0,286	0,167	0,462	0,250	0,267	0,200	0,118	0,176	0,200	0,200	0,333	0,250	1,000	0,385	0,500	0,462	0,267	0,286	0,400	0,400	0,125	0,286	0,313	0,333
25.	Csomorika	0,111	0,267	0,400	0,333	0,333	0,200	0,286	0,357	0,357	0,333	0,250	0,059	0,235	0,462	0,333	0,188	0,200	0,188	0,111	0,200	0,200	0,250	0,111	0,385	1,000	0,200	0,357	0,118	0,125	0,167	0,167	0,286	0,385	0,235	0,176
26.	Czeiger	0,429	0,357	0,294	0,333	0,333	0,286	0,500	0,462	0,462	0,429	0,333	0,286	0,313	0,357	0,429	0,462	0,286	0,357	0,250	0,286	0,286	0,333	0,333	0,500	0,200	1,000	0,357	0,462	0,385	0,313	0,313	0,200	0,286	0,313	0,333
27.	Demjén	0,313	0,176	0,235	0,313	0,400	0,267	0,357	0,538	0,538	0,313	0,400	0,267	0,158	0,429	0,400	0,333	0,267	0,250	0,235	0,267	0,188	0,400	0,105	0,462	0,357	0,357	1,000	0,333	0,267	0,222	0,222	0,267	0,188	0,294	0,235
28.	Erdei	0,313	0,538	0,250	0,313	0,313	0,583	0,357	0,429	0,429	0,313	0,400	0,267	0,375	0,176	0,400	0,429	0,267	0,538	0,400	0,267	0,357	0,235	0,235	0,267	0,118	0,462	0,333	1,000	0,357	0,222	0,222	0,267	0,267	0,222	0,400
29.	Ezerjó	0,333	0,188	0,167	0,176	0,176	0,286	0,200	0,267	0,267	0,250	0,429	0,286	0,235	0,188	0,333	0,267	0,200	0,357	0,333	0,125	0,200	0,333	0,176	0,286	0,125	0,385	0,267	0,357	1,000	0,313	0,313	0,125	0,200	0,167	0,429
30.	Furmint	0,643	0,158	0,294	0,438	0,533	0,105	0,400	0,222	0,222	0,438	0,438	0,750	0,412	0,294	0,211	0,222	0,235	0,100	0,353	0,500	0,235	0,533	0,211	0,400	0,167	0,313	0,222	0,222	0,313	1,000	1,000	0,313	0,313	0,333	0,353
31.	Piros furmint	0,643	0,158	0,333	0,438	0,533	0,105	0,400	0,222	0,222	0,438	0,438	0,750	0,412	0,294	0,211	0,222	0,235	0,100	0,353	0,500	0,235	0,533	0,211	0,400	0,167	0,313	0,222	0,222	0,313	1,000	1,000	0,313	0,313	0,333	0,353
32.	Fügér	0,176	0,357	0,333	0,333	0,429	0,385	0,385	0,267	0,267	0,333	0,250	0,286	0,500	0,188	0,333	0,118	0,200	0,267	0,250	0,500	0,286	0,250	0,176	0,125	0,286	0,200	0,267	0,267	0,125	0,313	0,313	1,000	0,636	0,400	0,176
33.	Fügeszőlő	0,111	0,267	0,692	0,333	0,333	0,286	0,286	0,357	0,357	0,333	0,429	0,200	0,400	0,188	0,333	0,118	0,125	0,267	0,250	0,286	0,200	0,111	0,176	0,286	0,385	0,286	0,188	0,267	0,200	0,313	0,313	0,636	1,000	0,235	0,250
34.	Fürjmony	0,353	0,375	0,294	0,278	0,353	0,313	0,313	0,222	0,222	0,353	0,150	0,313	0,412	0,467	0,278	0,222	0,500	0,222	0,150	0,400	0,313	0,438	0,353	0,313	0,235	0,313	0,294	0,222	0,167	0,333	0,333	0,400	0,235	1,000	0,211
35.	Gergely	0,375	0,400	0,429	0,222	0,222	0,429	0,250	0,400	0,400	0,294	0,375	0,250	0,353	0,235	0,375	0,313	0,111	0,400	0,294	0,333	0,333	0,294	0,222	0,333	0,176	0,333	0,235	0,400	0,429	0,353	0,353	0,176	0,250	0,211	1,000
36.	Gohér fehér	0,211	0,222	0,111	0,533	0,643	0,235	0,400	0,467	0,467	0,353	0,353	0,313	0,333	0,375	0,438	0,222	0,235	0,222	0,278	0,400	0,235	0,353	0,095	0,313	0,500	0,235	0,571	0,222	0,167	0,333	0,333	0,615	0,500	0,333	0,150
37.	Gohér piros	0,211	0,222	0,429	0,533	0,643	0,235	0,400	0,467	0,467	0,353	0,353	0,313	0,333	0,375	0,438	0,222	0,235	0,222	0,278	0,400	0,235	0,353	0,095	0,313	0,500	0,235	0,571	0,222	0,167	0,333	0,333	0,615	0,500	0,333	0,150
38.	Gohér változó	0,222	0,167	0,313	0,571	0,692	0,176	0,333	0,500	0,500	0,294	0,375	0,333	0,278	0,400	0,467	0,235	0,176	0,235	0,294	0,333	0,250	0,294	0,100	0,333	0,429	0,250	0,500	0,235	0,176	0,353	0,353	0,538	0,538	0,278	0,158
39.	Gorombaszőlő	0,313	0,429	0,313	0,313	0,400	0,357	0,267	0,250	0,250	0,167	0,167	0,267	0,467	0,250	0,500	0,333	0,118	0,429	0,235	0,462	0,462	0,313	0,167	0,118	0,188	0,267	0,111	0,250	0,188	0,375	0,375	0,357	0,267	0,222	0,313
40.	Halápi	0,100	0,105	0,158	0,100	0,158	0,111	0,176	0,105	0,105	0,100	0,048	0,111	0,150	0,105	0,158	0,000	0,053	0,050	0,100	0,250	0,176	0,158	0,294	0,053	0,111	0,053	0,167	0,050	0,053	0,150	0,150	0,333	0,176	0,150	0,100
41.	Hamuszőlő	0,333	0,462	0,176	0,176	0,176	0,385	0,385	0,188	0,188	0,333	0,176	0,200	0,500	0,267	0,333	0,267	0,286	0,357	0,250	0,286	0,286	0,429	0,333	0,200	0,200	0,500	0,188	0,267	0,385	0,235	0,235	0,286	0,200	0,400	0,333
42.	Hárslevelű	0,467	0,313	0,375	0,294	0,294	0,333	0,333	0,500	0,500	0,375	0,692	0,250	0,438	0,167	0,294	0,235	0,176	0,313	0,375	0,176	0,250	0,375	0,222	0,429	0,250	0,429	0,313	0,500	0,429	0,438	0,438	0,333	0,429	0,211	0,467
43.	Hosszúnyelű	0,222	0,400	0,222	0,222	0,294	0,429	0,176	0,500	0,500	0,222	0,375	0,111	0,353	0,400	0,571	0,167	0,111	0,313	0,158	0,333	0,429	0,294	0,158	0,429	0,538	0,250	0,500	0,313	0,250	0,211	0,211	0,429	0,429	0,353	0,375
44.	Izsáki	0,375	0,313	0,222	0,158	0,222	0,250	0,176	0,167	0,167	0,222	0,222	0,333	0,278	0,313	0,467	0,235	0,176	0,313	0,222	0,333	0,333	0,375	0,222	0,250	0,176	0,250	0,167	0,313	0,429	0,438	0,438	0,250	0,250	0,278	0,467
45.	Járdovány	0,375	0,500	0,158	0,158	0,158	0,538	0,250	0,313	0,313	0,294	0,294	0,250	0,438	0,313	0,375	0,235	0,250	0,400	0,222	0,333	0,333	0,467	0,294	0,333	0,250	0,250	0,235	0,313	0,429	0,353	0,353	0,250	0,250	0,353	0,692
46.	Juhfark	0,313	0,333	0,313	0,400	0,400	0,267	0,583	0,250	0,250	0,500	0,235	0,357	0,467	0,250	0,167	0,333	0,267	0,176	0,313	0,462	0,188	0,313	0,235	0,357	0,357	0,357	0,250	0,250	0,267	0,467	0,467	0,357	0,357	0,375	0,400
47.	Kadarka	0,333	0,462	0,333	0,429	0,429	0,385	0,385	0,357	0,357	0,250	0,250	0,385	0,500	0,188	0,333	0,357	0,125	0,357	0,429	0,500	0,385	0,250	0,176	0,200	0,200	0,286	0,118	0,357	0,200	0,400	0,400	0,286	0,286	0,167	0,538
48.	Kéklőpiros	0,294	0,235	0,467	0,571	0,571	0,176	0,667	0,313	0,313	0,467	0,158	0,333	0,278	0,313	0,222	0,500	0,333	0,235	0,294	0,333	0,176	0,294	0,222	0,333	0,250	0,429	0,313	0,313	0,176	0,353	0,353	0,250	0,250	0,278	0,294
49.	Kéknyelű	0,375	0,313	0,467	0,467	0,375	0,333	0,538	0,400	0,400	0,467	0,294	0,333	0,353	0,235	0,294	0,313	0,250	0,313	0,375	0,333	0,250	0,294	0,294	0,333	0,111	0,538	0,313	0,500	0,333	0,353	0,353	0,333	0,333	0,278	0,467
50.	Királyleánnyka	0,400	0,429	0,313	0,235	0,313	0,462	0,267	0,333	0,333	0,167	0,167	0,357	0,375	0,429	0,500	0,250	0,188	0,429	0,235	0,462	0,462	0,400	0,313	0,267	0,118	0,267	0,250	0,333	0,267	0,375	0,375	0,357	0,267	0,375	0,500
51.	Királyszőlő	0,467	0,400	0,375	0,467	0,467	0,333	0,429	0,615	0,615	0,375	0,467	0,250	0,353	0,400	0,467	0,400	0,250	0,400	0,294	0,250	0,333	0,467	0,222	0,429	0,333	0,538	0,400	0,400	0,250	0,353	0,353	0,176	0,250	0,211	0,375
52.	Kolontár	0,278	0,375	0,769	0,533	0,643	0,400	0,615	0,294	0,294	0,533	0,278	0,400	0,500	0,294	0,438	0,294	0,400	0,375	0,353	0,500	0,313	0,438	0,211	0,167	0,313	0,313	0,375	0,375	0,235	0,412	0,412	0,750	0,500	0,412	0,211
53.	Kovácsi	0,267	0,286	0,188	0,267	0,267	0,214	0,214	0,385	0,385	0,267	0,267	0,214	0,333	0,500	0,267	0,200	0,214	0,200	0,056	0,214	0,214	0,267	0,357	0,545	0,308	0,417	0,286	0,200	0,133	0,250	0,250	0,308	0,417	0,538	0,19

28. táblázat folytatása: A vizsgált szőlőfajták hasonlósági együtthatói (Jaccard index), 6 mikroszatellit lókusz alapján.

		36.	37.	38.	39.	40.	41.	42.	43.	44.	45.	46.	47.	48.	49.	50.	51.	52.	53.	54.	55.	56.	57.	58.	59.	60.	61.	62.	63.	64.	65.	66.	67.	68.	69.	70.
1.	Alanttermő	0,211	0,211	0,222	0,313	0,100	0,333	0,467	0,222	0,375	0,375	0,313	0,333	0,294	0,375	0,400	0,467	0,278	0,267	0,400	0,235	0,429	0,375	0,400	0,313	0,235	0,333	0,294	0,267	0,467	0,500	0,462	0,615	0,313	0,313	0,294
2.	Aprófehér	0,222	0,222	0,167	0,429	0,105	0,462	0,313	0,400	0,313	0,500	0,333	0,462	0,235	0,313	0,429	0,400	0,375	0,286	0,250	0,333	0,188	0,500	0,538	0,333	0,538	0,583	0,500	0,385	0,400	0,250	0,286	0,333	0,250	0,250	0,400
3.	Ágasfark	0,533	0,533	0,571	0,313	0,158	0,176	0,375	0,222	0,222	0,158	0,313	0,333	0,467	0,467	0,313	0,375	0,769	0,188	0,400	0,400	0,333	0,222	0,235	0,400	0,313	0,176	0,467	0,357	0,158	0,235	0,462	0,235	0,167	0,167	0,467
4.	Bajor kék	0,533	0,533	0,571	0,313	0,100	0,176	0,294	0,222	0,158	0,158	0,400	0,429	0,571	0,467	0,235	0,467	0,533	0,267	0,400	0,400	0,429	0,294	0,235	0,313	0,235	0,176	0,294	0,357	0,222	0,313	0,357	0,313	0,313	0,313	0,375
5.	Bajor szürke	0,643	0,643	0,692	0,400	0,158	0,176	0,294	0,294	0,222	0,158	0,400	0,429	0,571	0,375	0,313	0,467	0,643	0,267	0,500	0,500	0,538	0,294	0,235	0,400	0,235	0,176	0,375	0,357	0,222	0,400	0,462	0,313	0,313	0,313	0,375
6.	Bakarka	0,235	0,235	0,176	0,357	0,111	0,385	0,333	0,429	0,250	0,538	0,267	0,385	0,176	0,333	0,462	0,333	0,400	0,214	0,267	0,267	0,125	0,429	0,462	0,357	0,583	0,500	0,538	0,417	0,333	0,188	0,308	0,267	0,188	0,188	0,429
7.	Bakator kék	0,400	0,400	0,333	0,267	0,176	0,385	0,333	0,176	0,176	0,250	0,583	0,385	0,667	0,538	0,267	0,429	0,615	0,214	0,267	0,462	0,286	0,250	0,267	0,357	0,462	0,125	0,333	0,308	0,250	0,267	0,417	0,357	0,357	0,357	0,333
8.	Bakator piros	0,467	0,467	0,500	0,250	0,105	0,188	0,500	0,500	0,167	0,313	0,250	0,357	0,313	0,400	0,333	0,615	0,294	0,385	0,333	0,333	0,357	0,500	0,333	0,538	0,250	0,267	0,313	0,636	0,400	0,250	0,286	0,429	0,250	0,250	0,500
9.	Tüdőszínű bakator	0,467	0,467	0,500	0,250	0,105	0,188	0,500	0,500	0,167	0,313	0,250	0,357	0,313	0,400	0,333	0,615	0,294	0,385	0,333	0,333	0,357	0,500	0,333	0,538	0,250	0,267	0,313	0,636	0,400	0,250	0,286	0,429	0,250	0,250	0,500
10.	Bakszem	0,353	0,353	0,294	0,167	0,100	0,333	0,375	0,222	0,222	0,294	0,500	0,250	0,467	0,467	0,167	0,375	0,533	0,267	0,167	0,400	0,176	0,222	0,313	0,235	0,400	0,111	0,294	0,267	0,222	0,167	0,267	0,400	0,400	0,400	0,375
11.	Balafánt	0,353	0,353	0,375	0,167	0,048	0,176	0,692	0,375	0,222	0,294	0,235	0,250	0,158	0,294	0,167	0,467	0,278	0,267	0,235	0,167	0,333	0,294	0,313	0,400	0,167	0,250	0,222	0,357	0,222	0,167	0,267	0,400	0,235	0,235	0,467
12.	Balafánt fekete	0,313	0,313	0,333	0,267	0,111	0,200	0,250	0,111	0,333	0,250	0,357	0,385	0,333	0,333	0,357	0,250	0,400	0,214	0,462	0,188	0,385	0,111	0,188	0,267	0,118	0,286	0,176	0,133	0,176	0,462	0,545	0,462	0,267	0,267	0,250
13.	Bálint	0,333	0,333	0,278	0,467	0,150	0,500	0,438	0,353	0,278	0,438	0,467	0,500	0,278	0,353	0,375	0,353	0,500	0,333	0,294	0,294	0,400	0,438	0,467	0,375	0,467	0,400	0,438	0,333	0,353	0,375	0,333	0,294	0,294	0,294	0,438
14.	Bánáti rizling	0,375	0,375	0,400	0,250	0,105	0,267	0,167	0,400	0,313	0,313	0,250	0,188	0,313	0,235	0,429	0,400	0,294	0,500	0,538	0,333	0,267	0,235	0,333	0,333	0,333	0,267	0,400	0,286	0,313	0,667	0,286	0,333	0,538	0,538	0,313
15.	Beregi I	0,438	0,438	0,467	0,500	0,158	0,333	0,294	0,571	0,467	0,375	0,167	0,333	0,222	0,294	0,500	0,467	0,438	0,267	0,313	0,313	0,250	0,294	0,313	0,500	0,615	0,333	0,833	0,357	0,222	0,313	0,357	0,235	0,313	0,313	0,467
16.	Betyárszőlő	0,222	0,222	0,235	0,333	0,000	0,267	0,235	0,167	0,235	0,235	0,333	0,357	0,500	0,313	0,250	0,400	0,294	0,200	0,250	0,333	0,188	0,400	0,250	0,111	0,429	0,267	0,400	0,286	0,400	0,176	0,385	0,333	0,250	0,250	0,235
17.	Bihari	0,235	0,235	0,176	0,118	0,053	0,286	0,176	0,111	0,176	0,250	0,267	0,125	0,333	0,250	0,188	0,250	0,400	0,214	0,267	0,357	0,059	0,111	0,267	0,188	0,357	0,200	0,250	0,214	0,176	0,188	0,214	0,267	0,357	0,357	0,176
18.	Bogdányi dinka	0,222	0,222	0,235	0,429	0,050	0,357	0,313	0,313	0,313	0,400	0,176	0,357	0,235	0,313	0,429	0,400	0,375	0,200	0,250	0,250	0,118	0,400	0,429	0,250	0,667	0,462	0,750	0,385	0,313	0,176	0,286	0,250	0,176	0,176	0,400
19.	Bősegszaru	0,278	0,278	0,294	0,235	0,100	0,250	0,375	0,158	0,222	0,222	0,313	0,429	0,294	0,375	0,235	0,294	0,353	0,056	0,313	0,167	0,333	0,158	0,167	0,313	0,167	0,250	0,222	0,267	0,100	0,235	0,357	0,313	0,167	0,167	0,375
20.	Budai	0,400	0,400	0,333	0,462	0,250	0,286	0,176	0,333	0,333	0,333	0,462	0,500	0,333	0,333	0,462	0,250	0,500	0,214	0,267	0,267	0,385	0,250	0,188	0,357	0,357	0,200	0,333	0,133	0,250	0,357	0,545	0,267	0,267	0,267	0,333
21.	Cudarszőlő	0,235	0,235	0,250	0,462	0,176	0,286	0,250	0,429	0,333	0,333	0,188	0,385	0,176	0,250	0,462	0,333	0,313	0,214	0,357	0,267	0,286	0,333	0,357	0,357	0,357	0,385	0,538	0,308	0,250	0,357	0,417	0,267	0,188	0,188	0,333
22.	Cukorszőlő	0,353	0,353	0,294	0,313	0,158	0,429	0,375	0,294	0,375	0,467	0,313	0,250	0,294	0,294	0,400	0,467	0,438	0,267	0,400	0,400	0,333	0,222	0,400	0,400	0,400	0,333	0,375	0,267	0,294	0,500	0,357	0,500	0,500	0,500	0,222
23.	Csíkos muskotály	0,095	0,095	0,100	0,167	0,294	0,333	0,222	0,158	0,222	0,294	0,235	0,176	0,222	0,294	0,313	0,222	0,211	0,357	0,235	0,235	0,111	0,222	0,400	0,167	0,313	0,250	0,294	0,267	0,294	0,313	0,188	0,313	0,235	0,235	0,294
24.	Csókaszőlő	0,313	0,313	0,333	0,118	0,053	0,200	0,429	0,429	0,250	0,333	0,357	0,200	0,333	0,333	0,267	0,429	0,167	0,545	0,357	0,267	0,286	0,333	0,357	0,357	0,188	0,200	0,176	0,417	0,429	0,357	0,308	0,583	0,462	0,462	0,333
25.	Csomorika	0,500	0,500	0,429	0,188	0,111	0,200	0,250	0,538	0,176	0,250	0,357	0,200	0,250	0,111	0,118	0,333	0,313	0,308	0,267	0,462	0,286	0,250	0,267	0,357	0,267	0,125	0,250	0,308	0,176	0,267	0,063	0,188	0,583	0,583	0,250
26.	Czeiger	0,235	0,235	0,250	0,267	0,053	0,500	0,429	0,250	0,250	0,250	0,357	0,286	0,429	0,538	0,267	0,538	0,313	0,417	0,267	0,267	0,200	0,333	0,357	0,357	0,462	0,200	0,429	0,417	0,333	0,267	0,417	0,462	0,267	0,267	0,538
27.	Demjén	0,571	0,571	0,500	0,111	0,167	0,188	0,313	0,500	0,167	0,235	0,250	0,118	0,313	0,313	0,250	0,400	0,375	0,286	0,333	0,429	0,267	0,235	0,111	0,538	0,333	0,118	0,313	0,385	0,235	0,250	0,385	0,250	0,333	0,333	0,313
28.	Erdei	0,222	0,222	0,235	0,250	0,050	0,267	0,500	0,313	0,313	0,313	0,250	0,357	0,313	0,500	0,333	0,400	0,375	0,200	0,333	0,250	0,188	0,400	0,333	0,333	0,429	0,462	0,500	0,500	0,313	0,176	0,500	0,333	0,111	0,111	0,500
29.	Ezerjó	0,167	0,167	0,176	0,188	0,053	0,385	0,429	0,250	0,429	0,429	0,267	0,200	0,176	0,333	0,267	0,250	0,235	0,133	0,267	0,118	0,125	0,111	0,267	0,267	0,357	0,286	0,333	0,308	0,111	0,267	0,308	0,462	0,267	0,267	0,250
30.	Furmint	0,333	0,333	0,353	0,375	0,150	0,235	0,438	0,211	0,438	0,353	0,467	0,400	0,353	0,353	0,375	0,353	0,412	0,250	0,375	0,222	0,500	0,211	0,375	0,294	0,158	0,235	0,211	0,176	0,278	0,467	0,429	0,571	0,375	0,375	0,278
31.	Piros furmint	0,333	0,333	0,353	0,375	0,150	0,235	0,438	0,211	0,438	0,353	0,467	0,400	0,353	0,353	0,375	0,353	0,412	0,250	0,375	0,222	0,500	0,211	0,375	0,294	0,158	0,235	0,211	0,176	0,278	0,467	0,429	0,571	0,375	0,375	0,278
32.	Fügér	0,615	0,615	0,538	0,357	0,333	0,286	0,333	0,429	0,250	0,250	0,357	0,286	0,250	0,333	0,357	0,176	0,750	0,308	0,267	0,462	0,385	0,250	0,267	0,583	0,357	0,125	0,429	0,417	0,176	0,267	0,214	0,118	0,188	0,188	0,429
33.	Fügeszőlő	0,500	0,500	0,538	0,267	0,176	0,200	0,429	0,429	0,250	0,250	0,357	0,286	0,250	0,333	0,267	0,250	0,500	0,417	0,188	0,267	0,286	0,250	0,357	0,462	0,267	0,125	0,333	0,417	0,176	0,188	0,133	0,188	0,267	0,267	0,538
34.	Fürjmony	0,333	0,333	0,278	0,222	0,150	0,400	0,211	0,353	0,278	0,353	0,375	0,167	0,278	0,278	0,375	0,211	0,412	0,538	0,375	0,375	0,235	0,278	0,375	0,294	0,375	0,235	0,353	0,333	0,353	0,467	0,250	0,294	0,375	0,375	0,353
35.	Gergely	0,150	0,150	0,158	0,313	0,100	0,333	0,467	0,375	0,467	0,692	0,400	0,538	0,294	0,467	0,500	0,375	0,211	0,188	0,167	0,105	0,250	0,375	0,400	0,235	0,400	0,429	0,375	0,267	0,375	0,313	0,357	0,615	0,313	0,313	0,375
36.	Gohér fehér	1,000	1,000	0,917	0,294	0,278	0,167	0,278	0,533	0,211	0,211	0,294	0,235	0,353	0,278	0,294	0,353	0,714	0,333	0,375	0,571	0,400	0,211	0,158	0,692	0,294	0,105	0,353	0,429	0,150	0,294	0,250	0,158	0,375	0,375	0,353
37.	Gohér piros	1,000	1,000	0,917	0,294	0,278	0,167	0,278	0,533	0,211	0,211	0,294	0,235	0,353	0,278	0,294	0,353	0,714	0,333	0,375	0,571	0,400	0,211	0,158	0,692	0,294	0,105	0,353	0,429	0,150	0,294	0,250	0,158	0,375	0,375	0,353
38.	Gohér változó	0,917	0,917	1,000	0,313	0,222	0,111	0,294	0,467	0,222	0,158	0,235	0,250	0,375	0,294	0,313	0,375	0,643	0,357	0,400	0,500	0,429	0,222	0,167	0,615	0,235	0,111	0,375	0,462	0,158	0,313	0,267	0,167	0,313	0,313	0,375
39.	Gorombaszőlő	0,294	0,294	0,313	1,000	0,167	0,267	0,235	0,313	0,400	0,313	0,250	0,583	0,235	0,235	0,538	0,400	0,375	0,125	0,333	0,250	0,462	0,400	0,429	0,333	0,333	0,357	0,500	0,200	0,313	0,333	0,385	0,250	0,176	0,176	0,235
40.	Halápi	0,278	0,278	0,222	0,167	1,000	0,111	0,100	0,222	0,158	0,158	0,167	0,111	0,100	0,158	0,235	0,048	0,278	0,056	0,105	0,235	0,176	0,048	0,050	0,313	0,167	0,000	0,158	0,118	0,048	0,167	0,118	0,050	0,105	0,105	0,100
41.	Hamuszőlő	0,167	0,167	0,111	0,267	0,111	1,000	0,333	0,250	0,333	0,429	0,462	0,286	0,250	0,333	0,267	0,250	0,313	0,308	0,188	0,267	0,200	0,250	0,357	0,267	0,583	0,286	0,429	0,308	0,250	0,357	0,214	0,357	0,357	0,357	0,429
42.	Hárslevelű	0,278	0,278	0,294	0,235	0,100	0,333	1,000	0,375	0,294	0,375	0,400	0,333	0,294	0,467	0,235	0,467	0,353	0,267	0,235	0,313	0,429	0,467	0,500	0,400	0,313	0,250	0,375	0,583	0,375	0,235	0,267	0,500	0,235	0,235	0,467
43.	Hosszúnyelű	0,533	0,533	0,467	0,313	0,222	0,250	0,375	1,000	0,375	0,467	0,313	0,250	0,158	0,222	0,400	0,294	0,353	0,357	0,313	0,400	0,333	0,375	0,313	0,615	0,400	0,250	0,467	0,462	0,294	0,313	0,267	0,235	0,400	0,400	0,375
44.	Izsáki	0,211	0,211	0,222	0,400	0,158	0,333	0,294	0,375	1,000	0,571	0,313	0,333	0,158	0,222	0,500	0,158	0,278	0,188	0,235	0,167	0,250	0,158	0,313	0,235	0,400	0,429	0,467	0,188	0,222	0,400	0,267	0,400	0,400	0,400	0,222
45.	Járdovány	0,211	0,211	0,158	0,313	0,158	0,429	0,375	0,467	0,571	1,000	0,400	0,429	0,158	0,294	0,615	0,294	0,278	0,267	0,235	0,167	0,176	0,294	0,500	0,313	0,500	0,538	0,375	0,267	0,375	0,400	0,267	0,615	0,500	0,500	0,294
46.	Juhfark	0,294	0,294	0,235	0,250	0,167	0,462	0,400	0,313	0,313	0,400	1,000	0,462	0,500	0,400	0,250	0,235	0,375	0,286	0,250	0,333	0,462	0,313	0,333	0,250	0,333	0,188	0,235	0,286	0,313	0,429	0,286	0,429	0,538	0,538	0,313
47.	Kadarka	0,235	0,235	0,250	0,583	0,111	0,286	0,333	0,250	0,333	0,429	0,462	1,000	0,333	0,333	0,462	0,429	0,313	0,133	0,267	0,188	0,500	0,429	0,357	0,267	0,267	0,500	0,333	0,214	0,333	0,357	0,417	0,462	0,267	0,267	0,333
48.	Kéklőpiros	0,353	0,353	0,375	0,235	0,100	0,250	0,294	0,158	0,158	0,158	0,500	0,333	1,000	0,571	0,235	0,375	0,438	0,267	0,313	0,400	0,333	0,294	0,235	0,235	0,313	0,111	0,294	0,357	0,294	0,313	0,357	0,313	0,313	0,313	0,294
49.	Kéknyelű	0,278	0,278	0,294	0,235	0,158	0,333	0,467	0,222	0,222	0,294	0,400	0,333	0,571	1,000	0,400	0,375	0,438	0,267	0,313	0,235	0,250	0,294	0,313	0,400	0,400	0,176	0,375	0,462	0,294	0,313	0,462	0,400	0,167	0,167	0,467
50.	Királyleánnyka	0,294	0,294	0,313	0,538	0,235	0,267	0,235	0,400	0,500	0,615	0,250	0,462	0,235	0,400	1,000	0,313	0,375	0,286	0,429	0,176	0,267	0,313	0,429	0,429	0,429	0,462	0,500	0,286	0,400	0,538	0,500	0,429	0,250	0,250	0,313
51.	Királyszőlő	0,353	0,353	0,375	0,400	0,048	0,250	0,467	0,294	0,158	0,294	0,235	0,429	0,375	0,375	0,313	1,000	0,353	0,267	0,313	0,313	0,333	0,467	0,500	0,400	0,313	0,333	0,375	0,357	0,375	0,235	0,357	0,500	0,313	0,313	0,467
52.	Kolontár	0,714	0,714	0,643	0,375	0,278	0,313	0,353	0,353	0,278	0,278	0,375	0,313	0,438	0,438	0,375	0,353	1,000	0,250	0,375	0,571	0,313	0,211	0,294	0,571	0,467	0,167	0,533	0,429	0,150	0,294	0,333	0,222	0,294	0,294	0,438
53.	Kovácsi	0,333	0,333	0,357	0,125	0,056	0,308	0,267	0,357	0,188	0,267	0,286	0,133	0,267	0,267	0,286	0,267	0,250	1,000	0,286	0,286	0,214	0,357	0,385	0,286	0,286	0,214	0,267	0,455	0,462	0,385	0,143	0,286	0,385	0,385	0,462

28. táblázat folytatása: A vizsgált szőlőfajták hasonlósági együtthatói (Jaccard index), 6 mikroszatellit lókusz alapján.

		71.	72.	73.	74.	75.	76.	77.	78.	79.	80.	81.	82.	83.	84.	85.	86.	87.	88.	89.	90.	91.	92.	93.	94.	95.	96.	97.	98.	99.	100.	101.	102.	103.	104.	105.
1.	Alanttermő	0,353	0,375	0,313	0,235	0,294	0,375	0,313	0,235	0,500	0,333	0,313	0,400	0,250	0,375	0,400	0,294	0,235	0,429	0,538	0,467	0,176	0,467	0,313	0,267	0,400	0,313	0,500	0,105	0,235	0,333	0,235	0,235	0,375	0,167	0,167
2.	Aprófehér	0,467	0,400	0,176	0,250	0,500	0,313	0,111	0,333	0,250	0,357	0,538	0,429	0,583	0,313	0,333	0,235	0,250	0,188	0,188	0,313	0,267	0,400	0,250	0,286	0,333	0,250	0,333	0,176	0,250	0,462	0,176	0,429	0,235	0,250	0,176
3.	Ágasfark	0,278	0,375	0,500	0,105	0,375	0,467	0,500	0,400	0,235	0,176	0,235	0,313	0,333	0,571	0,400	0,294	0,235	0,429	0,333	0,294	0,429	0,375	0,235	0,357	0,500	0,235	0,400	0,235	0,167	0,176	0,313	0,235	0,294	0,167	0,167
4.	Bajor kék	0,438	0,294	0,400	0,167	0,222	0,375	0,313	0,235	0,235	0,111	0,235	0,400	0,250	0,467	0,313	0,294	0,235	0,429	0,429	0,294	0,429	0,467	0,313	0,267	0,313	0,313	0,400	0,105	0,167	0,176	0,235	0,235	0,222	0,050	0,050
5.	Bajor szürke	0,438	0,375	0,500	0,167	0,294	0,375	0,400	0,235	0,313	0,176	0,235	0,400	0,250	0,467	0,313	0,222	0,235	0,538	0,429	0,294	0,538	0,571	0,313	0,357	0,400	0,400	0,400	0,105	0,167	0,176	0,313	0,235	0,294	0,050	0,050
6.	Bakarka	0,400	0,333	0,188	0,188	0,538	0,429	0,188	0,462	0,188	0,385	0,357	0,357	0,500	0,333	0,357	0,333	0,188	0,200	0,125	0,333	0,200	0,333	0,188	0,308	0,267	0,188	0,188	0,267	0,188	0,286	0,188	0,462	0,176	0,357	0,267
7.	Bakator kék	0,400	0,250	0,357	0,188	0,250	0,333	0,267	0,188	0,267	0,125	0,462	0,357	0,286	0,538	0,357	0,250	0,357	0,286	0,500	0,250	0,385	0,333	0,357	0,214	0,462	0,188	0,583	0,188	0,267	0,286	0,267	0,267	0,176	0,118	0,118
8.	Bakator piros	0,375	0,235	0,538	0,333	0,313	0,500	0,333	0,333	0,176	0,357	0,176	0,333	0,357	0,400	0,667	0,235	0,176	0,267	0,267	0,400	0,267	0,400	0,250	0,500	0,176	0,429	0,250	0,111	0,111	0,118	0,111	0,250	0,105	0,176	0,111
9.	Tüdőszínű bakator	0,375	0,235	0,538	0,333	0,313	0,500	0,333	0,333	0,176	0,357	0,176	0,333	0,357	0,400	0,667	0,235	0,176	0,267	0,267	0,400	0,267	0,400	0,250	0,500	0,176	0,429	0,250	0,111	0,111	0,118	0,111	0,250	0,105	0,176	0,111
10.	Bakszem	0,438	0,158	0,235	0,167	0,222	0,222	0,167	0,235	0,235	0,111	0,500	0,235	0,250	0,467	0,313	0,222	0,313	0,176	0,333	0,222	0,250	0,222	0,400	0,118	0,400	0,167	0,500	0,167	0,235	0,333	0,313	0,235	0,222	0,105	0,167
11.	Balafánt	0,278	0,222	0,400	0,167	0,222	0,571	0,400	0,500	0,167	0,176	0,235	0,235	0,250	0,375	0,500	0,294	0,105	0,250	0,250	0,375	0,111	0,294	0,235	0,357	0,167	0,235	0,235	0,105	0,105	0,176	0,167	0,235	0,222	0,167	0,235
12.	Balafánt fekete	0,313	0,429	0,357	0,118	0,176	0,429	0,357	0,188	0,462	0,200	0,267	0,357	0,125	0,429	0,188	0,333	0,188	0,636	0,636	0,250	0,200	0,429	0,267	0,214	0,462	0,188	0,462	0,118	0,188	0,286	0,357	0,188	0,538	0,118	0,188
13.	Bálint	0,500	0,438	0,222	0,222	0,438	0,438	0,222	0,467	0,294	0,235	0,467	0,571	0,400	0,438	0,294	0,353	0,222	0,313	0,313	0,353	0,313	0,533	0,294	0,333	0,222	0,222	0,294	0,158	0,294	0,400	0,222	0,375	0,278	0,222	0,222
14.	Bánáti rizling	0,375	0,313	0,250	0,538	0,313	0,235	0,333	0,111	0,333	0,357	0,176	0,429	0,267	0,235	0,250	0,167	0,429	0,357	0,267	0,235	0,357	0,400	0,333	0,385	0,333	0,818	0,333	0,176	0,250	0,267	0,176	0,176	0,235	0,176	0,111
15.	BeregiI	0,353	0,467	0,400	0,235	0,692	0,467	0,400	0,400	0,313	0,538	0,235	0,313	0,538	0,375	0,400	0,375	0,400	0,250	0,176	0,467	0,333	0,467	0,235	0,583	0,313	0,500	0,235	0,235	0,313	0,250	0,167	0,313	0,222	0,313	0,235
16.	Betyárszőlő	0,467	0,167	0,176	0,176	0,313	0,313	0,176	0,333	0,250	0,267	0,333	0,250	0,267	0,400	0,250	0,313	0,333	0,267	0,267	0,235	0,267	0,313	0,429	0,059	0,538	0,176	0,429	0,250	0,333	0,267	0,176	0,250	0,235	0,250	0,250
17.	Bihari	0,235	0,176	0,188	0,188	0,250	0,176	0,267	0,188	0,267	0,125	0,267	0,267	0,200	0,250	0,188	0,176	0,583	0,286	0,286	0,176	0,200	0,111	0,267	0,063	0,462	0,188	0,462	0,357	0,267	0,286	0,267	0,267	0,250	0,267	0,188
18.	Bogdányi dinka	0,375	0,313	0,176	0,176	0,615	0,400	0,250	0,538	0,176	0,462	0,250	0,333	0,583	0,400	0,333	0,400	0,333	0,188	0,118	0,400	0,267	0,313	0,250	0,286	0,333	0,250	0,250	0,333	0,333	0,267	0,111	0,333	0,167	0,429	0,333
19.	Bősegszaru	0,211	0,375	0,400	0,050	0,222	0,571	0,313	0,235	0,235	0,111	0,235	0,313	0,250	0,375	0,313	0,375	0,167	0,429	0,429	0,375	0,176	0,375	0,167	0,267	0,235	0,105	0,313	0,235	0,105	0,176	0,313	0,400	0,294	0,235	0,167
20.	Budai	0,500	0,429	0,357	0,118	0,333	0,333	0,188	0,188	0,462	0,286	0,462	0,267	0,200	0,429	0,188	0,250	0,188	0,286	0,385	0,176	0,286	0,538	0,267	0,308	0,357	0,188	0,267	0,118	0,188	0,286	0,462	0,267	0,429	0,118	0,118
21.	Cudarszőlő	0,313	0,429	0,267	0,188	0,538	0,333	0,188	0,267	0,357	0,385	0,267	0,357	0,385	0,250	0,267	0,250	0,188	0,286	0,200	0,333	0,286	0,538	0,188	0,417	0,267	0,357	0,188	0,118	0,188	0,286	0,267	0,462	0,333	0,188	0,118
22.	Cukorszőlő	0,438	0,375	0,235	0,235	0,294	0,294	0,400	0,235	0,400	0,333	0,313	0,400	0,250	0,294	0,235	0,294	0,313	0,429	0,429	0,375	0,250	0,375	0,313	0,267	0,400	0,400	0,500	0,167	0,313	0,333	0,235	0,313	0,294	0,167	0,167
23.	Csíkos muskotály	0,211	0,222	0,105	0,500	0,294	0,158	0,105	0,167	0,313	0,250	0,235	0,400	0,333	0,294	0,235	0,158	0,313	0,176	0,333	0,222	0,250	0,222	0,235	0,188	0,235	0,235	0,313	0,313	0,400	0,333	0,167	0,235	0,158	0,313	0,313
24.	Csókaszőlő	0,313	0,176	0,357	0,462	0,176	0,333	0,267	0,188	0,267	0,286	0,267	0,357	0,200	0,333	0,462	0,176	0,267	0,286	0,385	0,250	0,200	0,333	0,462	0,308	0,267	0,462	0,357	0,118	0,188	0,286	0,118	0,188	0,176	0,188	0,188
25.	Csomorika	0,313	0,176	0,267	0,357	0,176	0,176	0,267	0,118	0,118	0,125	0,267	0,267	0,200	0,111	0,267	0,053	0,267	0,200	0,125	0,176	0,385	0,250	0,357	0,308	0,118	0,583	0,188	0,118	0,188	0,200	0,118	0,188	0,053	0,056	0,118
26.	Czeiger	0,313	0,176	0,357	0,357	0,429	0,429	0,188	0,357	0,267	0,286	0,357	0,357	0,500	0,667	0,583	0,333	0,462	0,200	0,385	0,429	0,200	0,333	0,267	0,308	0,357	0,267	0,462	0,118	0,267	0,286	0,188	0,267	0,176	0,267	0,188
27.	Demjén	0,375	0,167	0,429	0,250	0,235	0,400	0,429	0,250	0,176	0,267	0,176	0,176	0,188	0,313	0,429	0,235	0,176	0,267	0,188	0,235	0,267	0,313	0,250	0,385	0,333	0,429	0,250	0,176	0,111	0,056	0,250	0,250	0,167	0,176	0,111
28.	Erdei	0,294	0,400	0,333	0,176	0,500	0,615	0,250	0,538	0,250	0,267	0,429	0,333	0,583	0,500	0,538	0,400	0,176	0,267	0,267	0,400	0,188	0,400	0,250	0,286	0,538	0,176	0,429	0,250	0,176	0,357	0,176	0,429	0,313	0,333	0,250
29.	Ezerjó	0,235	0,250	0,188	0,118	0,333	0,429	0,188	0,357	0,188	0,286	0,267	0,267	0,385	0,429	0,267	0,538	0,188	0,286	0,286	0,538	0,059	0,250	0,188	0,214	0,188	0,118	0,267	0,118	0,188	0,286	0,118	0,267	0,176	0,267	0,357
30.	Furmint	0,333	0,438	0,375	0,158	0,211	0,353	0,375	0,222	0,467	0,235	0,375	0,375	0,167	0,438	0,222	0,278	0,222	0,500	0,615	0,278	0,235	0,438	0,375	0,250	0,375	0,222	0,467	0,100	0,222	0,400	0,294	0,158	0,438	0,100	0,222
31.	Piros furmint	0,333	0,438	0,375	0,158	0,211	0,353	0,375	0,222	0,467	0,235	0,375	0,375	0,167	0,438	0,222	0,278	0,222	0,500	0,615	0,278	0,235	0,438	0,375	0,250	0,375	0,222	0,467	0,100	0,222	0,400	0,294	0,158	0,438	0,100	0,222
32.	Fügér	0,235	0,429	0,462	0,188	0,429	0,250	0,357	0,357	0,188	0,286	0,267	0,357	0,385	0,429	0,357	0,176	0,188	0,286	0,200	0,250	0,500	0,333	0,188	0,545	0,188	0,267	0,188	0,188	0,188	0,200	0,267	0,188	0,176	0,188	0,188
33.	Fügeszőlő	0,167	0,333	0,462	0,267	0,333	0,333	0,357	0,357	0,118	0,200	0,267	0,357	0,385	0,429	0,462	0,176	0,267	0,200	0,200	0,250	0,385	0,250	0,267	0,545	0,118	0,267	0,188	0,188	0,188	0,286	0,118	0,118	0,111	0,188	0,267
34.	Fürjmony	0,412	0,278	0,222	0,375	0,438	0,150	0,158	0,222	0,375	0,313	0,294	0,467	0,313	0,353	0,222	0,150	0,467	0,313	0,235	0,211	0,313	0,353	0,294	0,250	0,294	0,375	0,294	0,222	0,222	0,313	0,375	0,222	0,353	0,294	0,158
35.	Gergely	0,533	0,375	0,235	0,167	0,375	0,467	0,105	0,235	0,400	0,429	0,500	0,313	0,333	0,375	0,313	0,375	0,167	0,176	0,333	0,375	0,111	0,467	0,400	0,267	0,235	0,167	0,313	0,167	0,235	0,429	0,167	0,235	0,294	0,235	0,313
36.	Gohér fehér	0,333	0,353	0,571	0,222	0,278	0,353	0,571	0,294	0,158	0,235	0,158	0,294	0,235	0,353	0,375	0,211	0,222	0,400	0,235	0,278	0,500	0,353	0,222	0,538	0,222	0,467	0,222	0,158	0,158	0,105	0,222	0,222	0,150	0,100	0,100
37.	Gohér piros	0,333	0,353	0,571	0,222	0,278	0,353	0,571	0,294	0,158	0,235	0,158	0,294	0,235	0,353	0,375	0,211	0,222	0,400	0,235	0,278	0,500	0,353	0,222	0,538	0,222	0,467	0,222	0,158	0,158	0,105	0,222	0,222	0,150	0,100	0,100
38.	Gohér változó	0,278	0,375	0,615	0,235	0,294	0,375	0,615	0,313	0,167	0,250	0,105	0,313	0,250	0,375	0,400	0,222	0,235	0,429	0,250	0,294	0,538	0,375	0,235	0,583	0,235	0,500	0,235	0,167	0,167	0,111	0,167	0,167	0,158	0,105	0,11
39.	Gorombaszőlő	0,294	0,500	0,333	0,111	0,500	0,313	0,333	0,333	0,333	0,462	0,250	0,333	0,357	0,313	0,176	0,313	0,250	0,357	0,267	0,313	0,357	0,500	0,176	0,385	0,250	0,250	0,176	0,111	0,250	0,267	0,176	0,250	0,235	0,176	0,176
40.	Halápi	0,095	0,222	0,235	0,167	0,158	0,100	0,167	0,050	0,167	0,176	0,105	0,105	0,111	0,158	0,105	0,100	0,050	0,111	0,176	0,100	0,250	0,158	0,050	0,267	0,050	0,105	0,050	0,167	0,167	0,053	0,167	0,105	0,048	0,105	0,167
41.	Hamuszőlő	0,400	0,250	0,118	0,267	0,429	0,250	0,056	0,267	0,267	0,286	0,462	0,462	0,500	0,429	0,267	0,333	0,357	0,200	0,286	0,429	0,200	0,333	0,267	0,214	0,188	0,188	0,357	0,118	0,357	0,385	0,267	0,357	0,176	0,267	0,267
42.	Hárslevelű	0,278	0,294	0,400	0,235	0,375	0,467	0,313	0,500	0,235	0,250	0,400	0,400	0,429	0,467	0,615	0,294	0,167	0,250	0,333	0,467	0,250	0,375	0,400	0,357	0,235	0,235	0,400	0,167	0,235	0,333	0,105	0,235	0,158	0,235	0,313
43.	Hosszúnyelű	0,353	0,375	0,400	0,313	0,467	0,375	0,313	0,313	0,235	0,429	0,313	0,313	0,333	0,222	0,400	0,222	0,167	0,250	0,111	0,294	0,333	0,467	0,313	0,583	0,167	0,500	0,105	0,167	0,167	0,250	0,167	0,313	0,158	0,235	0,235
44.	Izsáki	0,278	0,692	0,235	0,167	0,467	0,294	0,235	0,235	0,500	0,538	0,500	0,313	0,429	0,294	0,167	0,375	0,313	0,333	0,333	0,375	0,176	0,375	0,400	0,267	0,400	0,235	0,400	0,235	0,400	0,667	0,167	0,167	0,467	0,313	0,500
45.	Járdovány	0,533	0,467	0,167	0,235	0,375	0,375	0,167	0,235	0,400	0,538	0,500	0,400	0,333	0,294	0,235	0,375	0,235	0,250	0,333	0,375	0,111	0,375	0,400	0,267	0,235	0,235	0,313	0,235	0,313	0,538	0,167	0,313	0,294	0,313	0,400
46.	Juhfark	0,467	0,313	0,250	0,250	0,235	0,313	0,111	0,111	0,333	0,118	0,667	0,538	0,267	0,400	0,250	0,235	0,250	0,357	0,462	0,235	0,357	0,500	0,538	0,200	0,250	0,176	0,429	0,111	0,250	0,462	0,250	0,176	0,235	0,111	0,250
47.	Kadarka	0,500	0,538	0,357	0,118	0,333	0,538	0,188	0,188	0,462	0,286	0,462	0,462	0,286	0,333	0,267	0,333	0,188	0,385	0,500	0,333	0,286	0,667	0,357	0,308	0,267	0,188	0,357	0,118	0,267	0,385	0,188	0,267	0,333	0,118	0,188
48.	Kéklőpiros	0,353	0,222	0,313	0,235	0,222	0,294	0,235	0,167	0,235	0,111	0,313	0,400	0,250	0,467	0,313	0,222	0,313	0,333	0,429	0,222	0,429	0,375	0,400	0,188	0,400	0,235	0,500	0,167	0,235	0,250	0,167	0,167	0,158	0,105	0,105
49.	Kéknyelű	0,278	0,294	0,400	0,235	0,375	0,467	0,235	0,313	0,235	0,250	0,313	0,400	0,429	0,692	0,500	0,467	0,235	0,250	0,429	0,375	0,250	0,375	0,235	0,357	0,313	0,167	0,400	0,167	0,167	0,250	0,167	0,235	0,158	0,235	0,167
50.	Királyleánnyka	0,375	0,615	0,333	0,250	0,500	0,400	0,333	0,250	0,429	0,727	0,250	0,429	0,357	0,400	0,250	0,400	0,250	0,357	0,357	0,313	0,267	0,500	0,250	0,500	0,333	0,333	0,250	0,250	0,250	0,357	0,176	0,250	0,313	0,333	0,250
51.	Királyszőlő	0,438	0,222	0,400	0,235	0,294	0,467	0,400	0,313	0,235	0,250	0,235	0,313	0,333	0,375	0,500	0,222	0,313	0,250	0,333	0,375	0,250	0,375	0,235	0,357	0,313	0,400	0,400	0,105	0,167	0,176	0,167	0,313	0,158	0,105	0,050
52.	Kolontár	0,333	0,438	0,467	0,158	0,438	0,353	0,467	0,375	0,222	0,235	0,294	0,375	0,400	0,533	0,375	0,278	0,294	0,400	0,313	0,353	0,500	0,353	0,222	0,429	0,375	0,294	0,375	0,222	0,222	0,235	0,294	0,294	0,211	0,158	0,158
53.	Kovácsi	0,333	0,188	0,200	0,636	0,267	0,188	0,200	0,286	0,200	0,308	0,200	0,500	0,308	0,357	0,385	0,118	0,385	0,214	0,214	0,188	0,308	0,267	0,385	0,333	0,200	0,500	0,286	0,200	0,286	0,308	0,125	0,125	0,188	0,286	0,200

28. táblázat folytatása: A vizsgált szőlőfajták hasonlósági együtthatói (Jaccard index), 6 mikroszatellit lókusz alapján.

		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	32.	33.	34.	35.
54.	Kovácskréger	0,400	0,250	0,400	0,400	0,500	0,267	0,267	0,333	0,333	0,167	0,235	0,462	0,294	0,538	0,313	0,250	0,267	0,250	0,313	0,267	0,357	0,400	0,235	0,357	0,267	0,267	0,333	0,333	0,267	0,375	0,375	0,267	0,188	0,375	0,167
55.	Kozma	0,235	0,333	0,400	0,400	0,500	0,267	0,462	0,333	0,333	0,400	0,167	0,188	0,294	0,333	0,313	0,333	0,357	0,250	0,167	0,267	0,267	0,400	0,235	0,267	0,462	0,267	0,429	0,250	0,118	0,222	0,222	0,462	0,267	0,375	0,105
56.	Ködös	0,429	0,188	0,333	0,429	0,538	0,125	0,286	0,357	0,357	0,176	0,333	0,385	0,400	0,267	0,250	0,188	0,059	0,118	0,333	0,385	0,286	0,333	0,111	0,286	0,286	0,200	0,267	0,188	0,125	0,500	0,500	0,385	0,286	0,235	0,250
57.	Kőporos	0,375	0,500	0,222	0,294	0,294	0,429	0,250	0,500	0,500	0,222	0,294	0,111	0,438	0,235	0,294	0,400	0,111	0,400	0,158	0,250	0,333	0,222	0,222	0,333	0,250	0,333	0,235	0,400	0,111	0,211	0,211	0,250	0,250	0,278	0,375
58.	Köverszőlö	0,400	0,538	0,235	0,235	0,235	0,462	0,267	0,333	0,333	0,313	0,313	0,188	0,467	0,333	0,313	0,250	0,267	0,429	0,167	0,188	0,357	0,400	0,400	0,357	0,267	0,357	0,111	0,333	0,267	0,375	0,375	0,267	0,357	0,375	0,400
59.	Pecsi dinka	0,313	0,333	0,400	0,313	0,400	0,357	0,357	0,538	0,538	0,235	0,400	0,267	0,375	0,333	0,500	0,111	0,188	0,250	0,313	0,357	0,357	0,400	0,167	0,357	0,357	0,357	0,538	0,333	0,267	0,294	0,294	0,583	0,462	0,294	0,235
60.	Kövidinka	0,235	0,538	0,313	0,235	0,235	0,583	0,462	0,250	0,250	0,400	0,167	0,118	0,467	0,333	0,615	0,429	0,357	0,667	0,167	0,357	0,357	0,400	0,313	0,188	0,267	0,462	0,333	0,429	0,357	0,158	0,158	0,357	0,267	0,375	0,400
61.	Ürmi dinka	0,333	0,583	0,176	0,176	0,176	0,500	0,125	0,267	0,267	0,111	0,250	0,286	0,400	0,267	0,333	0,267	0,200	0,462	0,250	0,200	0,385	0,333	0,250	0,200	0,125	0,200	0,118	0,462	0,286	0,235	0,235	0,125	0,125	0,235	0,429
62.	Vörösdinka	0,294	0,500	0,467	0,294	0,375	0,538	0,333	0,313	0,313	0,294	0,222	0,176	0,438	0,400	0,833	0,400	0,250	0,750	0,222	0,333	0,538	0,375	0,294	0,176	0,250	0,429	0,313	0,500	0,333	0,211	0,211	0,429	0,333	0,353	0,375
63.	Zöld dinka	0,267	0,385	0,357	0,357	0,357	0,417	0,308	0,636	0,636	0,267	0,357	0,133	0,333	0,286	0,357	0,286	0,214	0,385	0,267	0,133	0,308	0,267	0,267	0,417	0,308	0,417	0,385	0,500	0,308	0,176	0,176	0,417	0,417	0,333	0,267
64.	Kübeli	0,467	0,400	0,158	0,222	0,222	0,333	0,250	0,400	0,400	0,222	0,222	0,176	0,353	0,313	0,222	0,400	0,176	0,313	0,100	0,250	0,250	0,294	0,294	0,429	0,176	0,333	0,235	0,313	0,111	0,278	0,278	0,176	0,176	0,353	0,375
65.	Lányszőlő	0,500	0,250	0,235	0,313	0,400	0,188	0,267	0,250	0,250	0,167	0,167	0,462	0,375	0,667	0,313	0,176	0,188	0,176	0,235	0,357	0,357	0,500	0,313	0,357	0,267	0,267	0,250	0,176	0,267	0,467	0,467	0,267	0,188	0,467	0,313
66.	Lágylevelű	0,462	0,286	0,462	0,357	0,462	0,308	0,417	0,286	0,286	0,267	0,267	0,545	0,333	0,286	0,357	0,385	0,214	0,286	0,357	0,545	0,417	0,357	0,188	0,308	0,063	0,417	0,385	0,500	0,308	0,429	0,429	0,214	0,133	0,250	0,357
67.	Leányka	0,615	0,333	0,235	0,313	0,313	0,267	0,357	0,429	0,429	0,400	0,400	0,462	0,294	0,333	0,235	0,333	0,267	0,250	0,313	0,267	0,267	0,500	0,313	0,583	0,188	0,462	0,250	0,333	0,462	0,571	0,571	0,118	0,188	0,294	0,615
68.	Lisztes fehér	0,313	0,250	0,167	0,313	0,313	0,188	0,357	0,250	0,250	0,400	0,235	0,267	0,294	0,538	0,313	0,250	0,357	0,176	0,167	0,267	0,188	0,500	0,235	0,462	0,583	0,267	0,333	0,111	0,267	0,375	0,375	0,188	0,267	0,375	0,313
69.	Lisztes piros	0,313	0,250	0,167	0,313	0,313	0,188	0,357	0,250	0,250	0,400	0,235	0,267	0,294	0,538	0,313	0,250	0,357	0,176	0,167	0,267	0,188	0,500	0,235	0,462	0,583	0,267	0,333	0,111	0,267	0,375	0,375	0,188	0,267	0,375	0,313
70.	Magyarka	0,294	0,400	0,467	0,375	0,375	0,429	0,333	0,500	0,500	0,375	0,467	0,250	0,438	0,313	0,467	0,235	0,176	0,400	0,375	0,333	0,333	0,222	0,294	0,333	0,250	0,538	0,313	0,500	0,250	0,278	0,278	0,429	0,538	0,353	0,375
71.	Mézesfehér	0,353	0,467	0,278	0,438	0,438	0,400	0,400	0,375	0,375	0,438	0,278	0,313	0,500	0,375	0,353	0,467	0,235	0,375	0,211	0,500	0,313	0,438	0,211	0,313	0,313	0,313	0,375	0,294	0,235	0,333	0,333	0,235	0,167	0,412	0,533
72.	Mustos	0,375	0,400	0,375	0,294	0,375	0,333	0,250	0,235	0,235	0,158	0,222	0,429	0,438	0,313	0,467	0,167	0,176	0,313	0,375	0,429	0,429	0,375	0,222	0,176	0,176	0,176	0,167	0,400	0,250	0,438	0,438	0,429	0,333	0,278	0,375
73.	Pettyesszőlő	0,313	0,176	0,500	0,400	0,500	0,188	0,357	0,538	0,538	0,235	0,400	0,357	0,222	0,250	0,400	0,176	0,188	0,176	0,400	0,357	0,267	0,235	0,105	0,357	0,267	0,357	0,429	0,333	0,188	0,375	0,375	0,462	0,462	0,222	0,235
74.	Pécsi szagos	0,235	0,250	0,105	0,167	0,167	0,188	0,188	0,333	0,333	0,167	0,167	0,118	0,222	0,538	0,235	0,176	0,188	0,176	0,050	0,118	0,188	0,235	0,500	0,462	0,357	0,357	0,250	0,176	0,118	0,158	0,158	0,188	0,267	0,375	0,167
75.	Piros gránát	0,294	0,500	0,375	0,222	0,294	0,538	0,250	0,313	0,313	0,222	0,222	0,176	0,438	0,313	0,692	0,313	0,250	0,615	0,222	0,333	0,538	0,294	0,294	0,176	0,176	0,429	0,235	0,500	0,333	0,211	0,211	0,429	0,333	0,438	0,375
76.	Piros tökös	0,375	0,313	0,467	0,375	0,375	0,429	0,333	0,500	0,500	0,222	0,571	0,429	0,438	0,235	0,467	0,313	0,176	0,400	0,571	0,333	0,333	0,294	0,158	0,333	0,176	0,429	0,400	0,615	0,429	0,353	0,353	0,250	0,333	0,150	0,467
77.	Polyhos	0,313	0,111	0,500	0,313	0,400	0,188	0,267	0,333	0,333	0,167	0,400	0,357	0,222	0,333	0,400	0,176	0,267	0,250	0,313	0,188	0,188	0,400	0,105	0,267	0,267	0,188	0,429	0,250	0,188	0,375	0,375	0,357	0,357	0,158	0,105
78.	Pozsonyi	0,235	0,333	0,400	0,235	0,235	0,462	0,188	0,333	0,333	0,235	0,500	0,188	0,467	0,111	0,400	0,333	0,188	0,538	0,235	0,188	0,267	0,235	0,167	0,188	0,118	0,357	0,250	0,538	0,357	0,222	0,222	0,357	0,357	0,222	0,235
79.	Purcsin	0,500	0,250	0,235	0,235	0,313	0,188	0,267	0,176	0,176	0,235	0,167	0,462	0,294	0,333	0,313	0,250	0,267	0,176	0,235	0,462	0,357	0,400	0,313	0,267	0,118	0,267	0,176	0,250	0,188	0,467	0,467	0,188	0,118	0,375	0,400
80.	Rakszőlő	0,333	0,357	0,176	0,111	0,176	0,385	0,125	0,357	0,357	0,111	0,176	0,200	0,235	0,357	0,538	0,267	0,125	0,462	0,111	0,286	0,385	0,333	0,250	0,286	0,125	0,286	0,267	0,267	0,286	0,235	0,235	0,286	0,200	0,313	0,429
81.	Rókafarkú	0,313	0,538	0,235	0,235	0,235	0,357	0,462	0,176	0,176	0,500	0,235	0,267	0,467	0,176	0,235	0,333	0,267	0,250	0,235	0,462	0,267	0,313	0,235	0,267	0,267	0,357	0,176	0,429	0,267	0,375	0,375	0,267	0,267	0,294	0,500
82.	Rohadó	0,400	0,429	0,313	0,400	0,400	0,357	0,357	0,333	0,333	0,235	0,235	0,357	0,571	0,429	0,313	0,250	0,267	0,333	0,313	0,267	0,357	0,400	0,400	0,357	0,267	0,357	0,176	0,333	0,267	0,375	0,375	0,357	0,357	0,467	0,313
83.	Rózsaszőlő	0,250	0,583	0,333	0,250	0,250	0,500	0,286	0,357	0,357	0,250	0,250	0,125	0,400	0,267	0,538	0,267	0,200	0,583	0,250	0,200	0,385	0,250	0,333	0,200	0,200	0,500	0,188	0,583	0,385	0,167	0,167	0,385	0,385	0,313	0,333
84.	Sárfehér	0,375	0,313	0,571	0,467	0,467	0,333	0,538	0,400	0,400	0,467	0,375	0,429	0,438	0,235	0,375	0,400	0,250	0,400	0,375	0,429	0,250	0,294	0,294	0,333	0,111	0,667	0,313	0,500	0,429	0,438	0,438	0,429	0,429	0,353	0,375
85.	Sárpiros	0,400	0,333	0,400	0,313	0,313	0,357	0,357	0,667	0,667	0,313	0,500	0,188	0,294	0,250	0,400	0,250	0,188	0,333	0,313	0,188	0,267	0,235	0,235	0,462	0,267	0,583	0,429	0,538	0,267	0,222	0,222	0,357	0,462	0,222	0,313
86.	Somszőlő	0,294	0,235	0,294	0,294	0,222	0,333	0,250	0,235	0,235	0,222	0,294	0,333	0,353	0,167	0,375	0,313	0,176	0,400	0,375	0,250	0,250	0,294	0,158	0,176	0,053	0,333	0,235	0,400	0,538	0,278	0,278	0,176	0,176	0,150	0,375
87.	Szagos bajnár	0,235	0,250	0,235	0,235	0,235	0,188	0,357	0,176	0,176	0,313	0,105	0,188	0,222	0,429	0,400	0,333	0,583	0,333	0,167	0,188	0,188	0,313	0,313	0,267	0,267	0,462	0,176	0,176	0,188	0,222	0,222	0,188	0,267	0,467	0,167
88.	Szeredi	0,429	0,188	0,429	0,429	0,538	0,200	0,286	0,267	0,267	0,176	0,250	0,636	0,313	0,357	0,250	0,267	0,286	0,188	0,429	0,286	0,286	0,429	0,176	0,286	0,200	0,200	0,267	0,267	0,286	0,500	0,500	0,286	0,200	0,313	0,176
89.	Szerémi	0,538	0,188	0,333	0,429	0,429	0,125	0,500	0,267	0,267	0,333	0,250	0,636	0,313	0,267	0,176	0,267	0,286	0,118	0,429	0,385	0,200	0,429	0,333	0,385	0,125	0,385	0,188	0,267	0,286	0,615	0,615	0,200	0,200	0,235	0,333
90.	Szőke szőlő	0,467	0,313	0,294	0,294	0,294	0,333	0,250	0,400	0,400	0,222	0,375	0,250	0,353	0,235	0,467	0,235	0,176	0,400	0,375	0,176	0,333	0,375	0,222	0,250	0,176	0,429	0,235	0,400	0,538	0,278	0,278	0,250	0,250	0,211	0,375
91.	Tihanyi	0,176	0,267	0,429	0,429	0,538	0,200	0,385	0,267	0,267	0,250	0,111	0,200	0,313	0,357	0,333	0,267	0,200	0,267	0,176	0,286	0,286	0,250	0,250	0,200	0,385	0,200	0,267	0,188	0,059	0,235	0,235	0,500	0,385	0,313	0,111
92.	Tőtika	0,467	0,400	0,375	0,467	0,571	0,333	0,333	0,400	0,400	0,222	0,294	0,429	0,533	0,400	0,467	0,313	0,111	0,313	0,375	0,538	0,538	0,375	0,222	0,333	0,250	0,333	0,313	0,400	0,250	0,438	0,438	0,333	0,250	0,353	0,467
93.	Tökszőlő	0,313	0,250	0,235	0,313	0,313	0,188	0,357	0,250	0,250	0,400	0,235	0,267	0,294	0,333	0,235	0,429	0,267	0,250	0,167	0,267	0,188	0,313	0,235	0,462	0,357	0,267	0,250	0,250	0,188	0,375	0,375	0,188	0,267	0,294	0,400
94.	Tulipiros	0,267	0,286	0,357	0,267	0,357	0,308	0,214	0,500	0,500	0,118	0,357	0,214	0,333	0,385	0,583	0,059	0,063	0,286	0,267	0,308	0,417	0,267	0,188	0,308	0,308	0,308	0,385	0,286	0,214	0,250	0,250	0,545	0,545	0,250	0,267
95.	Tükörszőlő	0,400	0,333	0,500	0,313	0,400	0,267	0,462	0,176	0,176	0,400	0,167	0,462	0,222	0,333	0,313	0,538	0,462	0,333	0,235	0,357	0,267	0,400	0,235	0,267	0,118	0,357	0,333	0,538	0,188	0,375	0,375	0,188	0,118	0,294	0,235
96.	Tüskéspupú	0,313	0,250	0,235	0,313	0,400	0,188	0,188	0,429	0,429	0,167	0,235	0,188	0,222	0,818	0,500	0,176	0,188	0,250	0,105	0,188	0,357	0,400	0,235	0,462	0,583	0,267	0,429	0,176	0,118	0,222	0,222	0,267	0,267	0,375	0,167
97.	Vékonyhéjú	0,500	0,333	0,400	0,400	0,400	0,188	0,583	0,250	0,250	0,500	0,235	0,462	0,294	0,333	0,235	0,429	0,462	0,250	0,313	0,267	0,188	0,500	0,313	0,357	0,188	0,462	0,250	0,429	0,267	0,467	0,467	0,188	0,188	0,294	0,313
98.	Csaba gyöngye	0,105	0,176	0,235	0,105	0,105	0,267	0,188	0,111	0,111	0,167	0,105	0,118	0,158	0,176	0,235	0,250	0,357	0,333	0,235	0,118	0,118	0,167	0,313	0,118	0,118	0,118	0,176	0,250	0,118	0,100	0,100	0,188	0,188	0,222	0,167
99.	Ottonel muskotaly	0,235	0,250	0,167	0,167	0,167	0,188	0,267	0,111	0,111	0,235	0,105	0,188	0,294	0,250	0,313	0,333	0,267	0,333	0,105	0,188	0,188	0,313	0,400	0,188	0,188	0,267	0,111	0,176	0,188	0,222	0,222	0,188	0,188	0,222	0,235
100.	Heunisch weiss	0,333	0,462	0,176	0,176	0,176	0,286	0,286	0,118	0,118	0,333	0,176	0,286	0,400	0,267	0,250	0,267	0,286	0,267	0,176	0,286	0,286	0,333	0,333	0,286	0,200	0,286	0,056	0,357	0,286	0,400	0,400	0,200	0,286	0,313	0,429
101.	Pinot noir	0,235	0,176	0,313	0,235	0,313	0,188	0,267	0,111	0,111	0,313	0,167	0,357	0,222	0,176	0,167	0,176	0,267	0,111	0,313	0,462	0,267	0,235	0,167	0,118	0,118	0,188	0,250	0,176	0,118	0,294	0,294	0,267	0,118	0,375	0,167
102.	Bronnerstraube	0,235	0,429	0,235	0,235	0,235	0,462	0,267	0,250	0,250	0,235	0,235	0,188	0,375	0,176	0,313	0,250	0,267	0,333	0,400	0,267	0,462	0,313	0,235	0,188	0,188	0,267	0,250	0,429	0,267	0,158	0,158	0,188	0,118	0,222	0,235
103.	Chardonnay	0,375	0,235	0,294	0,222	0,294	0,176	0,176	0,105	0,105	0,222	0,222	0,538	0,278	0,235	0,222	0,235	0,250	0,167	0,294	0,429	0,333	0,294	0,158	0,176	0,053	0,176	0,167	0,313	0,176	0,438	0,438	0,176	0,111	0,353	0,294
104.	Irsai Olivér	0,167	0,250	0,167	0,050	0,050	0,357	0,118	0,176	0,176	0,105	0,167	0,118	0,222	0,176	0,313	0,250	0,267	0,429	0,235	0,118	0,188	0,167	0,313	0,188	0,056	0,267	0,176	0,333	0,267	0,100	0,100	0,188	0,188	0,294	0,235
105.	Mátrai muskotály	0,167	0,176	0,167	0,050	0,050	0,267	0,118	0,111	0,111	0,167	0,235	0,188	0,222	0,111	0,235	0,250	0,188	0,333	0,167	0,118	0,118	0,167	0,313	0,188	0,118	0,188	0,111	0,250	0,357	0,222	0,222	0,188	0,267	0,158	0,313

28. táblázat folytatása: A vizsgált szőlőfajták hasonlósági együtthatói (Jaccard index), 6 mikroszatellit lókusz alapján.

		36.	37.	38.	39.	40.	41.	42.	43.	44.	45.	46.	47.	48.	49.	50.	51.	52.	53.	54.	55.	56.	57.	58.	59.	60.	61.	62.	63.	64.	65.	66.	67.	68.	69.	70.
54.	Kovácskréger	0,375	0,375	0,400	0,333	0,105	0,188	0,235	0,313	0,235	0,235	0,250	0,267	0,313	0,313	0,429	0,313	0,375	0,286	1,000	0,333	0,357	0,235	0,333	0,429	0,176	0,357	0,313	0,385	0,235	0,667	0,500	0,333	0,250	0,250	0,235
55.	Kozma	0,571	0,571	0,500	0,250	0,235	0,267	0,313	0,400	0,167	0,167	0,333	0,188	0,400	0,235	0,176	0,313	0,571	0,286	0,333	1,000	0,357	0,313	0,250	0,429	0,333	0,118	0,400	0,500	0,235	0,250	0,200	0,176	0,333	0,333	0,235
56.	Ködös	0,400	0,400	0,429	0,462	0,176	0,200	0,429	0,333	0,250	0,176	0,462	0,500	0,333	0,250	0,267	0,333	0,313	0,214	0,357	0,357	1,000	0,429	0,267	0,357	0,118	0,200	0,250	0,308	0,333	0,462	0,308	0,267	0,267	0,267	0,250
57.	Kőporos	0,211	0,211	0,222	0,400	0,048	0,250	0,467	0,375	0,158	0,294	0,313	0,429	0,294	0,294	0,313	0,467	0,211	0,357	0,235	0,313	0,429	1,000	0,500	0,235	0,313	0,333	0,375	0,462	0,833	0,235	0,267	0,313	0,167	0,167	0,375
58.	Köverszőlő	0,158	0,158	0,167	0,429	0,050	0,357	0,500	0,313	0,313	0,500	0,333	0,357	0,235	0,313	0,429	0,500	0,294	0,385	0,333	0,250	0,267	0,500	1,000	0,250	0,333	0,462	0,400	0,385	0,500	0,333	0,200	0,538	0,333	0,333	0,400
59.	Pecsi dinka	0,692	0,692	0,615	0,333	0,313	0,267	0,400	0,615	0,235	0,313	0,250	0,267	0,235	0,400	0,429	0,400	0,571	0,286	0,429	0,429	0,357	0,235	0,250	1,000	0,333	0,188	0,400	0,500	0,167	0,333	0,385	0,250	0,250	0,250	0,400
60.	Kövidinka	0,294	0,294	0,235	0,333	0,167	0,583	0,313	0,400	0,400	0,500	0,333	0,267	0,313	0,400	0,429	0,313	0,467	0,286	0,176	0,333	0,118	0,313	0,333	0,333	1,000	0,267	0,750	0,385	0,313	0,250	0,286	0,250	0,333	0,333	0,400
61.	Ürmi dinka	0,105	0,105	0,111	0,357	0,000	0,286	0,250	0,250	0,429	0,538	0,188	0,500	0,111	0,176	0,462	0,333	0,167	0,214	0,357	0,118	0,200	0,333	0,462	0,188	0,267	1,000	0,333	0,214	0,333	0,357	0,308	0,462	0,267	0,267	0,250
62.	Vörösdinka	0,353	0,353	0,375	0,500	0,158	0,429	0,375	0,467	0,467	0,375	0,235	0,333	0,294	0,375	0,500	0,375	0,533	0,267	0,313	0,400	0,250	0,375	0,400	0,400	0,750	0,333	1,000	0,462	0,294	0,313	0,357	0,235	0,235	0,235	0,467
63.	Zöld dinka	0,429	0,429	0,462	0,200	0,118	0,308	0,583	0,462	0,188	0,267	0,286	0,214	0,357	0,462	0,286	0,357	0,429	0,455	0,385	0,500	0,308	0,462	0,385	0,500	0,385	0,214	0,462	1,000	0,357	0,286	0,231	0,286	0,200	0,200	0,462
64.	Kübeli	0,150	0,150	0,158	0,313	0,048	0,250	0,375	0,294	0,222	0,375	0,313	0,333	0,294	0,294	0,400	0,375	0,150	0,462	0,235	0,235	0,333	0,833	0,500	0,167	0,313	0,333	0,294	0,357	1,000	0,313	0,267	0,400	0,235	0,235	0,294
65.	Lányszőlő	0,294	0,294	0,313	0,333	0,167	0,357	0,235	0,313	0,400	0,400	0,429	0,357	0,313	0,313	0,538	0,235	0,294	0,385	0,667	0,250	0,462	0,235	0,333	0,333	0,250	0,357	0,313	0,286	0,313	1,000	0,385	0,429	0,429	0,429	0,235
66.	Lágylevelű	0,250	0,250	0,267	0,385	0,118	0,214	0,267	0,267	0,267	0,267	0,286	0,417	0,357	0,462	0,500	0,357	0,333	0,143	0,500	0,200	0,308	0,267	0,200	0,385	0,286	0,308	0,357	0,231	0,267	0,385	1,000	0,385	0,125	0,125	0,267
67.	Leányka	0,158	0,158	0,167	0,250	0,050	0,357	0,500	0,235	0,400	0,615	0,429	0,462	0,313	0,400	0,429	0,500	0,222	0,286	0,333	0,176	0,267	0,313	0,538	0,250	0,250	0,462	0,235	0,286	0,400	0,429	0,385	1,000	0,429	0,429	0,313
68.	Lisztes fehér	0,375	0,375	0,313	0,176	0,105	0,357	0,235	0,400	0,400	0,500	0,538	0,267	0,313	0,167	0,250	0,313	0,294	0,385	0,250	0,333	0,267	0,167	0,333	0,250	0,333	0,267	0,235	0,200	0,235	0,429	0,125	0,429	1,000	1,000	0,235
69.	Lisztes piros	0,375	0,375	0,313	0,176	0,105	0,357	0,235	0,400	0,400	0,500	0,538	0,267	0,313	0,167	0,250	0,313	0,294	0,385	0,250	0,333	0,267	0,167	0,333	0,250	0,333	0,267	0,235	0,200	0,235	0,429	0,125	0,429	1,000	1,000	0,235
70.	Magyarka	0,353	0,353	0,375	0,235	0,100	0,429	0,467	0,375	0,222	0,294	0,313	0,333	0,294	0,467	0,313	0,467	0,438	0,462	0,235	0,235	0,250	0,375	0,400	0,400	0,400	0,250	0,467	0,462	0,294	0,235	0,267	0,313	0,235	0,235	1,000
71.	Mézesfehér	0,333	0,333	0,278	0,294	0,095	0,400	0,278	0,353	0,278	0,533	0,467	0,500	0,353	0,278	0,375	0,438	0,333	0,333	0,222	0,294	0,313	0,438	0,294	0,222	0,467	0,400	0,353	0,250	0,438	0,375	0,333	0,467	0,467	0,467	0,353
72.	Mustos	0,353	0,353	0,375	0,500	0,222	0,250	0,294	0,375	0,692	0,467	0,313	0,538	0,222	0,294	0,615	0,222	0,438	0,188	0,400	0,235	0,429	0,222	0,313	0,400	0,313	0,538	0,467	0,267	0,222	0,500	0,357	0,313	0,313	0,313	0,294
73.	Pettyesszőlő	0,571	0,571	0,615	0,333	0,235	0,118	0,400	0,400	0,235	0,167	0,250	0,357	0,313	0,400	0,333	0,400	0,467	0,200	0,333	0,333	0,462	0,235	0,176	0,667	0,176	0,118	0,313	0,385	0,167	0,250	0,385	0,250	0,176	0,176	0,400
74.	Pécsi szagos	0,222	0,222	0,235	0,111	0,167	0,267	0,235	0,313	0,167	0,235	0,250	0,118	0,235	0,235	0,250	0,235	0,158	0,636	0,333	0,333	0,188	0,313	0,333	0,250	0,250	0,188	0,235	0,385	0,400	0,429	0,125	0,250	0,333	0,333	0,313
75.	Piros gránát	0,278	0,278	0,294	0,500	0,158	0,429	0,375	0,467	0,467	0,375	0,235	0,333	0,222	0,375	0,500	0,294	0,438	0,267	0,313	0,313	0,250	0,375	0,400	0,400	0,615	0,333	0,833	0,462	0,294	0,313	0,357	0,235	0,167	0,167	0,467
76.	Piros tökös	0,353	0,353	0,375	0,313	0,100	0,250	0,467	0,375	0,294	0,375	0,313	0,538	0,294	0,467	0,400	0,467	0,353	0,188	0,400	0,167	0,333	0,294	0,235	0,500	0,313	0,429	0,375	0,357	0,222	0,313	0,583	0,400	0,235	0,235	0,467
77.	Polyhos	0,571	0,571	0,615	0,333	0,167	0,056	0,313	0,313	0,235	0,167	0,111	0,188	0,235	0,235	0,333	0,400	0,467	0,200	0,429	0,333	0,357	0,167	0,250	0,538	0,176	0,188	0,313	0,286	0,167	0,250	0,286	0,176	0,250	0,250	0,235
78.	Pozsonyi	0,294	0,294	0,313	0,333	0,050	0,267	0,500	0,313	0,235	0,235	0,111	0,188	0,167	0,313	0,250	0,313	0,375	0,286	0,250	0,250	0,188	0,400	0,333	0,333	0,429	0,267	0,500	0,500	0,313	0,111	0,286	0,176	0,053	0,053	0,400
79.	Purcsin	0,158	0,158	0,167	0,333	0,167	0,267	0,235	0,235	0,500	0,400	0,333	0,462	0,235	0,235	0,429	0,235	0,222	0,200	0,250	0,176	0,357	0,235	0,250	0,176	0,250	0,357	0,313	0,125	0,313	0,429	0,385	0,429	0,333	0,333	0,235
80.	Rakszőlő	0,235	0,235	0,250	0,462	0,176	0,286	0,250	0,429	0,538	0,538	0,118	0,286	0,111	0,250	0,727	0,250	0,235	0,308	0,267	0,188	0,200	0,333	0,357	0,357	0,462	0,385	0,538	0,308	0,429	0,357	0,308	0,357	0,188	0,188	0,250
81.	Rókafarkú	0,158	0,158	0,105	0,250	0,105	0,462	0,400	0,313	0,500	0,500	0,667	0,462	0,313	0,313	0,250	0,235	0,294	0,200	0,111	0,250	0,267	0,313	0,333	0,176	0,429	0,357	0,313	0,200	0,313	0,250	0,286	0,429	0,429	0,429	0,313
82.	Rohadó	0,294	0,294	0,313	0,333	0,105	0,462	0,400	0,313	0,313	0,400	0,538	0,462	0,400	0,400	0,429	0,313	0,375	0,500	0,538	0,333	0,462	0,400	0,538	0,333	0,333	0,462	0,400	0,500	0,400	0,667	0,286	0,429	0,429	0,429	0,400
83.	Rózsaszőlő	0,235	0,235	0,250	0,357	0,111	0,500	0,429	0,333	0,429	0,333	0,267	0,286	0,250	0,429	0,357	0,333	0,400	0,308	0,267	0,267	0,200	0,333	0,462	0,357	0,583	0,385	0,667	0,545	0,250	0,267	0,214	0,267	0,188	0,188	0,538
84.	Sárfehér	0,353	0,353	0,375	0,313	0,158	0,429	0,467	0,222	0,294	0,294	0,400	0,333	0,467	0,692	0,400	0,375	0,533	0,357	0,313	0,235	0,250	0,294	0,313	0,400	0,500	0,176	0,467	0,462	0,294	0,313	0,462	0,400	0,167	0,167	0,571
85.	Sárpiros	0,375	0,375	0,400	0,176	0,105	0,267	0,615	0,400	0,167	0,235	0,250	0,267	0,313	0,500	0,250	0,500	0,375	0,385	0,250	0,333	0,267	0,500	0,333	0,538	0,333	0,188	0,400	0,636	0,400	0,176	0,286	0,333	0,176	0,176	0,615
86.	Somszőlő	0,211	0,211	0,222	0,313	0,100	0,333	0,294	0,222	0,375	0,375	0,235	0,333	0,222	0,467	0,400	0,222	0,278	0,118	0,313	0,105	0,176	0,158	0,167	0,313	0,400	0,333	0,375	0,267	0,158	0,313	0,462	0,313	0,167	0,167	0,222
87.	Szagos bajnár	0,222	0,222	0,235	0,250	0,050	0,357	0,167	0,167	0,313	0,235	0,250	0,188	0,313	0,235	0,250	0,313	0,294	0,385	0,176	0,250	0,118	0,167	0,333	0,176	0,429	0,188	0,400	0,200	0,235	0,250	0,125	0,250	0,429	0,429	0,313
88.	Szeredi	0,400	0,400	0,429	0,357	0,111	0,200	0,250	0,250	0,333	0,250	0,357	0,385	0,333	0,250	0,357	0,250	0,400	0,214	0,727	0,357	0,500	0,176	0,267	0,357	0,118	0,385	0,250	0,308	0,176	0,583	0,417	0,357	0,357	0,357	0,176
89.	Szerémi	0,235	0,235	0,250	0,267	0,176	0,286	0,333	0,111	0,333	0,333	0,462	0,500	0,429	0,429	0,357	0,333	0,313	0,214	0,357	0,188	0,385	0,176	0,267	0,267	0,188	0,286	0,176	0,214	0,250	0,462	0,417	0,583	0,357	0,357	0,250
90.	Szőke szőlő	0,278	0,278	0,294	0,313	0,100	0,429	0,467	0,294	0,375	0,375	0,235	0,333	0,222	0,375	0,313	0,375	0,353	0,188	0,313	0,235	0,250	0,294	0,313	0,400	0,400	0,333	0,467	0,462	0,222	0,313	0,267	0,400	0,235	0,235	0,375
91.	Tihanyi	0,500	0,500	0,538	0,357	0,250	0,200	0,250	0,333	0,176	0,111	0,357	0,286	0,429	0,250	0,267	0,250	0,500	0,308	0,357	0,727	0,500	0,333	0,267	0,357	0,267	0,125	0,429	0,417	0,250	0,357	0,214	0,118	0,267	0,267	0,250
92.	Tőtika	0,353	0,353	0,375	0,500	0,158	0,333	0,375	0,467	0,375	0,375	0,500	0,667	0,375	0,375	0,500	0,375	0,353	0,267	0,500	0,313	0,667	0,467	0,313	0,400	0,313	0,429	0,467	0,357	0,375	0,615	0,583	0,400	0,313	0,313	0,375
93.	Tökszőlő	0,222	0,222	0,235	0,176	0,050	0,267	0,400	0,313	0,400	0,400	0,538	0,357	0,400	0,235	0,250	0,235	0,222	0,385	0,176	0,333	0,357	0,400	0,333	0,111	0,333	0,267	0,313	0,286	0,500	0,333	0,200	0,429	0,538	0,538	0,235
94.	Tulipiros	0,538	0,538	0,583	0,385	0,267	0,214	0,357	0,583	0,267	0,267	0,200	0,308	0,188	0,357	0,500	0,357	0,429	0,333	0,385	0,286	0,417	0,267	0,286	0,800	0,286	0,214	0,462	0,455	0,188	0,385	0,333	0,200	0,200	0,200	0,462
95.	Tükörszőlő	0,222	0,222	0,235	0,250	0,050	0,188	0,235	0,167	0,400	0,235	0,250	0,267	0,400	0,313	0,333	0,313	0,375	0,200	0,333	0,333	0,188	0,235	0,250	0,176	0,333	0,357	0,400	0,200	0,313	0,250	0,500	0,333	0,250	0,250	0,235
96.	Tüskéspupú	0,467	0,467	0,500	0,250	0,105	0,188	0,235	0,500	0,235	0,235	0,176	0,188	0,235	0,167	0,333	0,400	0,294	0,500	0,538	0,429	0,357	0,313	0,333	0,429	0,250	0,267	0,400	0,385	0,313	0,538	0,200	0,250	0,429	0,429	0,313
97.	Vékonyhéjú	0,222	0,222	0,235	0,176	0,050	0,357	0,400	0,105	0,400	0,313	0,429	0,357	0,500	0,400	0,250	0,400	0,375	0,286	0,250	0,333	0,267	0,235	0,333	0,176	0,333	0,357	0,313	0,286	0,313	0,333	0,286	0,538	0,429	0,429	0,313
98.	Csaba gyöngye	0,158	0,158	0,167	0,111	0,167	0,118	0,167	0,167	0,235	0,235	0,111	0,118	0,167	0,167	0,250	0,105	0,222	0,200	0,111	0,250	0,056	0,167	0,176	0,111	0,333	0,188	0,313	0,200	0,235	0,111	0,125	0,111	0,176	0,176	0,167
99.	Ottonel muskotaly	0,158	0,158	0,167	0,250	0,167	0,357	0,235	0,167	0,400	0,313	0,250	0,267	0,235	0,167	0,250	0,167	0,222	0,286	0,111	0,333	0,188	0,235	0,250	0,111	0,429	0,267	0,400	0,200	0,313	0,250	0,125	0,250	0,333	0,333	0,167
100.	Heunisch weiss	0,105	0,105	0,111	0,267	0,053	0,385	0,333	0,250	0,667	0,538	0,462	0,385	0,250	0,250	0,357	0,176	0,235	0,308	0,188	0,188	0,200	0,250	0,462	0,118	0,357	0,500	0,333	0,214	0,333	0,357	0,214	0,462	0,462	0,462	0,250
101.	Pinot noir	0,222	0,222	0,167	0,176	0,167	0,267	0,105	0,167	0,167	0,167	0,250	0,188	0,167	0,167	0,176	0,167	0,294	0,125	0,176	0,176	0,188	0,105	0,111	0,176	0,176	0,118	0,167	0,059	0,105	0,176	0,286	0,176	0,176	0,176	0,313
102.	Bronnerstraube	0,222	0,222	0,167	0,250	0,105	0,357	0,235	0,313	0,167	0,313	0,176	0,267	0,167	0,235	0,250	0,313	0,294	0,125	0,333	0,250	0,118	0,235	0,250	0,333	0,333	0,357	0,313	0,286	0,167	0,176	0,385	0,250	0,176	0,176	0,313
103.	Chardonnay	0,150	0,150	0,158	0,235	0,048	0,176	0,158	0,158	0,467	0,294	0,235	0,333	0,158	0,158	0,313	0,158	0,211	0,188	0,235	0,105	0,250	0,158	0,167	0,105	0,167	0,429	0,222	0,056	0,222	0,313	0,357	0,313	0,235	0,235	0,222
104.	Irsai Olivér	0,100	0,100	0,105	0,176	0,105	0,267	0,235	0,235	0,313	0,313	0,111	0,118	0,105	0,235	0,333	0,105	0,158	0,286	0,176	0,111	0,056	0,235	0,250	0,176	0,429	0,267	0,400	0,286	0,313	0,176	0,200	0,176	0,111	0,111	0,235
105.	Mátrai muskotály	0,100	0,100	0,105	0,176	0,167	0,267	0,313	0,235	0,500	0,400	0,250	0,188	0,105	0,167	0,250	0,050	0,158	0,200	0,111	0,176	0,118	0,167	0,250	0,111	0,333	0,267	0,313	0,200	0,235	0,176	0,125	0,250	0,250	0,250	0,167

28. táblázat folytatása: A vizsgált szőlőfajták hasonlósági együtthatói (Jaccard index), 6 mikroszatellit lókusz alapján.

		71.	72.	73.	74.	75.	76.	77.	78.	79.	80.	81.	82.	83.	84.	85.	86.	87.	88.	89.	90.	91.	92.	93.	94.	95.	96.	97.	98.	99.	100.	101.	102.	103.	104.	105.
54.	Kovácskréger	0,222	0,400	0,333	0,333	0,313	0,400	0,429	0,250	0,250	0,267	0,111	0,538	0,267	0,313	0,250	0,313	0,176	0,727	0,357	0,313	0,357	0,500	0,176	0,385	0,333	0,538	0,250	0,111	0,111	0,188	0,176	0,333	0,235	0,176	0,111
55.	Kozma	0,294	0,235	0,333	0,333	0,313	0,167	0,333	0,250	0,176	0,188	0,250	0,333	0,267	0,235	0,333	0,105	0,250	0,357	0,188	0,235	0,727	0,313	0,333	0,286	0,333	0,429	0,333	0,250	0,333	0,188	0,176	0,250	0,105	0,111	0,176
56.	Ködös	0,313	0,429	0,462	0,188	0,250	0,333	0,357	0,188	0,357	0,200	0,267	0,462	0,200	0,250	0,267	0,176	0,118	0,500	0,385	0,250	0,500	0,667	0,357	0,417	0,188	0,357	0,267	0,056	0,188	0,200	0,188	0,118	0,250	0,056	0,118
57.	Kőporos	0,438	0,222	0,235	0,313	0,375	0,294	0,167	0,400	0,235	0,333	0,313	0,400	0,333	0,294	0,500	0,158	0,167	0,176	0,176	0,294	0,333	0,467	0,400	0,267	0,235	0,313	0,235	0,167	0,235	0,250	0,105	0,235	0,158	0,235	0,167
58.	Köverszőlö	0,294	0,313	0,176	0,333	0,400	0,235	0,250	0,333	0,250	0,357	0,333	0,538	0,462	0,313	0,333	0,167	0,333	0,267	0,267	0,313	0,267	0,313	0,333	0,286	0,250	0,333	0,333	0,176	0,250	0,462	0,111	0,250	0,167	0,250	0,250
59.	Pecsi dinka	0,222	0,400	0,667	0,250	0,400	0,500	0,538	0,333	0,176	0,357	0,176	0,333	0,357	0,400	0,538	0,313	0,176	0,357	0,267	0,400	0,357	0,400	0,111	0,800	0,176	0,429	0,176	0,111	0,111	0,118	0,176	0,333	0,105	0,176	0,111
60.	Kövidinka	0,467	0,313	0,176	0,250	0,615	0,313	0,176	0,429	0,250	0,462	0,429	0,333	0,583	0,500	0,333	0,400	0,429	0,118	0,188	0,400	0,267	0,313	0,333	0,286	0,333	0,250	0,333	0,333	0,429	0,357	0,176	0,333	0,167	0,429	0,333
61.	Ürmi dinka	0,400	0,538	0,118	0,188	0,333	0,429	0,188	0,267	0,357	0,385	0,357	0,462	0,385	0,176	0,188	0,333	0,188	0,385	0,286	0,333	0,125	0,429	0,267	0,214	0,357	0,267	0,357	0,188	0,267	0,500	0,118	0,357	0,429	0,267	0,267
62.	Vörösdinka	0,353	0,467	0,313	0,235	0,833	0,375	0,313	0,500	0,313	0,538	0,313	0,400	0,667	0,467	0,400	0,375	0,400	0,250	0,176	0,467	0,429	0,467	0,313	0,462	0,400	0,400	0,313	0,313	0,400	0,333	0,167	0,313	0,222	0,400	0,313
63.	Zöld dinka	0,250	0,267	0,385	0,385	0,462	0,357	0,286	0,500	0,125	0,308	0,200	0,500	0,545	0,462	0,636	0,267	0,200	0,308	0,214	0,462	0,417	0,357	0,286	0,455	0,200	0,385	0,286	0,200	0,200	0,214	0,059	0,286	0,056	0,286	0,200
64.	Kübeli	0,438	0,222	0,167	0,400	0,294	0,222	0,167	0,313	0,313	0,429	0,313	0,400	0,250	0,294	0,400	0,158	0,235	0,176	0,250	0,222	0,250	0,375	0,500	0,188	0,313	0,313	0,313	0,235	0,313	0,333	0,105	0,167	0,222	0,313	0,235
65.	Lányszőlő	0,375	0,500	0,250	0,429	0,313	0,313	0,250	0,111	0,429	0,357	0,250	0,667	0,267	0,313	0,176	0,313	0,250	0,583	0,462	0,313	0,357	0,615	0,333	0,385	0,250	0,538	0,333	0,111	0,250	0,357	0,176	0,176	0,313	0,176	0,176
66.	Lágylevelű	0,333	0,357	0,385	0,125	0,357	0,583	0,286	0,286	0,385	0,308	0,286	0,286	0,214	0,462	0,286	0,462	0,125	0,417	0,417	0,267	0,214	0,583	0,200	0,333	0,500	0,200	0,286	0,125	0,125	0,214	0,286	0,385	0,357	0,200	0,125
67.	Leányka	0,467	0,313	0,250	0,250	0,235	0,400	0,176	0,176	0,429	0,357	0,429	0,429	0,267	0,400	0,333	0,313	0,250	0,357	0,583	0,400	0,118	0,400	0,429	0,200	0,333	0,250	0,538	0,111	0,250	0,462	0,176	0,250	0,313	0,176	0,250
68.	Lisztes fehér	0,467	0,313	0,176	0,333	0,167	0,235	0,250	0,053	0,333	0,188	0,429	0,429	0,188	0,167	0,176	0,167	0,429	0,357	0,357	0,235	0,267	0,313	0,538	0,200	0,250	0,429	0,429	0,176	0,333	0,462	0,176	0,176	0,235	0,111	0,250
69.	Lisztes piros	0,467	0,313	0,176	0,333	0,167	0,235	0,250	0,053	0,333	0,188	0,429	0,429	0,188	0,167	0,176	0,167	0,429	0,357	0,357	0,235	0,267	0,313	0,538	0,200	0,250	0,429	0,429	0,176	0,333	0,462	0,176	0,176	0,235	0,111	0,250
70.	Magyarka	0,353	0,294	0,400	0,313	0,467	0,467	0,235	0,400	0,235	0,250	0,313	0,400	0,538	0,571	0,615	0,222	0,313	0,176	0,250	0,375	0,250	0,375	0,235	0,462	0,235	0,313	0,313	0,167	0,167	0,250	0,313	0,313	0,222	0,235	0,167
71.	Mézesfehér	1,000	0,278	0,158	0,222	0,278	0,353	0,100	0,222	0,375	0,313	0,467	0,375	0,235	0,353	0,222	0,278	0,222	0,235	0,313	0,278	0,235	0,533	0,467	0,176	0,294	0,294	0,375	0,158	0,294	0,313	0,294	0,294	0,353	0,158	0,158
72.	Mustos	0,278	1,000	0,400	0,167	0,467	0,467	0,400	0,235	0,500	0,429	0,400	0,500	0,429	0,294	0,235	0,375	0,235	0,538	0,429	0,375	0,333	0,571	0,313	0,462	0,400	0,313	0,400	0,235	0,313	0,538	0,167	0,235	0,467	0,235	0,313
73.	Pettyesszőlő	0,158	0,400	1,000	0,176	0,400	0,500	0,538	0,250	0,333	0,267	0,176	0,250	0,267	0,400	0,538	0,235	0,250	0,357	0,357	0,313	0,357	0,400	0,176	0,636	0,250	0,333	0,250	0,111	0,111	0,118	0,176	0,176	0,167	0,111	0,111
74.	Pécsi szagos	0,222	0,167	0,176	1,000	0,235	0,167	0,176	0,176	0,250	0,267	0,176	0,429	0,267	0,235	0,333	0,105	0,333	0,188	0,267	0,167	0,357	0,235	0,333	0,286	0,176	0,538	0,250	0,333	0,429	0,267	0,053	0,111	0,105	0,333	0,333
75.	Piros gránát	0,278	0,467	0,400	0,235	1,000	0,375	0,235	0,500	0,400	0,538	0,313	0,400	0,667	0,467	0,400	0,375	0,400	0,250	0,176	0,467	0,333	0,467	0,235	0,462	0,313	0,313	0,235	0,235	0,313	0,333	0,167	0,313	0,222	0,400	0,313
76.	Piros tökös	0,353	0,467	0,500	0,167	0,375	1,000	0,400	0,400	0,313	0,250	0,313	0,400	0,333	0,467	0,500	0,571	0,167	0,429	0,429	0,467	0,176	0,571	0,235	0,462	0,313	0,235	0,313	0,167	0,167	0,250	0,167	0,400	0,294	0,235	0,235
77.	Polyhos	0,100	0,400	0,538	0,176	0,235	0,400	1,000	0,333	0,176	0,267	0,053	0,250	0,188	0,235	0,333	0,235	0,250	0,462	0,267	0,235	0,357	0,235	0,176	0,500	0,333	0,429	0,250	0,250	0,176	0,118	0,111	0,176	0,167	0,176	0,176
78.	Pozsonyi	0,222	0,235	0,250	0,176	0,500	0,400	0,333	1,000	0,111	0,357	0,176	0,250	0,462	0,500	0,429	0,400	0,176	0,188	0,118	0,400	0,188	0,235	0,176	0,286	0,250	0,176	0,176	0,250	0,250	0,188	0,111	0,333	0,167	0,429	0,333
79.	Purcsin	0,375	0,500	0,333	0,250	0,400	0,313	0,176	0,111	1,000	0,357	0,429	0,333	0,188	0,235	0,176	0,235	0,333	0,357	0,583	0,235	0,188	0,500	0,429	0,200	0,429	0,250	0,429	0,250	0,429	0,462	0,250	0,176	0,500	0,250	0,333
80.	Rakszőlő	0,313	0,429	0,267	0,267	0,538	0,250	0,267	0,357	0,357	1,000	0,188	0,267	0,385	0,333	0,267	0,333	0,267	0,200	0,200	0,333	0,200	0,333	0,267	0,417	0,267	0,357	0,188	0,267	0,357	0,286	0,118	0,188	0,250	0,462	0,357
81.	Rókafarkú	0,467	0,400	0,176	0,176	0,313	0,313	0,053	0,176	0,429	0,188	1,000	0,333	0,357	0,313	0,250	0,235	0,250	0,188	0,357	0,235	0,188	0,400	0,538	0,125	0,429	0,111	0,538	0,176	0,333	0,727	0,250	0,250	0,400	0,176	0,333
82.	Rohadó	0,375	0,500	0,250	0,429	0,400	0,400	0,250	0,250	0,333	0,267	0,333	1,000	0,462	0,400	0,333	0,313	0,333	0,583	0,462	0,400	0,462	0,615	0,429	0,385	0,250	0,429	0,429	0,176	0,333	0,462	0,111	0,250	0,235	0,250	0,250
83.	Rózsaszőlő	0,235	0,429	0,267	0,267	0,667	0,333	0,188	0,462	0,188	0,385	0,357	0,462	1,000	0,538	0,462	0,333	0,357	0,200	0,200	0,538	0,286	0,333	0,188	0,417	0,267	0,267	0,357	0,188	0,267	0,385	0,118	0,267	0,176	0,357	0,267
84.	Sárfehér	0,353	0,294	0,400	0,235	0,467	0,467	0,235	0,500	0,235	0,333	0,313	0,400	0,538	1,000	0,500	0,467	0,313	0,250	0,429	0,467	0,250	0,375	0,235	0,357	0,313	0,167	0,400	0,167	0,235	0,250	0,235	0,235	0,222	0,313	0,235
85.	Sárpiros	0,222	0,235	0,538	0,333	0,400	0,500	0,333	0,429	0,176	0,267	0,250	0,333	0,462	0,500	1,000	0,235	0,250	0,188	0,267	0,500	0,267	0,313	0,250	0,500	0,250	0,333	0,333	0,176	0,176	0,188	0,111	0,250	0,105	0,250	0,176
86.	Somszőlő	0,278	0,375	0,235	0,105	0,375	0,571	0,235	0,400	0,235	0,333	0,235	0,313	0,333	0,467	0,235	1,000	0,167	0,333	0,333	0,467	0,111	0,375	0,167	0,267	0,235	0,105	0,235	0,167	0,235	0,250	0,105	0,313	0,222	0,313	0,313
87.	Szagos bajnár	0,222	0,235	0,250	0,333	0,400	0,167	0,250	0,176	0,333	0,267	0,250	0,333	0,357	0,313	0,250	0,167	1,000	0,188	0,267	0,235	0,267	0,167	0,333	0,200	0,333	0,333	0,429	0,333	0,429	0,357	0,176	0,111	0,235	0,333	0,250
88.	Szeredi	0,235	0,538	0,357	0,188	0,250	0,429	0,462	0,188	0,357	0,200	0,188	0,583	0,200	0,250	0,188	0,333	0,188	1,000	0,500	0,333	0,385	0,538	0,267	0,308	0,357	0,357	0,357	0,118	0,188	0,286	0,188	0,267	0,333	0,118	0,188
89.	Szerémi	0,313	0,429	0,357	0,267	0,176	0,429	0,267	0,118	0,583	0,200	0,357	0,462	0,200	0,429	0,267	0,333	0,267	0,500	1,000	0,333	0,200	0,429	0,357	0,214	0,357	0,188	0,583	0,188	0,357	0,385	0,188	0,188	0,333	0,188	0,267
90.	Szőke szőlő	0,278	0,375	0,313	0,167	0,467	0,467	0,235	0,400	0,235	0,333	0,235	0,400	0,538	0,467	0,500	0,467	0,235	0,333	0,333	1,000	0,176	0,375	0,167	0,357	0,167	0,235	0,313	0,105	0,235	0,250	0,105	0,313	0,158	0,235	0,235
91.	Tihanyi	0,235	0,333	0,357	0,357	0,333	0,176	0,357	0,188	0,188	0,200	0,188	0,462	0,286	0,250	0,267	0,111	0,267	0,385	0,200	0,176	1,000	0,429	0,357	0,417	0,267	0,462	0,267	0,267	0,357	0,200	0,118	0,118	0,111	0,118	0,188
92.	Tőtika	0,533	0,571	0,400	0,235	0,467	0,571	0,235	0,235	0,500	0,333	0,400	0,615	0,333	0,375	0,313	0,375	0,167	0,538	0,429	0,375	0,429	1,000	0,400	0,462	0,313	0,400	0,313	0,105	0,235	0,333	0,235	0,313	0,375	0,167	0,167
93.	Tökszőlő	0,467	0,313	0,176	0,333	0,235	0,235	0,176	0,176	0,429	0,267	0,538	0,429	0,188	0,235	0,250	0,167	0,333	0,267	0,357	0,167	0,357	0,400	1,000	0,125	0,429	0,333	0,538	0,333	0,538	0,583	0,111	0,111	0,313	0,250	0,429
94.	Tulipiros	0,176	0,462	0,636	0,286	0,462	0,462	0,500	0,286	0,200	0,417	0,125	0,385	0,417	0,357	0,500	0,267	0,200	0,308	0,214	0,357	0,417	0,462	0,125	1,000	0,125	0,500	0,125	0,125	0,125	0,133	0,125	0,200	0,118	0,200	0,125
95.	Tükörszőlő	0,294	0,400	0,250	0,176	0,313	0,313	0,333	0,250	0,429	0,267	0,429	0,250	0,267	0,313	0,250	0,235	0,333	0,357	0,357	0,167	0,267	0,313	0,429	0,125	1,000	0,250	0,667	0,333	0,333	0,462	0,250	0,250	0,500	0,250	0,250
96.	Tüskéspupú	0,294	0,313	0,333	0,538	0,313	0,235	0,429	0,176	0,250	0,357	0,111	0,429	0,267	0,167	0,333	0,105	0,333	0,357	0,188	0,235	0,462	0,400	0,333	0,500	0,250	1,000	0,250	0,176	0,250	0,188	0,111	0,176	0,167	0,176	0,111
97.	Vékonyhéjú	0,375	0,400	0,250	0,250	0,235	0,313	0,250	0,176	0,429	0,188	0,538	0,429	0,357	0,400	0,333	0,235	0,429	0,357	0,583	0,313	0,267	0,313	0,538	0,125	0,667	0,250	1,000	0,250	0,429	0,583	0,176	0,176	0,400	0,176	0,250
98.	Csaba gyöngye	0,158	0,235	0,111	0,333	0,235	0,167	0,250	0,250	0,250	0,267	0,176	0,176	0,188	0,167	0,176	0,167	0,333	0,118	0,188	0,105	0,267	0,105	0,333	0,125	0,333	0,176	0,250	1,000	0,538	0,267	0,111	0,176	0,235	0,667	0,538
99.	Ottonel muskotaly	0,294	0,313	0,111	0,429	0,313	0,167	0,176	0,250	0,429	0,357	0,333	0,333	0,267	0,235	0,176	0,235	0,429	0,188	0,357	0,235	0,357	0,235	0,538	0,125	0,333	0,250	0,429	0,538	1,000	0,462	0,053	0,111	0,235	0,429	0,667
100.	Heunisch weiss	0,313	0,538	0,118	0,267	0,333	0,250	0,118	0,188	0,462	0,286	0,727	0,462	0,385	0,250	0,188	0,250	0,357	0,286	0,385	0,250	0,200	0,333	0,583	0,133	0,462	0,188	0,583	0,267	0,462	1,000	0,118	0,188	0,429	0,267	0,462
101.	Pinot noir	0,294	0,167	0,176	0,053	0,167	0,167	0,111	0,111	0,250	0,118	0,250	0,111	0,118	0,235	0,111	0,105	0,176	0,188	0,188	0,105	0,118	0,235	0,111	0,125	0,250	0,111	0,176	0,111	0,053	0,118	1,000	0,250	0,500	0,111	0,053
102.	Bronnerstraube	0,294	0,235	0,176	0,111	0,313	0,400	0,176	0,333	0,176	0,188	0,250	0,250	0,267	0,235	0,250	0,313	0,111	0,267	0,188	0,313	0,118	0,313	0,111	0,200	0,250	0,176	0,176	0,176	0,111	0,188	0,250	1,000	0,167	0,250	0,111
103.	Chardonnay	0,353	0,467	0,167	0,105	0,222	0,294	0,167	0,167	0,500	0,250	0,400	0,235	0,176	0,222	0,105	0,222	0,235	0,333	0,333	0,158	0,111	0,375	0,313	0,118	0,500	0,167	0,400	0,235	0,235	0,429	0,500	0,167	1,000	0,235	0,235
104.	Irsai Olivér	0,158	0,235	0,111	0,333	0,400	0,235	0,176	0,429	0,250	0,462	0,176	0,250	0,357	0,313	0,250	0,313	0,333	0,118	0,188	0,235	0,118	0,167	0,250	0,200	0,250	0,176	0,176	0,667	0,429	0,267	0,111	0,250	0,235	1,000	0,538
105.	Mátrai muskotály	0,158	0,313	0,111	0,333	0,313	0,235	0,176	0,333	0,333	0,357	0,333	0,250	0,267	0,235	0,176	0,313	0,250	0,188	0,267	0,235	0,188	0,167	0,429	0,125	0,250	0,111	0,250	0,538	0,667	0,462	0,053	0,111	0,235	0,538	1,000

29. táblázat: 66 almafajta hasonlósági indexei (Jaccard) 6 mikroszatellit lókusz alapján.

	Fajták	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	32.	33.
1.	Akane	1,000	0,235	0,053	0,200	0,167	0,167	0,313	0,278	0,118	0,158	0,313	0,313	0,313	0,313	0,313	0,048	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167	0,294	0,095	0,294	0,294	0,294	0,100	0,500	0,238	0,375	0,375	0,375	0,375
2.	Angold	0,235	1,000	0,357	0,438	0,429	0,429	0,333	0,222	0,385	0,235	0,818	0,818	0,818	0,818	0,818	0,167	0,538	0,538	0,538	0,538	0,538	0,615	0,222	0,615	0,400	0,400	0,235	0,250	0,389	0,313	0,313	0,313	0,313
3.	Braeburn	0,053	0,357	1,000	0,222	0,188	0,188	0,118	0,400	0,417	0,429	0,267	0,267	0,267	0,267	0,267	0,250	0,267	0,267	0,267	0,267	0,267	0,250	0,235	0,250	0,250	0,250	0,111	0,118	0,200	0,111	0,111	0,111	0,111
4.	Charden	0,200	0,438	0,222	1,000	0,353	0,353	0,278	0,250	0,400	0,200	0,438	0,438	0,438	0,438	0,438	0,143	0,769	0,769	0,769	0,769	0,769	0,412	0,136	0,333	0,412	0,412	0,143	0,278	0,750	0,412	0,412	0,412	0,412
5.	Elstar	0,167	0,429	0,188	0,353	1,000	1,000	0,333	0,222	0,500	0,235	0,429	0,429	0,429	0,429	0,429	0,105	0,429	0,429	0,429	0,429	0,429	0,500	0,100	0,313	0,235	0,235	0,167	0,176	0,316	0,235	0,235	0,235	0,235
6.	Red Elstar	0,167	0,429	0,188	0,353	1,000	1,000	0,333	0,222	0,500	0,235	0,429	0,429	0,429	0,429	0,429	0,105	0,429	0,429	0,429	0,429	0,429	0,500	0,100	0,313	0,235	0,235	0,167	0,176	0,316	0,235	0,235	0,235	0,235
7.	Fiesta	0,313	0,333	0,118	0,278	0,333	0,333	1,000	0,375	0,200	0,313	0,429	0,429	0,429	0,429	0,429	0,167	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,313	0,100	0,167	0,500	0,500	0,167	0,333	0,389	0,615	0,615	0,615	0,615
8.	Florina	0,278	0,222	0,400	0,250	0,222	0,222	0,375	1,000	0,333	0,643	0,294	0,294	0,294	0,294	0,294	0,278	0,222	0,222	0,222	0,222	0,222	0,211	0,143	0,150	0,438	0,438	0,278	0,375	0,350	0,438	0,438	0,438	0,438
9.	Freedom	0,118	0,385	0,417	0,400	0,500	0,500	0,200	0,333	1,000	0,267	0,385	0,385	0,385	0,385	0,385	0,267	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,357	0,176	0,267	0,357	0,357	0,188	0,125	0,353	0,188	0,188	0,188	0,188
10.	Fuji	0,158	0,235	0,429	0,200	0,235	0,235	0,313	0,643	0,267	1,000	0,313	0,313	0,313	0,313	0,313	0,222	0,235	0,235	0,235	0,235	0,235	0,294	0,150	0,158	0,222	0,222	0,222	0,167	0,238	0,294	0,294	0,294	0,294
11.	Gala	0,313	0,818	0,267	0,438	0,429	0,429	0,429	0,294	0,385	0,313	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,167	0,538	0,538	0,538	0,538	0,538	0,615	0,222	0,500	0,400	0,400	0,235	0,333	0,389	0,400	0,400	0,400	0,400
12.	Galaxy	0,313	0,818	0,267	0,438	0,429	0,429	0,429	0,294	0,385	0,313	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,167	0,538	0,538	0,538	0,538	0,538	0,615	0,222	0,500	0,400	0,400	0,235	0,333	0,389	0,400	0,400	0,400	0,400
13.	Imperial Gala	0,313	0,818	0,267	0,438	0,429	0,429	0,429	0,294	0,385	0,313	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,167	0,538	0,538	0,538	0,538	0,538	0,615	0,222	0,500	0,400	0,400	0,235	0,333	0,389	0,400	0,400	0,400	0,400
14.	Regal Prince (Gala Must)	0,313	0,818	0,267	0,438	0,429	0,429	0,429	0,294	0,385	0,313	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,167	0,538	0,538	0,538	0,538	0,538	0,615	0,222	0,500	0,400	0,400	0,235	0,333	0,389	0,400	0,400	0,400	0,400
15.	Royal Gala	0,313	0,818	0,267	0,438	0,429	0,429	0,429	0,294	0,385	0,313	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,167	0,538	0,538	0,538	0,538	0,538	0,615	0,222	0,500	0,400	0,400	0,235	0,333	0,389	0,400	0,400	0,400	0,400
16.	Gloster	0,048	0,167	0,250	0,143	0,105	0,105	0,167	0,278	0,267	0,222	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167	1,000	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167	0,158	0,278	0,100	0,294	0,294	0,222	0,050	0,182	0,100	0,100	0,100	0,100
17.	Golden Delicious	0,167	0,538	0,267	0,769	0,429	0,429	0,333	0,222	0,500	0,235	0,538	0,538	0,538	0,538	0,538	0,167	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,500	0,158	0,400	0,400	0,400	0,167	0,176	0,667	0,313	0,313	0,313	0,313
18.	Goldenir (Lysgolden)	0,167	0,538	0,267	0,769	0,429	0,429	0,333	0,222	0,500	0,235	0,538	0,538	0,538	0,538	0,538	0,167	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,500	0,158	0,400	0,400	0,400	0,167	0,176	0,667	0,313	0,313	0,313	0,313
19.	Golden Reinders	0,167	0,538	0,267	0,769	0,429	0,429	0,333	0,222	0,500	0,235	0,538	0,538	0,538	0,538	0,538	0,167	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,500	0,158	0,400	0,400	0,400	0,167	0,176	0,667	0,313	0,313	0,313	0,313
20.	Golden Spur	0,167	0,538	0,267	0,769	0,429	0,429	0,333	0,222	0,500	0,235	0,538	0,538	0,538	0,538	0,538	0,167	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,500	0,158	0,400	0,400	0,400	0,167	0,176	0,667	0,313	0,313	0,313	0,313
21.	Gibson Golden Delicious	0,167	0,538	0,267	0,769	0,429	0,429	0,333	0,222	0,500	0,235	0,538	0,538	0,538	0,538	0,538	0,167	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,500	0,158	0,400	0,400	0,400	0,167	0,176	0,667	0,313	0,313	0,313	0,313
22.	Goldstar	0,294	0,615	0,250	0,412	0,500	0,500	0,313	0,211	0,357	0,294	0,615	0,615	0,615	0,615	0,615	0,158	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	1,000	0,150	0,571	0,375	0,375	0,158	0,235	0,368	0,294	0,294	0,294	0,294
23.	Granny Smith	0,095	0,222	0,235	0,136	0,100	0,100	0,100	0,143	0,176	0,150	0,222	0,222	0,222	0,222	0,222	0,278	0,158	0,158	0,158	0,158	0,158	0,150	1,000	0,211	0,150	0,150	0,211	0,158	0,125	0,095	0,095	0,095	0,095
24.	Greensleeves	0,294	0,615	0,250	0,333	0,313	0,313	0,167	0,150	0,267	0,158	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,100	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,571	0,211	1,000	0,294	0,294	0,222	0,235	0,300	0,158	0,158	0,158	0,158
25.	Idared	0,294	0,400	0,250	0,412	0,235	0,235	0,500	0,438	0,357	0,222	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,294	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,375	0,150	0,294	1,000	1,000	0,222	0,313	0,529	0,467	0,467	0,467	0,467
26.	Red Idared	0,294	0,400	0,250	0,412	0,235	0,235	0,500	0,438	0,357	0,222	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,294	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,375	0,150	0,294	1,000	1,000	0,222	0,313	0,529	0,467	0,467	0,467	0,467
27.	Jerseymac	0,100	0,235	0,111	0,143	0,167	0,167	0,167	0,278	0,188	0,222	0,235	0,235	0,235	0,235	0,235	0,222	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167	0,158	0,211	0,222	0,222	0,222	1,000	0,105	0,182	0,158	0,158	0,158	0,158
28.	Jonager	0,500	0,250	0,118	0,278	0,176	0,176	0,333	0,375	0,125	0,167	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,050	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176	0,235	0,158	0,235	0,313	0,313	0,105	1,000	0,316	0,500	0,500	0,500	0,500
29.	Jonagold	0,238	0,389	0,200	0,750	0,316	0,316	0,389	0,350	0,353	0,238	0,389	0,389	0,389	0,389	0,389	0,182	0,667	0,667	0,667	0,667	0,667	0,368	0,125	0,300	0,529	0,529	0,182	0,316	1,000	0,625	0,625	0,625	0,625
30.	Jonathan	0,375	0,313	0,111	0,412	0,235	0,235	0,615	0,438	0,188	0,294	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,100	0,313	0,313	0,313	0,313	0,313	0,294	0,095	0,158	0,467	0,467	0,158	0,500	0,625	1,000	1,000	1,000	1,000
31.	Jonathan M41	0,375	0,313	0,111	0,412	0,235	0,235	0,615	0,438	0,188	0,294	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,100	0,313	0,313	0,313	0,313	0,313	0,294	0,095	0,158	0,467	0,467	0,158	0,500	0,625	1,000	1,000	1,000	1,000
32.	Jonathan Csányi1	0,375	0,313	0,111	0,412	0,235	0,235	0,615	0,438	0,188	0,294	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,100	0,313	0,313	0,313	0,313	0,313	0,294	0,095	0,158	0,467	0,467	0,158	0,500	0,625	1,000	1,000	1,000	1,000
33.	Red Jonathan	0,375	0,313	0,111	0,412	0,235	0,235	0,615	0,438	0,188	0,294	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,100	0,313	0,313	0,313	0,313	0,313	0,294	0,095	0,158	0,467	0,467	0,158	0,500	0,625	1,000	1,000	1,000	1,000

29. táblázat folytatása: 66 almafajta hasonlósági indexei (Jaccard) 6 mikroszatellit lókusz alapján.

	Fajták	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	32.	33.
34.	Szatmárcsekei Johathan	0,375	0,313	0,111	0,412	0,235	0,235	0,615	0,438	0,188	0,294	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,100	0,313	0,313	0,313	0,313	0,313	0,294	0,095	0,158	0,467	0,467	0,158	0,500	0,625	1,000	1,000	1,000	1,000
35.	Watson Jonathan	0,375	0,313	0,111	0,412	0,235	0,235	0,615	0,438	0,188	0,294	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,100	0,313	0,313	0,313	0,313	0,313	0,294	0,095	0,158	0,467	0,467	0,158	0,500	0,625	1,000	1,000	1,000	1,000
36.	Judeline	0,313	0,429	0,267	0,438	0,250	0,250	0,429	0,467	0,385	0,313	0,538	0,538	0,538	0,538	0,538	0,235	0,538	0,538	0,538	0,538	0,538	0,400	0,222	0,400	0,500	0,500	0,235	0,333	0,563	0,500	0,500	0,500	0,500
37.	Julyred	0,105	0,111	0,056	0,150	0,111	0,111	0,111	0,222	0,125	0,235	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,167	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,167	0,100	0,167	0,167	0,167	0,615	0,111	0,190	0,167	0,167	0,167	0,167
38.	Liberty	0,105	0,250	0,267	0,211	0,176	0,176	0,176	0,294	0,286	0,235	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,313	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,235	0,222	0,167	0,313	0,313	0,235	0,111	0,316	0,235	0,235	0,235	0,235
39.	Mcintosh	0,105	0,250	0,267	0,278	0,176	0,176	0,111	0,222	0,286	0,313	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,167	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,313	0,158	0,235	0,235	0,235	0,313	0,111	0,316	0,235	0,235	0,235	0,235
40.	Mizsei	0,235	0,333	0,188	0,278	0,176	0,176	0,429	0,294	0,286	0,167	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,235	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,313	0,158	0,235	0,500	0,500	0,235	0,250	0,471	0,500	0,500	0,500	0,500
41.	Mutsu	0,188	0,500	0,308	0,400	0,385	0,385	0,200	0,250	0,600	0,188	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,188	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,357	0,176	0,357	0,357	0,357	0,267	0,125	0,353	0,188	0,188	0,188	0,188
42.	Ozark Gold	0,158	0,400	0,333	0,412	0,400	0,400	0,313	0,353	0,462	0,375	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,158	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,375	0,353	0,222	0,294	0,294	0,158	0,235	0,368	0,294	0,294	0,294	0,294
43.	Pilot	0,357	0,385	0,214	0,313	0,286	0,286	0,500	0,250	0,333	0,188	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,118	0,385	0,385	0,385	0,385	0,385	0,357	0,176	0,267	0,357	0,357	0,118	0,286	0,278	0,357	0,357	0,357	0,357
44.	Pink Lady	0,048	0,313	0,250	0,333	0,235	0,235	0,105	0,150	0,357	0,100	0,235	0,235	0,235	0,235	0,235	0,294	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,222	0,353	0,222	0,222	0,222	0,222	0,105	0,300	0,100	0,100	0,100	0,100
45.	Pinova	0,136	0,412	0,278	0,588	0,333	0,333	0,263	0,300	0,375	0,316	0,412	0,412	0,412	0,412	0,412	0,190	0,714	0,714	0,714	0,714	0,714	0,389	0,182	0,316	0,316	0,316	0,190	0,200	0,611	0,316	0,316	0,316	0,316
46.	Poiana	0,158	0,400	0,176	0,333	0,235	0,235	0,105	0,150	0,188	0,100	0,313	0,313	0,313	0,313	0,313	0,158	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,375	0,211	0,571	0,222	0,222	0,222	0,167	0,368	0,158	0,158	0,158	0,158
47.	Piros	0,235	0,333	0,188	0,278	0,250	0,250	0,250	0,294	0,286	0,235	0,429	0,429	0,429	0,429	0,429	0,105	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,235	0,158	0,235	0,235	0,235	0,400	0,250	0,250	0,313	0,313	0,313	0,313
48.	Prima	0,211	0,294	0,167	0,389	0,222	0,222	0,222	0,143	0,333	0,150	0,294	0,294	0,294	0,294	0,294	0,095	0,467	0,467	0,467	0,467	0,467	0,353	0,091	0,278	0,278	0,278	0,278	0,158	0,350	0,211	0,211	0,211	0,211
49.	Reanda	0,222	0,500	0,176	0,333	0,235	0,235	0,400	0,211	0,267	0,222	0,615	0,615	0,615	0,615	0,615	0,158	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,375	0,211	0,294	0,294	0,294	0,222	0,235	0,300	0,375	0,375	0,375	0,375
50.	Red Rome Van Well	0,188	0,385	0,308	0,313	0,286	0,286	0,385	0,429	0,455	0,267	0,385	0,385	0,385	0,385	0,385	0,267	0,385	0,385	0,385	0,385	0,385	0,357	0,176	0,267	0,583	0,583	0,267	0,200	0,533	0,462	0,462	0,462	0,462
51.	Red Stayman	0,150	0,222	0,313	0,250	0,158	0,158	0,222	0,412	0,333	0,353	0,294	0,294	0,294	0,294	0,294	0,211	0,294	0,294	0,294	0,294	0,294	0,211	0,263	0,150	0,211	0,211	0,150	0,222	0,286	0,278	0,278	0,278	0,278
52.	Reglindis	0,188	0,500	0,308	0,400	0,286	0,286	0,200	0,250	0,455	0,188	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,188	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,357	0,176	0,357	0,357	0,357	0,267	0,125	0,353	0,188	0,188	0,188	0,188
53.	Relinda	0,375	0,313	0,176	0,263	0,167	0,167	0,400	0,278	0,267	0,222	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,158	0,313	0,313	0,313	0,313	0,313	0,375	0,211	0,294	0,467	0,467	0,100	0,313	0,300	0,375	0,375	0,375	0,375
54.	Remo	0,235	0,333	0,118	0,211	0,429	0,429	0,333	0,294	0,200	0,235	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,105	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,400	0,048	0,235	0,313	0,313	0,167	0,250	0,316	0,400	0,400	0,400	0,400
55.	Rewena	0,333	0,357	0,125	0,294	0,357	0,357	0,583	0,235	0,214	0,176	0,357	0,357	0,357	0,357	0,357	0,111	0,357	0,357	0,357	0,357	0,357	0,333	0,050	0,176	0,333	0,333	0,111	0,267	0,333	0,429	0,429	0,429	0,429
56.	Rubinola	0,111	0,357	0,286	0,375	0,357	0,357	0,188	0,235	0,545	0,176	0,357	0,357	0,357	0,357	0,357	0,176	0,462	0,462	0,462	0,462	0,462	0,429	0,167	0,250	0,333	0,333	0,333	0,118	0,333	0,176	0,176	0,176	0,176
57.	Sampion	0,158	0,400	0,176	0,500	0,500	0,500	0,167	0,150	0,357	0,158	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,100	0,615	0,615	0,615	0,615	0,615	0,571	0,150	0,467	0,222	0,222	0,158	0,167	0,444	0,158	0,158	0,158	0,158
58.	Sir Prize	0,158	0,500	0,250	0,500	0,400	0,400	0,313	0,278	0,462	0,222	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,222	0,615	0,615	0,615	0,615	0,615	0,375	0,150	0,294	0,375	0,375	0,222	0,167	0,529	0,294	0,294	0,294	0,294
59.	Snygold	0,176	0,462	0,200	0,375	0,357	0,357	0,118	0,167	0,417	0,111	0,462	0,462	0,462	0,462	0,462	0,111	0,462	0,462	0,462	0,462	0,462	0,333	0,167	0,538	0,250	0,250	0,250	0,188	0,333	0,111	0,111	0,111	0,111
60.	Starking Delicious	0,050	0,250	0,727	0,211	0,176	0,176	0,176	0,467	0,385	0,500	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,400	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,235	0,222	0,167	0,313	0,313	0,235	0,111	0,190	0,105	0,105	0,105	0,105
61.	Starkrimson Delicious	0,050	0,250	0,727	0,211	0,176	0,176	0,176	0,467	0,385	0,500	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,400	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,235	0,222	0,167	0,313	0,313	0,235	0,111	0,190	0,105	0,105	0,105	0,105
62.	Redchief Delicious	0,050	0,250	0,727	0,211	0,176	0,176	0,176	0,467	0,385	0,500	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,400	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,235	0,222	0,167	0,313	0,313	0,235	0,111	0,190	0,105	0,105	0,105	0,105
63.	Redspur Delicious	0,050	0,250	0,727	0,211	0,176	0,176	0,176	0,467	0,385	0,500	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,400	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,235	0,222	0,167	0,313	0,313	0,235	0,111	0,190	0,105	0,105	0,105	0,105
64.	Topred Delicious	0,050	0,250	0,727	0,211	0,176	0,176	0,176	0,467	0,385	0,500	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,400	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,235	0,222	0,167	0,313	0,313	0,235	0,111	0,190	0,105	0,105	0,105	0,105
65.	65. Wellspur Delicious	0,050	0,250	0,727	0,211	0,176	0,176	0,176	0,467	0,385	0,500	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,400	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,235	0,222	0,167	0,313	0,313	0,235	0,111	0,190	0,105	0,105	0,105	0,105
66.	66. Topaz	0,167	0,538	0,267	0,533	0,429	0,429	0,333	0,222	0,385	0,235	0,538	0,538	0,538	0,538	0,538	0,167	0,667	0,667	0,667	0,667	0,667	0,750	0,158	0,400	0,400	0,400	0,167	0,176	0,471	0,313	0,313	0,313	0,313

29. táblázat folytatása: 66 almafajta hasonlósági indexei (Jaccard) 6 mikroszatellit lókusz alapján.

	Fajták	34.	35.	36.	37.	38.	39.	40.	41.	42.	43.	44.	45.	46.	47.	48.	49.	50.	51.	52.	53.	54.	55.	56.	57.	58.	59.	60.	61.	62.	63.	64.	65.	66.
1.	Akane	0,375	0,375	0,313	0,105	0,105	0,105	0,235	0,188	0,158	0,357	0,048	0,136	0,158	0,235	0,211	0,222	0,188	0,150	0,188	0,375	0,235	0,333	0,111	0,158	0,158	0,176	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,167
2.	Angold	0,313	0,313	0,429	0,111	0,250	0,250	0,333	0,500	0,400	0,385	0,313	0,412	0,400	0,333	0,294	0,500	0,385	0,222	0,500	0,313	0,333	0,357	0,357	0,400	0,500	0,462	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,538
3.	Braeburn	0,111	0,111	0,267	0,056	0,267	0,267	0,188	0,308	0,333	0,214	0,250	0,278	0,176	0,188	0,167	0,176	0,308	0,313	0,308	0,176	0,118	0,125	0,286	0,176	0,250	0,200	0,727	0,727	0,727	0,727	0,727	0,727	0,267
4.	Charden	0,412	0,412	0,438	0,150	0,211	0,278	0,278	0,400	0,412	0,313	0,333	0,588	0,333	0,278	0,389	0,333	0,313	0,250	0,400	0,263	0,211	0,294	0,375	0,500	0,500	0,375	0,211	0,211	0,211	0,211	0,211	0,211	0,533
5.	Elstar	0,235	0,235	0,250	0,111	0,176	0,176	0,176	0,385	0,400	0,286	0,235	0,333	0,235	0,250	0,222	0,235	0,286	0,158	0,286	0,167	0,429	0,357	0,357	0,500	0,400	0,357	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176	0,429
6.	Red Elstar	0,235	0,235	0,250	0,111	0,176	0,176	0,176	0,385	0,400	0,286	0,235	0,333	0,235	0,250	0,222	0,235	0,286	0,158	0,286	0,167	0,429	0,357	0,357	0,500	0,400	0,357	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176	0,429
7.	Fiesta	0,615	0,615	0,429	0,111	0,176	0,111	0,429	0,200	0,313	0,500	0,105	0,263	0,105	0,250	0,222	0,400	0,385	0,222	0,200	0,400	0,333	0,583	0,188	0,167	0,313	0,118	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176	0,333
8.	Florina	0,438	0,438	0,467	0,222	0,294	0,222	0,294	0,250	0,353	0,250	0,150	0,300	0,150	0,294	0,143	0,211	0,429	0,412	0,250	0,278	0,294	0,235	0,235	0,150	0,278	0,167	0,467	0,467	0,467	0,467	0,467	0,467	0,222
9.	Freedom	0,188	0,188	0,385	0,125	0,286	0,286	0,286	0,600	0,462	0,333	0,357	0,375	0,188	0,286	0,333	0,267	0,455	0,333	0,455	0,267	0,200	0,214	0,545	0,357	0,462	0,417	0,385	0,385	0,385	0,385	0,385	0,385	0,385
10.	Fuji	0,294	0,294	0,313	0,235	0,235	0,313	0,167	0,188	0,375	0,188	0,100	0,316	0,100	0,235	0,150	0,222	0,267	0,353	0,188	0,222	0,235	0,176	0,176	0,158	0,222	0,111	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,235
11.	Gala	0,400	0,400	0,538	0,111	0,250	0,250	0,333	0,500	0,500	0,500	0,235	0,412	0,313	0,429	0,294	0,615	0,385	0,294	0,500	0,400	0,333	0,357	0,357	0,400	0,500	0,462	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,538
12.	Galaxy	0,400	0,400	0,538	0,111	0,250	0,250	0,333	0,500	0,500	0,500	0,235	0,412	0,313	0,429	0,294	0,615	0,385	0,294	0,500	0,400	0,333	0,357	0,357	0,400	0,500	0,462	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,538
13.	Imperial Gala	0,400	0,400	0,538	0,111	0,250	0,250	0,333	0,500	0,500	0,500	0,235	0,412	0,313	0,429	0,294	0,615	0,385	0,294	0,500	0,400	0,333	0,357	0,357	0,400	0,500	0,462	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,538
14.	Regal Prince (Gala Must)	0,400	0,400	0,538	0,111	0,250	0,250	0,333	0,500	0,500	0,500	0,235	0,412	0,313	0,429	0,294	0,615	0,385	0,294	0,500	0,400	0,333	0,357	0,357	0,400	0,500	0,462	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,538
15.	Royal Gala	0,400	0,400	0,538	0,111	0,250	0,250	0,333	0,500	0,500	0,500	0,235	0,412	0,313	0,429	0,294	0,615	0,385	0,294	0,500	0,400	0,333	0,357	0,357	0,400	0,500	0,462	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,538
16.	Gloster	0,100	0,100	0,235	0,167	0,313	0,167	0,235	0,188	0,158	0,118	0,294	0,190	0,158	0,105	0,095	0,158	0,267	0,211	0,188	0,158	0,105	0,111	0,176	0,100	0,222	0,111	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,167
17.	Golden Delicious	0,313	0,313	0,538	0,111	0,250	0,250	0,333	0,500	0,500	0,385	0,400	0,714	0,400	0,250	0,467	0,400	0,385	0,294	0,500	0,313	0,250	0,357	0,462	0,615	0,615	0,462	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,667
18.	Goldenir (Lysgolden)	0,313	0,313	0,538	0,111	0,250	0,250	0,333	0,500	0,500	0,385	0,400	0,714	0,400	0,250	0,467	0,400	0,385	0,294	0,500	0,313	0,250	0,357	0,462	0,615	0,615	0,462	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,667
19.	Golden Reinders	0,313	0,313	0,538	0,111	0,250	0,250	0,333	0,500	0,500	0,385	0,400	0,714	0,400	0,250	0,467	0,400	0,385	0,294	0,500	0,313	0,250	0,357	0,462	0,615	0,615	0,462	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,667
20.	Golden Spur	0,313	0,313	0,538	0,111	0,250	0,250	0,333	0,500	0,500	0,385	0,400	0,714	0,400	0,250	0,467	0,400	0,385	0,294	0,500	0,313	0,250	0,357	0,462	0,615	0,615	0,462	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,667
21.	Gibson Golden Delicious	0,313	0,313	0,538	0,111	0,250	0,250	0,333	0,500	0,500	0,385	0,400	0,714	0,400	0,250	0,467	0,400	0,385	0,294	0,500	0,313	0,250	0,357	0,462	0,615	0,615	0,462	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,667
22.	Goldstar	0,294	0,294	0,400	0,167	0,235	0,313	0,313	0,357	0,375	0,357	0,222	0,389	0,375	0,235	0,353	0,375	0,357	0,211	0,357	0,375	0,400	0,333	0,429	0,571	0,375	0,333	0,235	0,235	0,235	0,235	0,235	0,235	0,750
23.	Granny Smith	0,095	0,095	0,222	0,100	0,222	0,158	0,158	0,176	0,353	0,176	0,353	0,182	0,211	0,158	0,091	0,211	0,176	0,263	0,176	0,211	0,048	0,050	0,167	0,150	0,150	0,167	0,222	0,222	0,222	0,222	0,222	0,222	0,158
24.	Greensleeves	0,158	0,158	0,400	0,167	0,167	0,235	0,235	0,357	0,222	0,267	0,222	0,316	0,571	0,235	0,278	0,294	0,267	0,150	0,357	0,294	0,235	0,176	0,250	0,467	0,294	0,538	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167	0,400
25.	Idared	0,467	0,467	0,500	0,167	0,313	0,235	0,500	0,357	0,294	0,357	0,222	0,316	0,222	0,235	0,278	0,294	0,583	0,211	0,357	0,467	0,313	0,333	0,333	0,222	0,375	0,250	0,313	0,313	0,313	0,313	0,313	0,313	0,400
26.	Red Idared	0,467	0,467	0,500	0,167	0,313	0,235	0,500	0,357	0,294	0,357	0,222	0,316	0,222	0,235	0,278	0,294	0,583	0,211	0,357	0,467	0,313	0,333	0,333	0,222	0,375	0,250	0,313	0,313	0,313	0,313	0,313	0,313	0,400
27.	Jerseymac	0,158	0,158	0,235	0,615	0,235	0,313	0,235	0,267	0,158	0,118	0,222	0,190	0,222	0,400	0,278	0,222	0,267	0,150	0,267	0,100	0,167	0,111	0,333	0,158	0,222	0,250	0,235	0,235	0,235	0,235	0,235	0,235	0,167
28.	Jonager	0,500	0,500	0,333	0,111	0,111	0,111	0,250	0,125	0,235	0,286	0,105	0,200	0,167	0,250	0,158	0,235	0,200	0,222	0,125	0,313	0,250	0,267	0,118	0,167	0,167	0,188	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,176
29.	Jonagold	0,625	0,625	0,563	0,190	0,316	0,316	0,471	0,353	0,368	0,278	0,300	0,611	0,368	0,250	0,350	0,300	0,533	0,286	0,353	0,300	0,316	0,333	0,333	0,444	0,529	0,333	0,190	0,190	0,190	0,190	0,190	0,190	0,471
30.	Jonathan	1,000	1,000	0,500	0,167	0,235	0,235	0,500	0,188	0,294	0,357	0,100	0,316	0,158	0,313	0,211	0,375	0,462	0,278	0,188	0,375	0,400	0,429	0,176	0,158	0,294	0,111	0,105	0,105	0,105	0,105	0,105	0,105	0,313
31.	Jonathan M41	1,000	1,000	0,500	0,167	0,235	0,235	0,500	0,188	0,294	0,357	0,100	0,316	0,158	0,313	0,211	0,375	0,462	0,278	0,188	0,375	0,400	0,429	0,176	0,158	0,294	0,111	0,105	0,105	0,105	0,105	0,105	0,105	0,313
32.	Jonathan Csányi1	1,000	1,000	0,500	0,167	0,235	0,235	0,500	0,188	0,294	0,357	0,100	0,316	0,158	0,313	0,211	0,375	0,462	0,278	0,188	0,375	0,400	0,429	0,176	0,158	0,294	0,111	0,105	0,105	0,105	0,105	0,105	0,105	0,313
33.	Red Jonathan	1,000	1,000	0,500	0,167	0,235	0,235	0,500	0,188	0,294	0,357	0,100	0,316	0,158	0,313	0,211	0,375	0,462	0,278	0,188	0,375	0,400	0,429	0,176	0,158	0,294	0,111	0,105	0,105	0,105	0,105	0,105	0,105	0,313

29. táblázat folytatása: 66 almafajta hasonlósági indexei (Jaccard) 6 mikroszatellit lókusz alapján.

	Fajták	34.	35.	36.	37.	38.	39.	40.	41.	42.	43.	44.	45.	46.	47.	48.	49.	50.	51.	52.	53.	54.	55.	56.	57.	58.	59.	60.	61.	62.	63.	64.	65.	66.
34.	Szatmárcsekei Johathan	1,000	1,000	0,500	0,167	0,235	0,235	0,500	0,188	0,294	0,357	0,100	0,316	0,158	0,313	0,211	0,375	0,462	0,278	0,188	0,375	0,400	0,429	0,176	0,158	0,294	0,111	0,105	0,105	0,105	0,105	0,105	0,105	0,313
35.	Watson Jonathan	1,000	1,000	0,500	0,167	0,235	0,235	0,500	0,188	0,294	0,357	0,100	0,316	0,158	0,313	0,211	0,375	0,462	0,278	0,188	0,375	0,400	0,429	0,176	0,158	0,294	0,111	0,105	0,105	0,105	0,105	0,105	0,105	0,313
36.	Judeline	0,500	0,500	1,000	0,176	0,429	0,333	0,538	0,385	0,400	0,500	0,235	0,500	0,400	0,333	0,294	0,400	0,636	0,375	0,385	0,500	0,333	0,357	0,357	0,313	0,400	0,357	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,429
37.	Julyred	0,167	0,167	0,176	1,000	0,111	0,429	0,176	0,125	0,105	0,059	0,167	0,143	0,167	0,333	0,294	0,050	0,200	0,100	0,125	0,105	0,111	0,056	0,267	0,105	0,105	0,118	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111
38.	Liberty	0,235	0,235	0,429	0,111	1,000	0,333	0,333	0,286	0,235	0,200	0,235	0,263	0,235	0,176	0,158	0,235	0,500	0,222	0,286	0,235	0,333	0,267	0,267	0,167	0,313	0,188	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,250
39.	Mcintosh	0,235	0,235	0,333	0,429	0,333	1,000	0,250	0,286	0,235	0,200	0,167	0,263	0,167	0,333	0,375	0,167	0,385	0,222	0,286	0,235	0,176	0,118	0,357	0,167	0,235	0,188	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250
40.	Mizsei	0,500	0,500	0,538	0,176	0,333	0,250	1,000	0,286	0,235	0,385	0,235	0,333	0,235	0,176	0,294	0,400	0,636	0,294	0,286	0,500	0,333	0,357	0,267	0,167	0,313	0,188	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176	0,333
41.	Mutsu	0,188	0,188	0,385	0,125	0,286	0,286	0,286	1,000	0,462	0,455	0,357	0,375	0,188	0,500	0,333	0,357	0,455	0,250	0,778	0,267	0,200	0,214	0,545	0,357	0,583	0,545	0,286	0,286	0,286	0,286	0,286	0,286	0,385
42.	Ozark Gold	0,294	0,294	0,400	0,105	0,235	0,235	0,235	0,462	1,000	0,357	0,375	0,389	0,158	0,313	0,278	0,375	0,357	0,353	0,357	0,375	0,235	0,250	0,429	0,375	0,467	0,333	0,313	0,313	0,313	0,313	0,313	0,313	0,400
43.	Pilot	0,357	0,357	0,500	0,059	0,200	0,200	0,385	0,455	0,357	1,000	0,188	0,294	0,188	0,385	0,333	0,462	0,333	0,333	0,455	0,462	0,200	0,417	0,308	0,188	0,267	0,214	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,385
44.	Pink Lady	0,100	0,100	0,235	0,167	0,235	0,167	0,235	0,357	0,375	0,188	1,000	0,316	0,375	0,167	0,353	0,222	0,267	0,278	0,357	0,158	0,105	0,111	0,333	0,294	0,467	0,250	0,235	0,235	0,235	0,235	0,235	0,235	0,313
45.	Pinova	0,316	0,316	0,500	0,143	0,263	0,263	0,333	0,375	0,389	0,294	0,316	1,000	0,389	0,200	0,368	0,316	0,375	0,444	0,375	0,250	0,263	0,278	0,353	0,471	0,471	0,353	0,263	0,263	0,263	0,263	0,263	0,263	0,500
46.	Poiana	0,158	0,158	0,400	0,167	0,235	0,167	0,235	0,188	0,158	0,188	0,375	0,389	1,000	0,105	0,211	0,222	0,267	0,211	0,267	0,158	0,235	0,111	0,176	0,467	0,222	0,333	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167	0,400
47.	Piros	0,313	0,313	0,333	0,333	0,176	0,333	0,176	0,500	0,313	0,385	0,167	0,200	0,105	1,000	0,294	0,313	0,286	0,222	0,500	0,235	0,176	0,188	0,357	0,167	0,313	0,267	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176	0,250
48.	Prima	0,211	0,211	0,294	0,294	0,158	0,375	0,294	0,333	0,278	0,333	0,353	0,368	0,211	0,294	1,000	0,278	0,250	0,333	0,333	0,353	0,158	0,235	0,500	0,278	0,438	0,235	0,158	0,158	0,158	0,158	0,158	0,158	0,375
49.	Reanda	0,375	0,375	0,400	0,050	0,235	0,167	0,400	0,357	0,375	0,462	0,222	0,316	0,222	0,313	0,278	1,000	0,267	0,278	0,357	0,467	0,235	0,333	0,250	0,222	0,375	0,250	0,235	0,235	0,235	0,235	0,235	0,235	0,400
50.	Red Rome Van Well	0,462	0,462	0,636	0,200	0,500	0,385	0,636	0,455	0,357	0,333	0,267	0,375	0,267	0,286	0,250	0,267	1,000	0,333	0,455	0,357	0,385	0,308	0,417	0,267	0,462	0,308	0,286	0,286	0,286	0,286	0,286	0,286	0,385
51.	Red Stayman	0,278	0,278	0,375	0,100	0,222	0,222	0,294	0,250	0,353	0,333	0,278	0,444	0,211	0,222	0,333	0,278	0,333	1,000	0,333	0,353	0,222	0,167	0,235	0,211	0,353	0,167	0,294	0,294	0,294	0,294	0,294	0,294	0,294
52.	Reglindis	0,188	0,188	0,385	0,125	0,286	0,286	0,286	0,778	0,357	0,455	0,357	0,375	0,267	0,500	0,333	0,357	0,455	0,333	1,000	0,267	0,200	0,214	0,417	0,357	0,583	0,417	0,286	0,286	0,286	0,286	0,286	0,286	0,500
53.	Relinda	0,375	0,375	0,500	0,105	0,235	0,235	0,500	0,267	0,375	0,462	0,158	0,250	0,158	0,235	0,353	0,467	0,357	0,353	0,267	1,000	0,313	0,333	0,250	0,158	0,294	0,176	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167	0,313
54.	Remo	0,400	0,400	0,333	0,111	0,333	0,176	0,333	0,200	0,235	0,200	0,105	0,263	0,235	0,176	0,158	0,235	0,385	0,222	0,200	0,313	1,000	0,462	0,188	0,313	0,313	0,188	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,333
55.	Rewena	0,429	0,429	0,357	0,056	0,267	0,118	0,357	0,214	0,250	0,417	0,111	0,278	0,111	0,188	0,235	0,333	0,308	0,167	0,214	0,333	0,462	1,000	0,200	0,176	0,333	0,125	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,357
56.	Rubinola	0,176	0,176	0,357	0,267	0,267	0,357	0,267	0,545	0,429	0,308	0,333	0,353	0,176	0,357	0,500	0,250	0,417	0,235	0,417	0,250	0,188	0,200	1,000	0,429	0,429	0,385	0,267	0,267	0,267	0,267	0,267	0,267	0,462
57.	Sampion	0,158	0,158	0,313	0,105	0,167	0,167	0,167	0,357	0,375	0,188	0,294	0,471	0,467	0,167	0,278	0,222	0,267	0,211	0,357	0,158	0,313	0,176	0,429	1,000	0,467	0,538	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167	0,615
58.	Sir Prize	0,294	0,294	0,400	0,105	0,313	0,235	0,313	0,583	0,467	0,267	0,467	0,471	0,222	0,313	0,438	0,375	0,462	0,353	0,583	0,294	0,313	0,333	0,429	0,467	1,000	0,429	0,235	0,235	0,235	0,235	0,235	0,235	0,500
59.	Snygold	0,111	0,111	0,357	0,118	0,188	0,188	0,188	0,545	0,333	0,214	0,250	0,353	0,333	0,267	0,235	0,250	0,308	0,167	0,417	0,176	0,188	0,125	0,385	0,538	0,429	1,000	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,267
60.	Starking Delicious	0,105	0,105	0,250	0,111	0,333	0,250	0,176	0,286	0,313	0,200	0,235	0,263	0,167	0,176	0,158	0,235	0,286	0,294	0,286	0,167	0,111	0,118	0,267	0,167	0,235	0,188	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,250
61.	Starkrimson Delicious	0,105	0,105	0,250	0,111	0,333	0,250	0,176	0,286	0,313	0,200	0,235	0,263	0,167	0,176	0,158	0,235	0,286	0,294	0,286	0,167	0,111	0,118	0,267	0,167	0,235	0,188	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,250
62.	Redchief Delicious	0,105	0,105	0,250	0,111	0,333	0,250	0,176	0,286	0,313	0,200	0,235	0,263	0,167	0,176	0,158	0,235	0,286	0,294	0,286	0,167	0,111	0,118	0,267	0,167	0,235	0,188	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,250
63.	Redspur Delicious	0,105	0,105	0,250	0,111	0,333	0,250	0,176	0,286	0,313	0,200	0,235	0,263	0,167	0,176	0,158	0,235	0,286	0,294	0,286	0,167	0,111	0,118	0,267	0,167	0,235	0,188	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,250
64.	Topred Delicious	0,105	0,105	0,250	0,111	0,333	0,250	0,176	0,286	0,313	0,200	0,235	0,263	0,167	0,176	0,158	0,235	0,286	0,294	0,286	0,167	0,111	0,118	0,267	0,167	0,235	0,188	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,250
65.	65. Wellspur Delicious	0,105	0,105	0,250	0,111	0,333	0,250	0,176	0,286	0,313	0,200	0,235	0,263	0,167	0,176	0,158	0,235	0,286	0,294	0,286	0,167	0,111	0,118	0,267	0,167	0,235	0,188	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,250
66.	66. Topaz	0,313	0,313	0,429	0,111	0,250	0,250	0,333	0,385	0,400	0,385	0,313	0,500	0,400	0,250	0,375	0,400	0,385	0,294	0,500	0,313	0,333	0,357	0,462	0,615	0,500	0,267	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	1,000

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ezúton szeretném megköszönni Dr. Kiss Erzsébet intézetvezető, egyetemi tanár, fáradhatatlan segítségét és magas színvonalú szakmai irányítását a kísérletek és tanulmányaim minden mozzanatában. Külön köszönettel tartozom a publikációim és dolgozatom elkészítésében nyújtott nélkülözhetetlen segítségéért.

Köszönöm Dr. Kozma Pálnak, a PTE Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet (Pécs) igazgatójának segítségét és az együttműködés lehetőségét. Köszönöm az évek során kérdéseimre adott magas szakmai színvonalú válaszait, melyek által betekintést nyerhettem a szőlészet tudományába.

Köszönettel tartozom Dr. Heszky Lászlónak az intézet korábbi vezetőjének is, hogy lehetővé tette számomra kísérleteim elvégzését és dolgozatom elkészítését a Szent István Egyetem Genetika és Biotechnológiai Intézetében. Köszönöm tanácsait és kutatói szemléletem megalapozását. Köszönöm Dr. Galli Zsoltnak a vizsgálatok és laboratóriumi munka során tanúsított segítőkészségét, szakmai tanácsait. Köszönöm a tanszék doktorandusainak – Dr. Szabó Zoltán, Molnár Stella, Galbács Zsuzsa, Dr. Veres Anikó, Lágler Richárd, Dr. Szőke Antal, Dr. Balogh Andrea, Koncz Tímea- segítségét. Külön köszönet illeti Dr. Szabó Zoltánt, hasznos gyakorlati tanácsaiért, valamint Molnár Stellát és Galbács Zsuzsát a kísérletek elvégzésében nyújtott segítségükért.

Köszönöm a tanszék összes dolgozójának kedvességét, barátságos és segítőkész hozzáállását munkámhoz és tanulmányaimhoz.

Köszönöm Dr. Dobránszki Juditnak, a Debreceni Egyetem Nyíregyházi Kutatóintézete igazgatóhelyettesének az együttműködést.

Köszönöm Dr. Hoffmann Sarolta segítőkészségét a pécsi Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet és az Intézet közötti együttműködés során.

Köszönettel tartozom Feleségemnek és Családomnak kitartó szeretetükért és támogatásukért.