

BUDAPESTI CORVINUS EGYETEM

KERTÉSZETTUDOMÁNYI KAR

Genetika és Növénynevelés Tanszék



Tudományos diákköri dolgozat

A 'Goldrich' kajszifajta nemesítési programokban való felhasználhatóságának
újraértékelése

Reichhardt Borbála

Kertészmérnök BSc IV. évfolyam

Konzulensek: Dr. Pedryc Andrzej, tanszékvezető egyetemi tanár

Hermán Rita, tanszéki mérnök

Budapest, 2014

Tartalomjegyzék

1	Bevezetés.....	4
2	Célok	5
3	Irodalmi áttekintés	6
3.1	A kajszi rendszertani besorolása, származása, elterjedése.....	6
3.2	A kajszinemesítés általános jellegzetességei.....	8
3.2.1	Az interspecifikus hibridek mint a nemesítés egyik lehetősége.....	8
3.2.2	Önmeddőség mint a PPV rezisztenciagén bevezetésének nem kívánt mellékhatása	9
3.3	A kajszinemesítés története Magyarországon	10
3.4	Kajszinemesítés a BCE Genetika és Növénynemesítés Tanszékén	11
3.4.1	A BCE Genetika és Növénynemesítés Tanszéken alkalmazott nemesítési programok fő jellegzetességei	11
3.4.2	Fő nemesítési célok a BCE Genetika és Növénynemesítés Tanszékén.....	11
3.4.2.1	Az érési szezon bővítése korán érő fajtákkal.....	11
3.4.2.2	Az érési szezon bővítése későn érő fajtákkal	12
3.4.2.3	PPV rezisztencia	12
3.4.3	A BCE Genetika és Növénynemesítés Tanszéken folytatott kajszinemesítés eredményei	12
3.5	PPV rezisztencia kialakítására irányuló nemesítési programok.....	13
3.5.1	A betegség jelentősége és elterjedése	13
3.5.2	Rezisztens fajták előállítása nemesítéssel.....	13
3.5.3	A ‘Goldrich’ kajszifajta jellemzése és felhasználása nemesítési programokban.....	14
3.6	A gyümölcsminőség javítására irányuló nemesítési programok.....	17
3.6.1	A gyümölcstömeg növelése	17
3.6.2	Az érési szezon széthúzása – kései érésű kajszi előállítására irányuló nemesítési programok	17
3.6.3	Vízben oldható szárazanyag-tartalom növelésére irányuló nemesítés	18
4	Anyag és módszer.....	19
4.1	A vizsgálat helyszíne	19
4.2	A keresztezésben felhasznált fajták	20
4.2.1	A ‘Bergeron’ fajta jellemzése.....	20
4.2.2	A ‘Morden 604’ fajta jellemzése	21
4.2.3	A ‘Kecs-psar’ fajta jellemzése	22
4.3	A keresztezés munkálatai.....	23

4.4	A gyümölcsbírálat módszerei.....	24
4.5	Szelekció módszerei.....	25
4.6	A PPV kimutatása a Goldrich levél- és gyümölcsszöveteiből.....	26
5	Eredmények.....	27
5.1	A PPV jelenlétének kimutatása PPV tüneteket mutató ‘Goldrich’ fák szöveteiből 27	
5.2	Az érési idő alakulása a vizsgált családoknál a 2013. és 2014. évben.....	28
5.3	A gyümölcstömeg alakulása a vizsgált családoknál a 2013. és 2014. évben.....	31
5.4	A vízben oldható szárazanyag-tartalom alakulása a 2013. és 2014. évben	35
6	Következtetések.....	38
7	Összefoglaló	42
8	Irodalomjegyzék	44
9	Köszönetnyilvánítás.....	49
10	Mellékletek	50

1 BEVEZETÉS

A kajszi barack domesztikációja kb. 5000 évvel ezelőtt kezdődött el a Nyugat-Kína és Irán közötti hatalmas kiterjedésű Közép-Ázsia száraz klímájú hegységeiben. A faj később elterjedt Kis-Ázsia területére. A római és perzsa háborúk alatt, i.e. 1. században a kajszi megjelent Olasz- és Görögországban és csak jóval később, a 13. században számolnak be a faj jelenlétéről Spanyolországban és Angliában. A kajszi továbbterjedése Franciaországba és Észak-Amerikába a 17. századra datálható.

A kajszi szaporítása – a kezdeti termesztésbe vonásától egészen a 20. századig – a vadon élő populációkból begyűjtött vagy magvetésből származó magoncok kiültetésével történt. Ennek következményeként a termesztett populációk megőrizték nagyfokú genetikai diverzitásukat. Az ivaros szaporodás felhasználása és e folyamat során érvényesülő, a kajszi jellemző önmeddőség, együttesen biztosították a faj idegentermékenyülését és ebből adódó nagyfokú heterozigótaságát. A fenti folyamatok csökkentették a homozigóták elleni szelekciót és így hozzájárultak a ritka gének megőrzéséhez.

A huszadik században alkalmazott termesztési technológiák, így a vegetatív szaporításra való áttérés, és fajták alkalmazása a termesztésben ahhoz vezetett, hogy a gondosan tervezett fajta-összetételű gyümölcsösökben az éppen favorizált genotípusok a faj genetikai változékonyságának olyan kis mintájaként kezelhetők, amelyek az eredeti diverzitás töredékét képviselik. E hatást az utóbbi évtizedekben fokozzák a globális piac diktálta követelmények is.

Genetikailag többé-kevésbé uniformis fajták elterjedése azt is jelenti, hogy egy új kórokozó megjelenése vagy a fogékony fajták túlzottan nagy aránya az ültetvényekben globális epidémiákhoz vezethet. E probléma megoldását a rezisztens fajták előállítása jelentheti. A keresztezéses munkával előállított hibridek gyümölcs minőségi paraméterei nagyban függenek a rezisztenciát hordozó fajta genetikai háttérétől. Ebből kifolyólag az ilyen nemesítési programokban célszerű több rezisztenciaforrást alkalmazni. A nyert hibrideket a nemesítő alapvetően a rezisztenciagén jelenlétére vagy hiányára szelektálja, de a fentiek figyelembevételével el kell végeznie mindazoknak a tulajdonságoknak az értékelését is, amelyek fontosak a piac, a feldolgozó ipar vagy a fogyasztó számára. Ezek közül a BCE Genetika és Növénynemesítés Tanszék az általa megvalósított nemesítési programokban kiemeli a gyümölcs nagyságát, tetszetősségét, az érési időt és nem utolsósorban a gyümölcs ízét és zamatát.

2 CÉLOK

Az utóbbi két évben alkalmam volt elvégezni a Genetika és Növénynemesítés Tanszék PPV rezisztencianemesítési programjának keretén belül előállított három hibridcsalád egyedeinek komplex gyümölcsminőségi értékelését.

A munkám során a következő feladatokat tűztem ki célul:

1. A 'Goldrich' kajszifajta értékelése három utódpopulációjának pomológiai vizsgálata alapján. A munkám a következő tulajdonságok vizsgálatára terjedt ki:
 - Az érési idő meghatározása
 - A magoncok gyümölcstömegének elemzése
 - Az UPOV skála szerinti alapszín, hússzín és fedőszín értékelése
 - Vízben oldható szárazanyag-tartalom (Brix°) mérése
 - Szubjektív szempontok – íz, zamat, tetszetőség – szerinti értékelés elvégzése
2. A keresztezésekben alkalmazott szülők nemesítési értékének megállapítása és a keresztezésekből származó ígéretes hibridek szelekciója.
3. A 'Goldrich' újraértékelése mint PPV rezisztencia forrás

3 IRODALMI ÁTTEKINTÉS

3.1 A kajszi rendszertani besorolása, származása, elterjedése

A kajszibarack tudományos nevén *Prunus armeniaca* L. (syn. *Armeniaca vulgaris* L.) a hagyományos rendszertani kategóriákat használva a *Rosacea* (Rózsafélék) családba azon belül a *Prunoideae* (Szilvafélék) alcsaládba és a *Prunus* (Kökényfélék) alnemzetségbe tartozik.

A molekuláris elemzéseken alapuló filogenetika szerint a kajszi taxonómiai besorolása a következő (1. ábra):

Törzs: Magnoliophyta

Altörzs: Rosophytina

Osztály: Valódi kétszikűek

Alosztály: Rosidae

Főrend: Rosanae

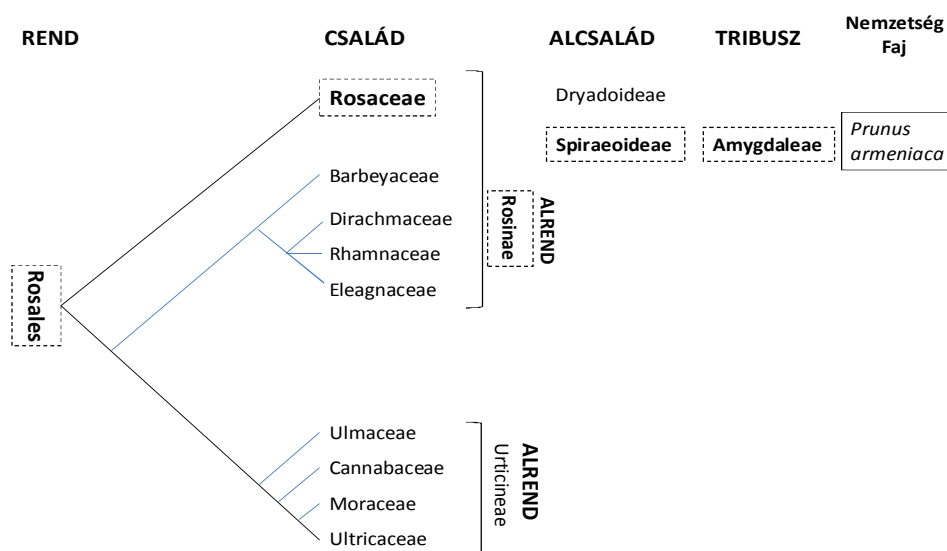
Rend: Rosales

Alrend: Rosineae

Család: Rosaceae

Tribusz: Amygdaleae

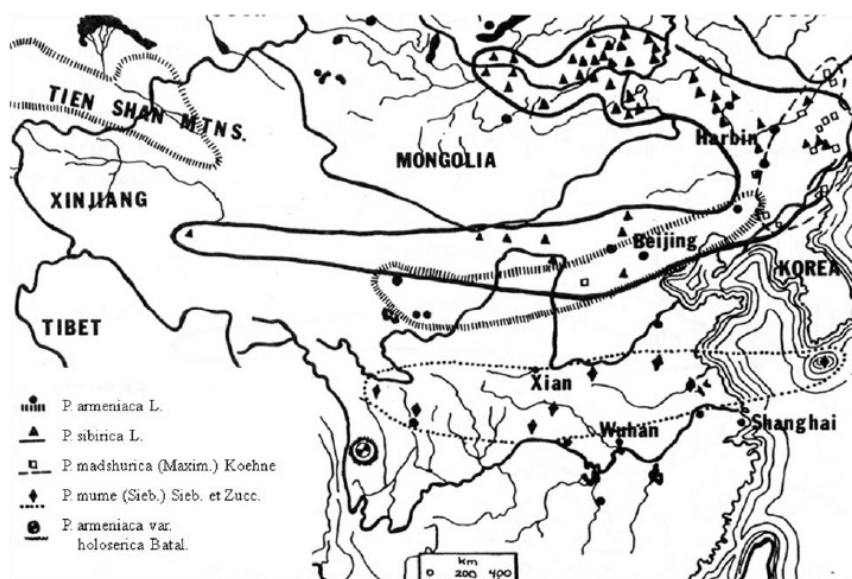
Nemzetség, faj: *Prunus armeniaca*



1. ábra A *Prunus armeniaca* taxonómiai besorolása a *Rosales* rend kladogramjába (Borhidi, 2008)

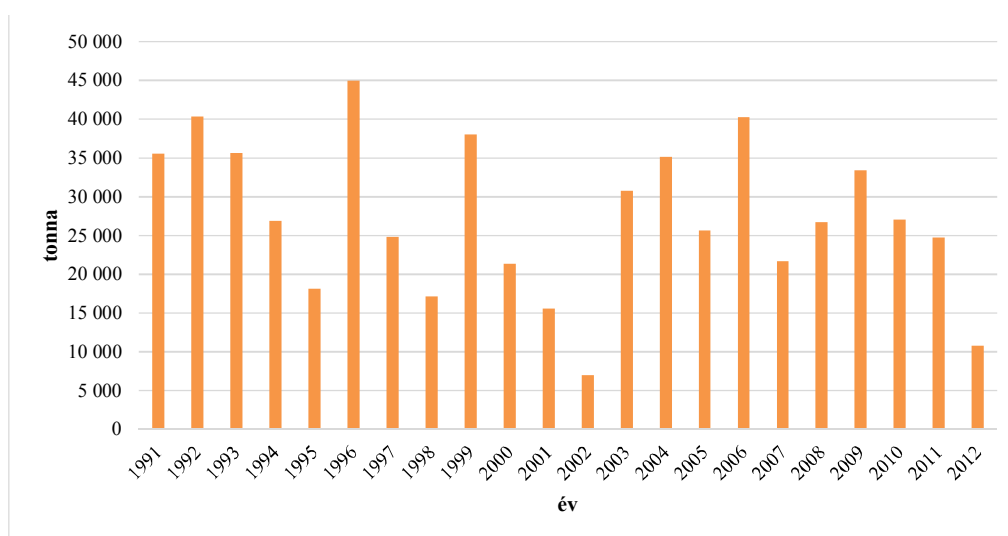
A *Prunus* alnemzetségbe a *Prunus armeniaca* mellett további, kajszi rokonfajok is tartoznak, együttesen alkotva az *Armeniaca* szekciót. Mivel a keresztbeporzások révén könnyen képeznek hibrideket, így a besorolásuk és azonosításuk nem egységes a szakirodalomban. Általánosan elfogadott, hogy a *P. armeniaca*, *P. mume*, *P. brigantica*, *P. mandshurica*, *P. holosericea*, *P. sibirica* önálló fajok, ezzel szemben a *P. × dasycarpa*, *P. armeniaca* var. *ansu* hibrid eredetűek. Az *Armeniaca* szekcióba tartozó fajokat általában a termésükért termesztik, bár a *P. mume* és a *P. mandshurica* esetében jelentős díszítő értékű fajtákat is találunk. Gyakorlatilag minden faj szerepet játszhat a termesztett kajszi (*P. armeniaca*) nemesítésében (Surányi, 2003).

Vavilov a *P. armeniaca* faj származási központjának három régiót jelölt ki: (1) Kínai központ (Közép- és Nyugat-Kína), (2) Közép-Ázsiai központ (Tien-Shantól Kashmírig), és a (3) Közel-Keleti központ (Örményország, Törökország, Irán, Kaukázus) (2. ábra). Később Kostina a termesztett kajszifajtákat az adaptációs képességeik alapján négy ökoföldrajzi csoportba sorolta: (1) közép-ázsiai, (2) iráni-kaukázusi, (3) európai és (4) dzsungár-Zailij. A világ más régióiban termesztett kajszifajták eredete visszavezethető a fenti csoportokra (Vavilov, 1992 in: Faust és mts., 1998; Faust és mts., 1998; Kostina, 1964 in: Zhebentyayeva és mts., 2012; Lingdi és Bartholomew, 2003).



2. ábra A termesztett kajszi és a rokonfajok származási központjai (Faust és mts., 1998)

A mérsékelt és a szubtrópusi területeken világszerte termesztik a kajszit. Gazdaságilag a harmadik legfontosabb csonthéjas gyümölcs az őszibarack és a szilva után. A fő kajszitermesztő területek Kína, Iráni-kaukázusi régió. A két legnagyobb termeszto ország - Törökország és Irán - a világ termés mennyiségének 22,6%-át állítja elő. Európában a mediterrán országok termés mennyisége nevezhető jelentősnek világviszonylatban. Magyarországon valamikor számottevő termesztoinek számított Európában. Még a 80-as és 90-es években a hazai kajszitermesztés sokszor elérte vagy meghaladta az évi 40 ezer tonnát. Jelenleg reális becslés alapján az évi termés mennyiség 20 ezer tonna körül mozog (3. ábra). E folyamatban szerepet játszik az elavult ültetvények jelenleg folyó modernizálása, az egyes években fellépő komoly, betegségek okozta károk, és nem utolsósorban a kilencvenes évek elején lezajlott ültetvények tulajdonváltása és a piac struktúrájának átalakítása (Faust és mts., 1998; KSH).



3. ábra A kajszitermés mennyiségének alakulása Magyarországon 1991 és 2012 között
(Forrás: KSH)

3.2 A kajszinemesítés általános jellegzetességei

3.2.1 Az interspecifikus hibridek mint a nemesítés egyik lehetősége

Kajszit diploid faj, kromoszómaszáma: $2n=2x=8$. Mivel több *Prunus* faj is diploid, így a fajok közötti keresztezéseknek nincsenek citológiai akadályai. A gyakran előállított interspecifikus hibridek szülői kombinációi közé tartoznak például a *P. armeniaca* × *P. salicina*, *P. armeniaca* × *P. cerasifera* és reciprok keresztezésükből származó utódok. Az

interspecifikus hibrideket nem csak kutatási, hanem kereskedelmi célokat is szem előtt tartva állítják elő. Az utóbbi bizonyítéka az amerikai Zaiger Interspecific Fruit faiskola által előállított és szabadalmaztatott interspecifikus hibridsor. Ide tartozik az ‘Apriumnak[®]’ nevezett hibridcsoport, amely magában foglalja a *P. armeniaca* és *P. salicina* hibridjeit, vagy a ‘Peacotum[®]’, amely összetett kajszí-őszi és japánszilva hibridek csoportja (Zaiger Interspecifics).

Intenzíven folyik az interspecifikus hibridek előállítása és tanulmányozása Dél-Koreában. A témakör kutatói felhívják a figyelmet az egyes kombinációkban tapasztalt csökkent gyümölcskötésre. Tapasztalataik szerint a *P. salicina* × *P. armeniaca* keresztezésekből származó hibridek gyümölcskötődése sokkal jobb, mint a reciprok keresztezésből származó hibrideké. A ‘Plumcot’ × ‘Plumcot’ szülők utódai nagyon kevés gyümölcsöt hoztak (Jun és Chung, 2007).

Interspecifikus hibrideket alkalmaztak a Plovdivi Gyümölcskutató Intézetben rezisztens szilvafajták előállítása céljából. Több szilvafaj mellett keresztezési partnerként használtak kajszit is. Beszámolójuk szerint 37 kombinációból 3275 magoncot nyertek. A kutatás végeredményére, tehát a rezisztens hibridekre vonatkozó információ nem található az irodalomban (Zhivondov és Djouvinov, 2002).

A fent említett nemesítési műhelyek tapasztalatait figyelembe véve, úgy Zaiger munkása, mint a bolgár kutatások arra utalnak, hogy kajszí esetében az interspecifikus hibridek előállítása reális nemesítési eljárásnak tekinthető és a dél-koreai kutatók által jelzett nehézségek mellett is esetleg felhasználható a rezisztens fajták előállításában.

3.2.2 Önmeddőség mint a PPV rezisztenciagén bevezetésének nem kívánt mellékhatása

Magyarországon a kajszit hagyományosan öntermékenyülő gyümölcsfajnak ismerik. Szóts Sándor (1941) ‘Kajszibarack termesztés’ című szakmunkájában a fajtaleírásakor megállapítja, hogy a Magyarországon termesztett fajták kivétel nélkül öntermékenyek, de megjegyzi, hogy egyes vizsgálatok szerint a ‘Holub cukor’ és az ‘Ananász kajszí’ idegen beporzásra szorul. Ez utóbbi fajtát Maliga (1966) is önmeddőként határozta meg. Később – az 1971 óta előzetes fajtaelismerésben részesített – ‘Szegedi mamut’-ról is kiderült, hogy önmeddő (Brózik és Nyéki, 1975), amit néhány év elteltével az ‘Óriás fajtacsoport’ többi tagjáról is igazoltak (Nyujtó és mts., 1985; Szabó és Nyéki, 1991).

A magyar fajtákhoz hasonlóan az európai földrajzi csoportba tartozó többi fajta, így például a spanyol, francia, olasz fajták túlnyomó többsége is öntermékenyülő. Kosztina

(1970) és Szmikov (1989) vizsgálatai alapján az európai csoport fajtáinak 88%-a, a közép-ázsiai fajtáknak viszont csak 18%-a, míg az iráni-kaukázusi csoportnak mindössze 6%-a volt öntermékenyülő.

Egea és Burgos (1996) pollentömlő-analízissel és szabadföldi keresztezésekkel észak-amerikai fajták kompatibilitási viszonyait vizsgálva megállapították, hogy a 'Lambertin-1', 'Goldrich', 'Hargrand' és 'Harcot' fajták önmeddőek, ráadásul az első három fajta között semmilyen kombinációban nem tapasztaltak termékenyülést. Mindhárom fajta pedigében szerepel az önmeddő 'Perfection' fajta (Schultz, 1948), tehát rokonságban állnak egymással. Ezek alapján e három fajta közös *S*-genotípussal rendelkezik, melyet S_1S_2 -ként jelölték meg.

Az önmeddőséget egy multiallélikus lókuszt kódolja, amit a sterilitás szóról *S*-lókusznak neveztek el (de Nettancourt, 2001).

A kajszi önmeddősége mögött a gametofitikus inkompatibilitást (GSI) szabályozó mechanizmus áll. Inkompatibilis kapcsolat akkor alakul ki, ha a haploid pollenszem *S*-allélja megegyezik a bibe két *S*-alléljának bármelyikével. Az ugyanarról vagy azonos *S*-genotípúsú növényről származó pollenszemek a bibe felületén kicsíráznak, de pollentömlő-növekedésük a bibeszál felső harmadában megtorpan, így az embriószakot nem éri el, a megtermékenyülés nem következik be. Az *S*-lókuszt alléljai a bibében kifejeződő ribonukleáz enzimet kódolják (*S*-RN-áz) (McClure és mts., 1989). Az öntermékenyülésért felelős S_C -allél domináns allélként működik, ezáltal a heterozigóta egyedek is öntermékenyülők. Az (S_C) allél hatására a pollentömlő bármely termőben képes elérni az embriószakot. Több olyan fajtát és magoncot is találtak, amelyek $S_C S_C$ homozigóták, így különösen értékes keresztezési partnerek lehetnek, hiszen minden utódjuk öröklíti az S_C -allélt.

A PPV rezisztens fajták nemesítése során olyan fajtákat alkalmaznak a rezisztenciagén forrásaként, amelyek önmeddőek (pl. 'Goldrich' S_1S_2 ; 'Harcot' S_1S_4 ; 'Aurora' S_1S_{17} ; 'Orange red' S_6S_{17}) és így óhatatlanul növelik az önmeddő fajták arányát az ültetvényekben. Ez a folyamat ellentétes a termesztők érdekeivel.

3.3 A kajszinemesítés története Magyarországon

Hazánkban a XIX-XX. században kezdődött meg egy szelekciós tevékenység a magról szaporított fajtapolulációkban. 1930-tól beszélhetünk tudatos nemesítésről, amit az első klónok ('Magyar kajszi', 'Borsi rózsabarack', 'Kései rózsza', 'Korai piros') fajtánévvel

való törzskönyvezése jelentett 1934-ben az Országos Pomológiai Bizottság közreműködésével, ezek részben még nem egységes fajták, hanem inkább hasonló tulajdonságokkal rendelkező fajtakörök voltak. Magyar Gyula fogalmazta meg elsőként a kajszitermesztés helyzetének javítását célzó feladatokat. Gondolatait az első nemesítési programnak is tekinthetjük. Terveinek megvalósítására az 1950-es években került sor. A harmincas években végzett, a tájszelekción alapuló nemesítést 1952-ben Maliga Pál továbbfejlesztette az első keresztezéses munkákkal. E törekvések eredményeként egy új fajta a 'Pannónia' került be az állami fajtajegyzékbe (Pedryc, 2003).

Szintén az 50-es években indult hazánkban az államilag szervezett táj-, és klónszelekció Nyujto, Rozsnyai, Koropnay és Brózik irányításával. Ebből a munkából származik a mai fajtaválaszték jelentős része ('Magyar kajsz C.235', 'Ceglédi óriás', 'Ligeti óriás') (Pedryc, 2003).

3.4 Kajszinemesítés a BCE Genetika és Növénynemesítés Tanszékén

3.4.1 A BCE Genetika és Növénynemesítés Tanszéken alkalmazott nemesítési programok fő jellegzetességei

Az ötvenes évek közepén indult a későn virágzó, tél- és szárazságtűrő, nagy szárazanyag-tartalmú fajták előállítását célzó program a budapesti Kertészeti Főiskola Növényörökléstani és Nemesítés Tanszékén. A program kidolgozói Tamássy István és Pejovics Bogdán voltak. Az érdi és ceglédi Kertészeti Kutatóintézetekben folyó nemesítéshez képest a Kertészeti Főiskola nemesítési programjában a szülőpartnerek között nagy számban szerepeltek iráni-kaukázusi és közép-ázsiai fajták. Ezekből a csoportokból származó hibridek jelentős változékonyságot hoztak magukkal az utódpopulációkban. Ugyanakkor a hibridek külleme, íze jelentősen eltért a hazai típusoktól. A távoli hibridizáció több keresztezést és visszakeresztezést igényelt az értékes és a magyar génállomány által nem biztosított fenotípusok megjelenéséig.

3.4.2 Fő nemesítési célok a BCE Genetika és Növénynemesítés Tanszékén

3.4.2.1 Az érési szezon bővítése korán érő fajtákkal

Az 1960-70-es években a koraiság forrásaként moldáviai és ukrán hibrideket alkalmaztak. Néhány esetben feltételezhető volt, hogy az ismeretlen eredetűnek nyilvántartott források a 'Salah' vagy a 'Szamarkandszkij rannij' utódai. Ez utóbbi fajta utódainak

gyümölcssei kisméretűek, javarészt gömb alakúak voltak. A feltételezett ‘Salah’ utódok hosszúkas alakúak és nagy szárazanyag-tartalmúak. Később ezeken a hibrideken kívül a koraiság fő forrásai az ‘Aurora’ és a ‘Szamarkandszkij rannij’ fajták, illetve a korábbi keresztezésből származó különböző eredetű hibridek lettek.

3.4.2.2 Az érési szezon bővítése későn érő fajtákkal

Korábban e cél eléréséhez úgy a tanszéken, mint más nemesítési műhelyekben rózsabarack különböző változatait használták. Az előző század utóbbi két évtizedében a későség forrásaként a sok hibával rendelkező rózsabarack helyett a ‘Bergeron’ és ‘Kecspsar’ fajták kerültek előtérbe. A ‘Bergeron’ utódai között sok megfelelő méretű és tetszetős hibridet lehetett felfedezni, de az érési idő nem tért el számottevően az anyafajtától. A ‘Kecspsar’ hibridjei ezzel szemben valóban nagyon későn érnek – augusztus vége, szeptember, – de a hibridek között csak kis arányban szerepelnek potenciálisan fajtaértékű egyedek.

3.4.2.3 PPV rezisztencia

2008/9-ben indult a PPV rezisztens fajták előállítását célzó nemesítési program a BCE Genetika és Növénynemesítés Tanszékén. Rezisztenciaforrásként a következő fajtákat használták fel: ‘Goldrich’, ‘Orange red’, ‘Betinka’, ‘Adriana’, ‘Aurora’, ‘Harcot’. Ezen program megvalósítása során több mint 3000 hibridet állítottak elő. Ezek értékelése jelenleg is folyamatban van (Pedryc és Hermán, 2013).

3.4.3 A BCE Genetika és Növénynemesítés Tanszéken folytatott kajszinemesítés eredményei

Az első nemesítési programot kidolgozó és végrehajtó Tamássy István és Pejovics Bogdán a máig termesztett ‘Budapest’ fajta előállításával járult hozzá a hazai fajtaválaszték bővítéséhez. A programot befejező Pedryc Andrzej munkájához kapcsolódik a ‘Harmat’, ‘Korai zamatos’ és ‘Szamarkandszkij rannij’ korai érésű fajták előállítása illetve honosítása és azok állami elismertetése. A 90-es évek elejétől kezdve más fajták alkalmazásával és a nemesítési tevékenység intenzitásának növelésével elkezdődött a következő program. Ennek eredményeként néhány új fajtajelölt került be az állami fajtaelismerés elnyeréséhez szükséges értékelési rendszerbe. Ezek közé tartoznak a ‘Corred’ (GNT-7/1), a ‘Corfirm’ (GNT-5/47), a ‘Corlate’ (GNT-10/10) és a GNT-18/61 és GNT-15/1 nemesítői

jelzésű hibridek. A fajtajelöltek nemesítői: Dr. Pedryc Andrzej (50%) és Hermán Rita (50%) (Pedryc, 2003; Pedryc és Hermán, 2013).

3.5 PPV rezisztencia kialakítására irányuló nemesítési programok

3.5.1 A betegség jelentősége és elterjedése

A mai kajszitermesztés egyik legjelentősebb kockázati tényezője a súlyos károkat okozó himlő vírus (*Plum pox virus*, rövid.: PPV, szinonima: Sarka-vírus) fertőzése. Jelentőségét fokozza a szaporítóanyaggal való terjedése, aminek következtében a szaporítóanyagok nemzetközi kereskedelme révén jelenleg már szinte az egész világon elterjedt (Szirmai, 1948).

A betegséget 1917-1918 között Bulgáriában észlelték először szilván (Atansoff, 1932). Kajszin 1933-ban figyelték meg szintén Bulgáriában. A legismertebb és legnagyobb kárt okozó vírusbetegsége a kajszinak. 1938-ban figyeltek fel rá először hazánkban és Szirmai 1948-ban állapította meg hogy a kórokozó vírus. Azóta országszerte elterjedt, mivel a fertőzött faiskolai tételek nem kerültek megsemmisítésre (Németh, 1979).

A külső gyümölcs tünetek nem mindig olyan jelentősek, mint a szilván. A termés gyakran lehullik érés előtt vagy torzul. A gyümölcsön kialakuló gyűrűs foltok miatt romlandóbb a termés és a fertőzött gyümölcsök nem bírják a szállítást. Ez a romlandóság és a csontáron megjelenő tünet korlátozza vagy lehetetlenné teszi a kereskedelmi tevékenységet (Németh, 1986).

Az európai ökoföldrajzi csoportba tartozó kajszifajták mindegyike érzékeny a PPV-vel szemben, míg néhány észak-amerikai fajta ('Goldrich', 'Sunglo', 'Stark Early Orange', 'Orange red') rezisztenciát mutat, és gyakran használják szülőpartnerként keresztezésekben (Egea és mts., 2010).

3.5.2 Rezisztens fajták előállítása nemesítéssel

A PPV elleni rezisztencia kutatása több mint fél évszázada elkezdődött, de a rezisztens fajták előállítását célzó nemesítési programok csak az 1980-as években indultak Franciaországban és Görögországban. A vírus életmódjából adódóan nem lehetséges a gyors szabadföldi tesztelés, de a rohamosan fejlődő laboratóriumi vizsgálatok megbízhatóvá tet-

ték a kimutatást és növelték a nemesítési munkák gyorsaságát és hatékonyságát (Pedryc, 2003).

Az utóbbi időben egyre több fajtáról írják le, hogy rezisztens. De a rezisztencia szó jelenthet egyfajta toleranciát, mikor a vírus jelen van a növényben, csak tünetet nem okoz, vagy jelenthet teljes immunitást, amikor a vírus nem képes a növénybe hatolni, vagy a szaporodása a növényen belül gátolt. Ezért a kajszifajták esetében különböző fokú rezisztenciáról beszélünk. A fajták listája viszonylag hosszú, de a leggyakrabban említett források: 'Antonio Errani', 'Aurora', 'Badami', 'Goldrich', 'Giada', 'Harcot', 'Harlayne', 'Harval', 'Henderson', 'Leronda', 'Lito', 'Orange red', 'Pandora', 'Stark Early Orange', 'Stella', 'Verhada', 'Vemina' (Pedryc, 2003).

3.5.3 A 'Goldrich' kajszifajta jellemzése és felhasználása nemesítési programokban

A 'Goldrich' fajta az Amerikai Egyesült Államokból származik (U.S. Department of Agriculture; Washington State University Research Station Prosser, Washington). Szinonim nevei a 'Jumbocot' és a 'Sungiant'. A 'Sunglo' és a 'Perfection' fajták keresztezésével állította elő 1954-ben Dr. Harold W. Fogle és Dr. Tom Toyama. Nem szerepel a NÉBIH által kiadott Nemzeti Fajtajegyzékben. Hazánkban július első dekádjában érik. Feldolgozásra nem alkalmas, friss fogyasztásra szánt bőtermő fajta. Fája középérésű növekedésű, feltörő habitusú (5. ábra). Gyümölcse egyöntetűen nagyméretű (70-80 g), világos narancssárga alapszínű, fedőszín nagyon ritkán jelenik meg rajta. Tetszetős, fényes felületű gyümölcse tojásdad alakú (4. ábra). Még éretten is savanykás, nem kifejezetten kajszi ízű, vízben oldható szárazanyag-tartalma 14,7 Brix°. Magbele keserű. Gyümölcshúsa igen kemény, ezért jól bírja a szállítást és a viszonylag hosszú ideig tartó tárolást, a polctartóssága kiváló (Mády és Szalay, 2003; Szalay és mts. 2011; Hegedűs és mts., 2010; www.vivaizanzi.it).

A 'Goldrich' fajtát kedvező gyümölcstulajdonságai miatt is számos nemesítő műhely használja világszerte a PPV rezisztens kajszifajták előállítását célzó nemesítési programokban. Prof. Dr. Pedryc Andrzej nemesítési programjában a 'Goldrich' fajtát szülőpartnerként használta igen nagy gyümölcsmérete, húskeménysége és jó szállíthatósága, tárolhatósága miatt (Pedryc és mts., 2014, Hermán és mts., 2014). Spanyol nemesítők is ezen tulajdonsági miatt használták fel szülőpartnerként a keresztezéseikben (Egea és mts., 1999). Layne és mts. (1996) leírták, hogy amerikai önmeddő fajtákat ('Perfection' és 'Goldrich') is több nemesítői programban felhasználtak nagy gyümölcsméretük miatt. A

Toyama által előállított új fajták többségének egyik szülője (Mády és Szalay, 2003; Szalay és mts. 2011).

Virágai nagyméretűek, fehér színűek, a legkorábban nyíló fajták közé tartozik, ezért pollenadóként korai virágzású fajtát telepítsünk mellé. Önmeddő fajta, S-genotípusa: S_1S_2 . (Burgos és mts., 1997). Rügysűrűsége nagy, $0,75$ rüg/cm² (Pedryc és Hermán, 2012). A téli és kora tavaszi fagyokra igen érzékeny. A kajszi virágzáskori moniliás (*Monilinia laxa* Aderh. et Ruhl.) betegséggel szemben fogékony (Gutermuth és Pedryc, 2009).



4. ábra: A 'Goldrich' fajta gyümölcse (Soroksár, 2011; fotó: Pedryc Andrzej)



5. ábra: A 'Goldrich' virágzó fája (Soroksár, 2014; fotó: Pedryc Andrzej)

A 'Goldrich' kajsziarackfajta PPV-vel szembeni ellenállóságáról erősen megoszlanak a vélemények. Martínez-Gómez és munkatársainak 2000-ben megjelent áttekintő közleményében három csoportot különítenek el, a rezisztens, a fogékony és a még nem tisztázott rezisztenciájú fajtákat. A 'Goldrich' fajtát e harmadik csoportba sorolták az általuk feldolgozott 9 irodalmi közlés alapján (1. táblázat).

1. táblázat. A ‘Goldrich’ fajta PPV rezisztenciájának megítélése 9 kutatócsoport munkája alapján (Martínez-Gómez és mts., 2000)

Hivatkozás	Az eredeti információ forrás	Rezisztencia foka	A vizsgálat körülményei	Fertőzés módja	Használt izolátum	Vizsgálati évek száma	Tünetek a levélen (1) Nincs skála megadva	Tünetek a gyümölcsön (0-3) (1) Nincs skála megadva	Kimutatói technika (2) ELISA (+ or -) (3) ISEM (+ or -) (4) IC-RT-PCR (+ or -)
Fuchs és mts., 1998	Fuchs, E., Grützig, M., Kegler, H. 1998. Investigation on the plum pox virus resistance in different apricot genotypes. Acta Virol. 42(4): 222-225.	főgékony	üvegház	chip-szemés	Dideron	2	+		+
Martínez-Gómez és Dicenta, 2000	Martínez-Gómez, P., Dicenta, F. 2000. Evaluation of resistance of apricot cultivars to a Spanish isolate of plum pox virus (PPV). Plant Breed. 119: 179-181.	rezisztens	üvegház	chip-szemés	Dideron	4	0.0		-
Dosha és mts., 1992	Dosha, F., Orlac, S., Duranoy, F., Maisson, P., Masson, G., Audergon, J. M. 1992. Evaluation of resistance to plum pox virus in apricot trees. Acta Hort. 309: 211-219.	rezisztens	üvegház	chip-szemés	Marcus	3	0.0		-
Karayiannis és Mainou, 1994	Karayiannis, I., Mainou, A. 1994. Resistance to Plum pox virus in apricots. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin. 24(3): 761-765.	rezisztens	szabadföld	fertőzött alnyira való oltás	Marcus	2	0.0	0.0	-
Audergon és mts., 1995b	Audergon, J. M., Garcia, J. E., Karayiannis, I., Monstra, F., Jorge, O. 1995. Amélioration variétale et sanitaire de l'abricotier espèce fruitière non excédentaire pour la diversification culturale en zones sèches et irriguées, Rapp. Final Projet Eur. CT 90 0016, 1995.	toleráns	szabadföld	természetes	Marcus	1	0.0		
Audergon és mts., 1995a	Audergon, J. M., Morvan, G., Dicenta, F., Chetellier, G., Karayiannis, I. 1995. A method to determine the susceptibility of apricot cultivars to plum pox virus. Acta Hort. 384: 575-579.	toleráns	szabadföld	természetes	Marcus	1	+		
Polák és mts., 1995b	Polák, J., Kominek, P., Jokeš, M., Oukropec, I., Krška, B. 1995. The evaluation of resistance of apricots to plum pox virus by ELISA and ISEM. Acta Hort. 386: 285-289.	főgékony	szabadföld	fertőzött alnyira való oltás	Marcus	1	2.0		+
Karayiannis és mts., 1999	Karayiannis, I., Audergon, J. M., Di Terlizzi, B. 1999. Susceptibility of apricot cultivars to Plum Pox virus disease. Acta Hort. 488: 753-759.	toleráns	szabadföld	természetes	Marcus	5	+		
Polák és mts., 1997	Polák, J., Oukropec, I., Kominek, P., Krška, B., Bittóová, M., 1997. Detection and evaluation of resistance of apricots and peaches to plum pox virus. J. Plant Dis. Prot. 104: 466-473.	főgékony	szabadföld	fertőzött alnyira való oltás	Marcus	4	2.0	2.5	+

Annak ellenére, hogy a ‘Goldrich’ kajszfajtát több nemesítési programban a PPV rezisztencia forrásaként használták (Egea és mts., 1999; Martínez-Calvo és mts., 2010; Martínez-Calvo és mts., 2011; Asma, 2012; Pedryc és mts., 2014; Hermán és mts., 2014), néhány szerző kétségbe vonja a fajta alkalmasságát ebben a tekintetben. Tapasztalataik szerint a ‘Goldrich’ fajta gyümölcsén vagy levelén, vagy mind a kettőn megjelenhetnek a vírus tünetei (Polák és mts., 1995a; Polák és mts., 2003; Karayiannis, 2006).

Spanyol rezisztencia-nemesítési programok már 1993-ban indultak. Ezekben a ‘Goldrich’ fajtát maghozó szülőként használták. A nemesítők nagyobb gyümölcsöt, és a PPV-vel szembeni rezisztenciát vártak az utódoktól. A program eredménye két új rezisztens fajta a ‘Rafel’ és a ‘Belgida’ (Martínez-Calvo és mts., 2010). 1997-ben szelektálták a ‘Goldrich’ × ‘Ginesta’ keresztezéséből származó GOLGI-2 magoncot, és a SEOPA-1 magoncot, amely a ‘Strak Early Orange’ és a ‘Palau’ keresztezéséből származó utódok közül került kiszelektálásra. Ezek a magoncok bizonyítottan rezisztensek a PPV-vel szemben (Badenes és mts., 2003).

3.6 A gyümölcsminőség javítására irányuló nemesítési programok

3.6.1 A gyümölcstömeg növelése

Egy fajta értékének megállításánál alapvető jelentőségű a gyümölcs külső megjelenése. Ezért a gyümölcs nagysága és színe nagy hangsúlyt kap a nemesítési célok között. Általánosságban a 60 g vagy annál nagyobb tömegű, vagy az 50 mm-nél nagyobb átmérőjű gyümölcsöt tekintjük nagyméretűnek. Az irodalmak több fajtát írnak le a gyümölcsnagyság növelésének génforrásaként. Sokszor szerepel közöttük a ‘Goldrich’, az ‘NJA 1’, a magyar ‘Óriás fajtakör’ fajtái, az olasz ‘Precocce di Colomer’, a román fajtasorozatból a ‘Mari de Canad’ és a ‘Selena’ fajta (Pedryc, 2003).

Szlovák nemesítők munkájának eredménye a ‘Veselka’ fajta mely a ‘Vesna’ és ‘Vegama’ fajták keresztezéséből származik, igen kimagasló átlagosan 65 g-os gyümölcstömeggel rendelkezik (Benedikova, 2004).

A ‘Murciana’ szintén spanyol programból származó PPV rezisztens fajta, mely az ‘Orange red’ (amerikai származású PPV rezisztens fajta) és a ‘Currot’ (spanyol PPV fogékony fajta) keresztezéséből származik. Viszonylag nagy gyümölcstömeggel (62 g) rendelkezik (Egea és mts., 2005).

Spanyolországban szelektáltak a gyümölcsminőség javítására irányuló programból két fajtát az ‘Estrella’-t és ‘Sublime’-t. Mindkét fajta gyümölcstömege meghaladja a 90 g-ot. Az ‘Estrella’ 92 g-mal jellemezhető, míg a ‘Sublime’ 90 g-mal (Egea és mts., 2009).

3.6.2 Az érési szezon széthúzása – kései érésű kajszi előállítására irányuló nemesítési programok

Érési idő tekintetében szélsőséges teljesítményre képes génforrás egyértelműen a közép-ázsiai ‘Kecs-psar’ fajta. Magyarországon az érési ideje évjárattól függően augusztus vége és szeptember vége közé esik. Az érett gyümölcsök sokáig fennmaradnak a fán, kemény húsuak, édesek kevés zamattal. A gyümölcs mérete kicsi vagy közepes (Pedryc, 2003).

Használhatnak kevésbé későn érő fajtákat is, mint például a ‘Bergeront’, amely a ‘Magyar kajszi’ után 8-12 nappal érkezik, de jó kombinálódó képességgel rendelkezik. Erre a nemesítési célra szintén felhasználhatók a román fajtasorozat későn érő fajtái is, például a ‘Sulmona’, a ‘Litoral’ és az ‘Olimp’. A ‘Re Umberto’ és ‘Tardif de Bordaneil’ olasz, francia és cseh nemesítők leggyakrabban használt forrása (Pedryc, 2003).

Szlovák nemesítők állították elő a 'Vestar' fajtát, amely magyar kajszi és kínai fajták (pollenkeverék) kombinációjából származik, érési idejét tekintve 15-20 nappal a magyar kajszi után érik (Benedikova, 2004), így ez a fajta is lehet a kései érés forrása.

Török nemesítési alapanyagok között is megtalálhatóak a kései érésű fajták, melyek potenciális források lehetnek nemesítési programokban. Augusztus első dekádjában érik a 'Guz Aprikoz' fajta, míg a 'Levent' szeptember közepén (Bayram és Kadir, 2005).

3.6.3 Vízben oldható szárazanyag-tartalom növelésére irányuló nemesítés

Közel-Keleten és Közép-Ázsiában a kajszi felhasználás legfontosabb módja az aszalás. Törökország, Irán és Irak az asztalt kajszi jelenlegi fő szállítói. A török 'Hacihaliloglu' tekinthető az aszalványkészítés mintafajtájának. Nagyon magas szárazanyag-tartalommal (20-25 re^o%) rendelkezik, és savtartalma nagyon kicsi (Pedryc, 2003).

Az Amerikai Egyesült Államok és Ausztrália is nagy hangsúlyt fektet az aszalványkészítésre. Ausztrália a termesztett gyümölcs tömegének 65%-át aszalványként értékesíti. Így ezekben az országokban a nemesítés fő célja lett az erre alkalmas fajták előállítása, ami a magas cukortartalmat (>20°Bx), közepes, illetve nagy gyümölcsöt, kemény húst, jó szárítási arányt és jó eltarthatóságot jelent. Az eddigi aszalásra alkalmas fajták: 'Story', 'Watkins', 'Hunter' (Pedryc, 2003).

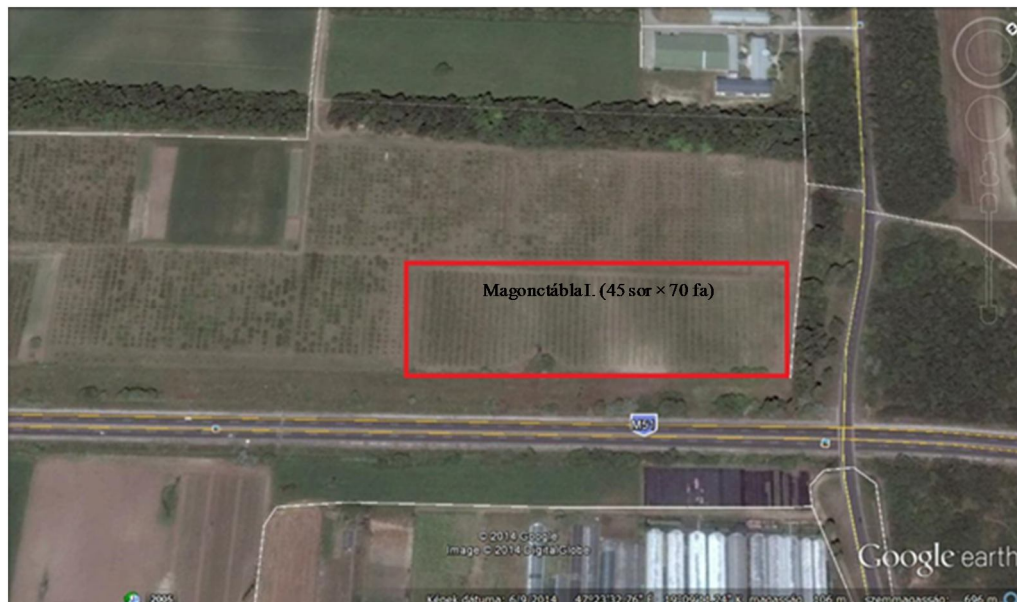
A hagyományos magyar fajták nem alkalmasak az aszalványkészítésre, mert nem megfelelő a cukor/sav arány, és barnul a gyümölcshúsuk (Pedryc, 2003).

A török nemesítési alapanyagok között számos olyan fajtát találhatunk, mint például az 'Adilcevaz 5', 'Hacihaliloglu', 'Kabaasi', 'Cataloglu', melyek vízben oldható szárazanyag-tartalma meghaladja a 25 Bx°-ot (Bayram és Kadir, 2005).

4 ANYAG ÉS MÓDSZER

4.1 A vizsgálat helyszíne

A vizsgált magoncültetvény a BCE Kísérleti Üzemének és Tangazdaságának területén található Soroksáron. Az ültetvény 106 m tengerszint feletti magasságon, a Duna öntés-területén helyezkedik el, így a talajok nagy része a Duna meszes homokhordalékán képződött. A talajtípusok minőség szerint váltakozva találhatók, a magasabban fekvő területeken homokon kialakult barna erdőtalajok, lefelé haladva gyengén humuszos homoktalajok és öntéstalajok figyelhetők meg. A Tangazdaság területeinek évi 2014 óra átlagos napfénytartama az országos értékhez képest bőségesnek tekinthető. A környékre jellemző a nagymértékű kisugárzás, ami az átmeneti évszakokban talaj menti fagyveszélyt jelenthet. A hőmérséklet napi és évi ingadozása is jelentős. A kísérleti tábla közvetlenül az M0-as autópálya mellett található (6. ábra). A pálya síkja kb. 3 méterrel feljebb van, mint az ültetvény talajszintje. Mivel a terület többi oldalát erdősávok zárják, így a területen lévő növények kifejezetten ki vannak téve a fagyveszélynek. A csapadék kevésnek mondható (átlagosan évi 500 mm), amely egyenlőtlenül oszlik el, az aszályosság oka különösen a júliusi és augusztus csapadék csekély voltában rejlik. Májusban és júniusban esik a legtöbb csapadék. Az uralkodó szélirány általában ÉNy-i.



6. ábra: A magonctábla elhelyezkedése a Tangazdaság területén (Forrás: Google Earth)

4.2 A keresztezésben felhasznált fajták

Az irodalmi áttekintés fejezetben már ismertettem az általam értékelt családokban PPV rezisztens szülőpartnerként szereplő ‘Goldrich’ fajtát. Ebben a fejezetben a PPV fogékony szülőpartnereket (‘Kecs-psar’, ‘Morden 604’, ‘Bergeron’) mutatom be.

4.2.1 A ‘Bergeron’ fajta jellemzése

Franciaországból származik, a magoncot 1920-ban Lyon környékén találta M. Bergeron, eredete ismeretlen. Franciaország egyik hagyományos fő fajtája, 1987 óta Magyarországon államilag minősített árufajta. A rózsza típusú fajtákat szinte teljesen kiszorította a termesztésből a téli fagyokkal szembeni ellenállóképessége és jó gyümölcsminősége miatt.

Késői érésű fajta, a ‘Gönci magyarkajszí’ után 8-12 nappal, július 3. dekádjában érik. Gyümölcse közepes méretű (40-55 g), tojásdad alakú (7. ábra). A gyümölcs alapszíne narancssárga, a napos oldalon kiterjedt kárminpiros fedőszínnel borított és sötétvörösen pontozott. Húsa fénylő narancssárga, kemény, finom íze teljes érésben alakul ki (Mády és Szalay, 2003; Szalay és mts., 2011). Az átlagos vízben oldható szárazanyag-tartalma 15,9 Brix° (Hegedűs és mts., 2010). Az átlagosnál magasabb savtartalmú, ami a feldolgozásnál előnyös. Húsa jól elválk a magtól, magbele édes. Rendszeresen és bőven terem. Túlzott kötődés esetén ritkítani kell, különben gyümölcse apró, durva rostú, kevés levet tartalmazó és ízetlen lesz (Mády és Szalay, 2003; Szalay és mts., 2011). Rügysűrűsége kicsi, 0,38 rügy/cm² (Pedryc és Hermán, 2012).

Fája középerős növekedésű, feltörő habitusú, közepesen sűrű ágrendszerű. Főként nyársakon és középhosszú termővesszőkön terem (8. ábra). Rendszeres ritkító metszést igényel. Levéllemeze matt, sötétzöld, a növekvő hajtás csúcsa enyhén antociános. Késői virágzású, öntermékenyülő fajta, virágszirmai kisméretűek és fehérek. Számos későn virágzó fajta számára jó pollenadó (Mády és Szalay, 2003; Szalay és mts., 2011). S-genotípusa: S_CS₂ (Halász, 2007). Nagyon jó a fagy- és téltűrőképessége, de több betegségre is érzékeny. A kajszii virágzáskori moniliás betegsége (*Monilinia laxa* Aderh. et Ruhl.) fogékony (Balan és mts., 1999). A fő szezont követő érése miatt számos kajszinemesítési programban felhasználták mint a kései érés forrását (Pedryc és mts., 2009)



7. ábra: A 'Bergeron' gyümölcse (Soroksár, 2007; fotó: Pedryc Andrzej)



8. ábra: A 'Bergeron' virágzó fája (Soroksár, 2014; fotó: Pedryc Andrzej)

4.2.2 A 'Morden 604' fajta jellemzése

Kanadából származó fajta. A kanadai nemesítési programokban a *P. mandshurica* fajt is használják a fagyűrész fokozására ('Morden 604') (Pedryc, 2003). Díszfák előállítását célzó nemesítési programból származik, szülőfajtái: 'Scout' × 'McClure'. Nagy rózsaszín és illatos virágai szemet gyönyörködtetnek, középidejűben virágzó fajta. Halász Júlia igazolta, hogy hordozza az S_4 -allélt, mely utódjában, a 'Harcot' fajtában is jelen van. Másik allélját mindeztáig nem tudták izolálni, de bizonyos, hogy különbözik az S_C -alléltól. Geitonogám öntermékenyítéssel azonban 15% körüli kötődést adott. Öntermékenyülő fajtának tekinthető az, S -genotípusa: S_4S_7 (Halász, 2007). Július első napjaiban érik, bőtermő. Gyümölcse közepes méretű 45-60 g, lapított hosszúkás alakú (9. ábra). Jellegzetessége, hogy a bibepontnál csúcsos, ez a csúcs könnyen letörik, megsérül, ezért nem szállítható és tárolható sokáig. A gyümölcs alapszíne narancssárga, melyet ritkán piros fedőszín borít. Gyümölcshúsa puhulékony, íze elmarad a „magyarkajsira” jellemző íz- és aromavilágtól, átlagos vízben oldható szénhidrát-tartalma 13,9 Brix° (Hegedűs és mts., 2010). Gombás betegségekre, pl. a kajszi virágzáskori moniliás betegsége (Monilinia laxa Aderh. et Ruhl.) igen fogékony (Licznar-Malańczuk és Sosna, 2005). Fája erős növekedésű (10. ábra). Sharka-vírussal szemben nagyon fogékony, a beteg fákra megfigyelhetünk PPV tüneteket a levélen, a gyümölcsön és csontáron is. A gyümölcsök torzulnak és idő előtt lehullnak. Hegedűs Attila és munkatársainak kutatásaiból kiderül, hogy a 'Morden 604' fajta gyümölcsének jelentős az összes polifenol-tartalma és antioxidáns kapacitása.



9. ábra: A 'Morden 604' gyümölcse
(Soroksár, 2006; fotó: Pedryc Andrzej)



10. ábra: A 'Morden 604' virágzó fája (Soroksár, 2014; fotó: Pedryc Andrzej)

4.2.3 A 'Kecs-psar' fajta jellemzése

Közép-Ázsiából, Üzbegisztánból származik, tájfajta. Érési ideje erősen évjáratfüggő, szeptember közepétől október közepéig terjed. Az érett gyümölcsök sokáig a fán maradnak, szinte ráaszalódnak a fára. Gyümölcse apró (30-40 g), lapított gömb alakú (11. ábra). Féloldalasan érik. A gyümölcs alapszíne narancssárga, melyet 20-30 %-ban piros fedőszín borít. Gyümölcshúsa viszonylag kemény, ropogós, éretten kifejezetten jó ízű (Mády és Szalay, 2003; Szalay és mts., 2011). Az átlagos vízben oldható szárazanyag-tartalma 21,1 Brix° (Hegedűs és mts., 2010). Virágszirmai kisméretűek, halvány rózsaszínűek. A középidoőben nyíló fajták közé tartozik. Önmeddő fajta, *S*-genotípusa: $S_{15}S_{18}$ (Halász, 2007). Gombás betegségekre, pl. a kajszi virágzáskori moniliás betegségére (*Monilinia laxa* Aderh. et Ruhl.) igen fogékony (Gutermuth és Pedryc, 2009). Feldolgozásra és friss fogyasztásra is egyaránt alkalmas fajta. Fája középerős növekedésű, feltörő habitusú (12. ábra) (Mády és Szalay, 2003; Szalay és mts., 2011).

Őszi érése miatt a tanszéki kajszinemesítési programban is felhasználták, mint a késői érés forrását (Pedryc és Hermán, 2013).



11. ábra: A 'Kecs-psar' gyümölcse
(Soroksár, 2004; fotó: Pedryc Andrzej)



12. ábra: A 'Kecs-psar' virágzó fája (Soroksár, 2014; fotó: Pedryc Andrzej)

4.3 A keresztezés munkálatai

2009 tavaszán került sor a keresztezésekre Soroksáron a Tanszék ültetvényében a Tangazdaság területén. A keresztezés során az anyanövény virágaiból eltávolították a szirm- és csészeleveleket, valamint a porzókat. A pollenadó virágaiból kipörgették a portokokat és a kasztrált növény virágait a begyűjtött pollennel termékenyítették meg. A növekvő terméseket Raschel-hálózattal kötötték be. Érési időben a terméseket begyűjtötték, eltávolították a gyümölcshúst a csontárról.

A keresztezésből származó kajszicsontárokat betakarítás után szárazon, hűtőszekrényben $+4^{\circ}\text{C}$ -on tárolták decemberig, ezzel meggátolva a magok kiszáradását. Januárban a csontárokat nedves perlitet tartalmazó szaporítóládákba helyezték és a perlit optimális nedvességtartalmát folyamatosan fenntartották. A ládákat kb. $+4-5^{\circ}\text{C}$ -os hűtőtárolóba 30-60 napig tárolták, majd a kicsírázott növényeket kisméretű konténerekbe külön-külön kiültették perlit-tőzeg keverékbe és feliratozták. A magonc táblát a konténerekben nevelt magoncokból létesítették 5×1 méteres sor- és tőtávolságra. Az első években nagyon korlátozott metszés mellett nevelték a fákat, amely főleg az alsó, talajművelést és gyomirtást akadályozó ágak eltávolításából állt.

2. táblázat: A keresztezések eredményességét bemutató adatok (Soroksár 2009-2014)

Keresztezés ideje: 2009 tavasza			
Kombinációk	Bergeron × Goldrich (2/09)	Goldrich × Kecs-psar (5/09)	Goldrich × Morden 604 (7/09)
Keresztezésből nyert magok száma	345	543	475
Konténerbe ültetett kicsírázott magok száma (2010)	226	289	163
Magonctáblába kiültetett magoncok száma 2011-ben	212	281	157
Kipusztult magoncok száma 2013-ig	3	7	2
Első termések megjelenése	2013	2013	2013
Vizsgálati évek	2013, 2014	2013, 2014	2013, 2014
Vizsgált hibrdek száma 2013-ban	45	38	52
Vizsgált hibrdek száma 2014-ben	4	80	63

Az első termőévben, 2013-ban is már számos hibridet tudtunk vizsgálni, 2014-ben – egy család kivételével – jelentősen nőtt az értékelt hibrdek száma (2. táblázat). A ‘Bergeron’ × ‘Goldrich’ család utódai a magonctábla egy homokfoltján helyezkednek el, amely nagyon könnyen kiszárad – öntözés mellett is, ezért a fák gyengébb növekedést mutatnak ott és sok esetben az általános kondíciójuk is leromlott, nem láttunk rajtuk virágot, ebből következően termést sem. A magonctábláról általánosan elmondható, hogy nem állt módunkban elvégezni a gyümölcsritkítást egyetlen genotípuson sem, annak ellenére, hogy számos esetben túlkötődést tapasztaltunk 2013-ban. Mivel a kajszi alternanciára hajlamos, ezért a talajadottságok mellett ez is közrejátszhatott abban, hogy e család esetében csak négy hibrid hozott termést 2014-ben. Ennél a családnál a 2013-as adatokat vettük figyelembe az értékelések során.

4.4 A gyümölcsbírálat módszerei

Mind a magoncoknál, mind a szülőfajtáknál 20-30 darab gyümölcsöt vizsgáltunk meg. Az alapszín, fedőszín, hússzín és az alak értékelésénél az UPOV TG/70/ 4 Rev. Technikai Irányelvet (1. melléklet) vettük alapul. A gyümölcsök tömegét mértük meg először utána a csontárok tömegét és ebből számítottuk ki a csontártömeg gyümölcstömeghez viszonyított %-os arányát.

A vízben oldható szárazanyag-tartalom mérésére (Brix°) PAL-1 Atago digitális kézi refraktométert (ATAGO Corp, Tokyo, Japan) használtunk.

A három szülőfajtáról több vizsgálati év adatai álltak rendelkezésünkre, melyeket a Genetika és Növénytermesztés Tanszék soroksári ültetvényében felvételeztek. Ezek az átlagértékek (3. táblázat) jelentették az összehasonlítási alapot a hibridek gyümölcsbírálata során.

3. táblázat: A keresztezésekben használt szülőfajták elemzett tulajdonságainak többéves átlagadatai (Soroksár, 2005-2014)

Fajta neve	Érési idő	Gyümölcstömeg (g)	Vízben oldható szárazanyag-tartalom (Brix°)
‘Goldrich’	július 4.	71 g	14,8
‘Bergeron’	július 20.	43,3 g	16,4
‘Morden 604’	július 8.	50,8 g	13,9
‘Kecs-psar’	augusztus 20.	36,6 g	21,1

4.5 Szelekció módszerei

A vizsgálat és a mintagyűjtés egyszerűsítése érdekében mind a kombinációkat, mind a kombinációkból származó magoncokat kóddal láttuk el. A keresztezett szülőpár kódját a kombináció sorszáma és a keresztezés éve adja. A magoncok kódját a magonctáblában elfoglalt helye adja, a sor és tőszám.

Az általunk vizsgált családok kódjai: ‘Bergeron’ × ‘Goldrich’ (2/09)

‘Goldrich’ × ‘Kecs-psar’ (5/09)

‘Goldrich’ × ‘Morden 604’ (7/09)

A hibridek szelekciója során az általunk meghatározott paramétereket (4. táblázat) vettük figyelembe. A gyümölcstömegnél mindegyik családban az 55 g feletti értékkel rendelkező hibrideket választottuk ki. A vízben oldható szárazanyag-tartalomnál a 19 Brix° feletti értékkel bíró magoncokat szelektáltuk ki. Az érési idő meghatározásánál figyelembe vettük a szülők érési idejét és a keresztezések tervezésénél kijelölt célokat, és az alapján határoztuk meg a szelekciós határértéket. A tetszetősségi index az UPOV skála szerinti szín és alak meghatározásának értékét (1. melléklet), valamint a szubjektív érzékszervi benyomás összességét fejezi ki.

A szelekció során kizártuk azokat a hibrideket, amelyek gyümölcsén vagy csontárján a sarka-vírusra jellemző tüneteket fedeztünk fel.

4. táblázat: Szelekciós szempontok (Soroksár)

Kombináció	Érés idő	Gyümölcstömeg (g)	Vízben oldható szárazanyag-tartalom (Brix°)
‘Goldrich’ × ‘Kecs-psar’	2013. július 25-e után	55	19
‘Goldrich’ × ‘Morden 604’	2014. július 1-e előtt	55	19

4.6 A PPV kimutatása a Goldrich levél- és gyümölcsszöveiből

A ‘Goldrich’ szülőfajta értékelésekor szükségessé vált a Sarka-vírus jelenlétének és azonosításának megerősítése molekuláris módszerekkel. A vizsgálat a levél és gyümölcs szöveiből kivont DNS felhasználásával történt. A teszteléshez alkalmazott protokollokat Chen és Adams (2001), valamint Šubr és mts. (2004) írták le. Ezeknek megfelelően az univerzális *Poty* köpenyfehérjégen primerekkel (*M4T-Sprimer*) elvégzett PCR után, a PPV *Nested* PCR a törzs specifikus (PPV-M, PPV-D és PPV-Rec) primerek segítségével lehetővé tette a szövetekben előforduló PPV törzsek azonosítását. A tesztelést a BCE Növénykórtani Tanszék munkatársai végezték el.

5 EREDMÉNYEK

5.1 A PPV jelenlétének kimutatása PPV tüneteket mutató ‘Goldrich’ fák szöveteiből

A Genetika és Növénynevelés Tanszék felvételezési adataiból kiderül, hogy a szigetcsépi és soroksári ültetvényében sem láttak 2014-ig PPV tüneteket a ‘Goldrich’ fajtán, annak ellenére, hogy az ültetvényt erős PPV fertőzöttség jellemezte.

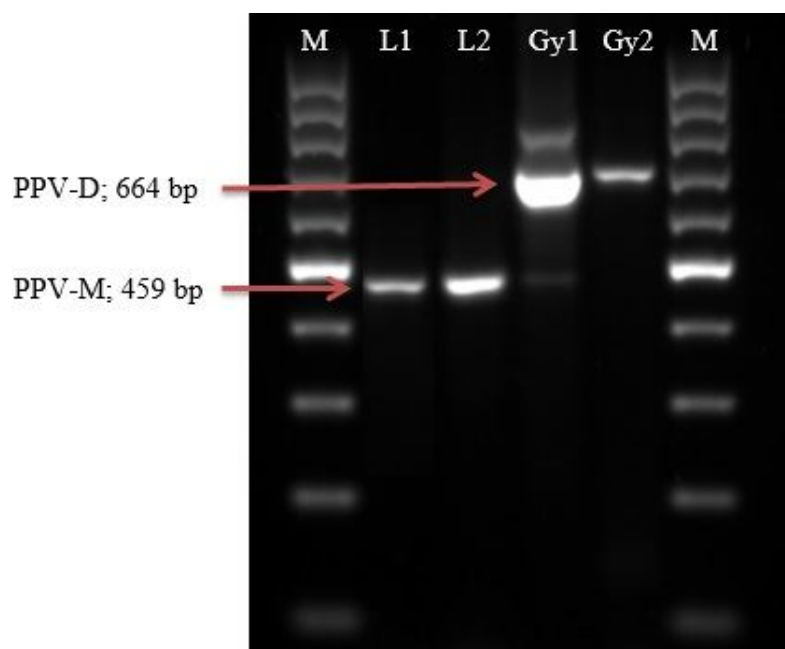
Először 2014 júliusában figyeltünk meg a Sarka-vírusra jellemző kör alakú elszíneződéseket az érő gyümölcsön, amelyek az alapszínnél világosabbak. A gyűrűk az érett gyümölcsökben megbarnultak és besüppedtek a húsba (13. ábra).



13. ábra: PPV tünetek a ‘Goldrich’ fajta gyümölcsén és csontárján (Soroksár, 2014)

A fertőzött fákön pár nappal korábbi érést figyeltünk meg. A beteg termések az érzékeny fajtákon tapasztaltakkal ellentétben nem hullottak le még közvetlenül érés előtt sem. A csontáron is megfigyeltük a világosbarna gyűrűs foltokat, de a levélen nem láttunk tüneteket.

A vírus jelenléte és azonosítása céljából elvégzett molekuláris tesztelés eredményei szerint a gyümölcsökön látott tüneteket a PPV-M és PPV-D törzsek okozták. A vizuális értékelés során a beteg fák levelein nem észleltünk tüneteket, de ennek ellenére a vírus szekvenciáira kidolgozott PCR teszt ezekben a szövetekben is egyértelműen kimutatta a PPV-M törzshöz tartozó vírus jelenlétét (14. ábra). A mintákban lévő nagyon alacsony víruskoncentráció miatt a vizsgálati eredmények megerősítést igényelnek.



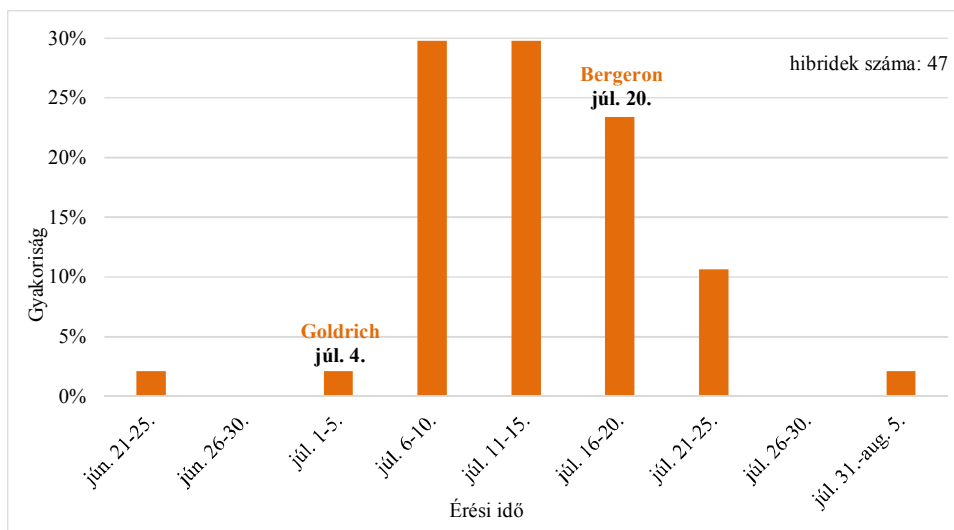
14. ábra: A *Nested* PCR eredménye 1%-os agaróz gélen. L1: első levélminta, L2: második levélminta, Gy1: első gyümölcsminta, Gy2: második gyümölcsminta, M: 100 bp DNA Ladder. (fotó: Ádám János)

A gélképen az első és az utolsó oszlopban a méretmarker (100bp DNA Ladder, Fermentas) mintázta látható. A többi oszlop a törzsspecifikus primerpárokkal elvégzett *Nested*-PCR amplifikátumait mutatja be. A levélből (L1;L2) kivont DNS mintákban amplifikált 459 bp hosszú szakasz PPV-M törzsre jellemző. A gyümölcs DNS mintáiban (Gy1; Gy2) amplifikált 459 bp és 664 bp szakaszok PPV-M és PPV-D jelenlétére utalnak.

5.2 Az érési idő alakulása a vizsgált családoknál a 2013. és 2014. évben

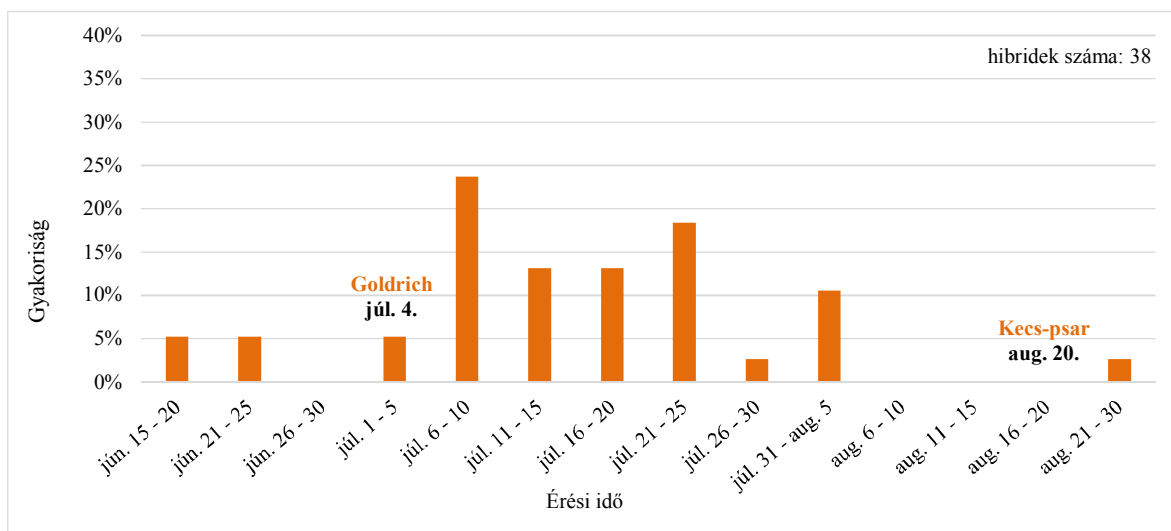
A három vizsgált család közül kettőnél a nemesítő célja későn érő és PPV rezisztens hibridek előállítás volt. A 'Goldrich' fajta mellé ezért szülőpartnerként a július 2. dekádjában érő 'Bergeron' és az igen kései és elhúzódó érésű (augusztus vége-szeptember vége) 'Kecs-psar' fajtát választották keresztezési partnerként.

A 'Bergeron' × 'Goldrich' család utódainál csak a 2013-as adatokat vettük figyelembe az értékelés során az Anyag és módszer fejezetben említett okok miatt.

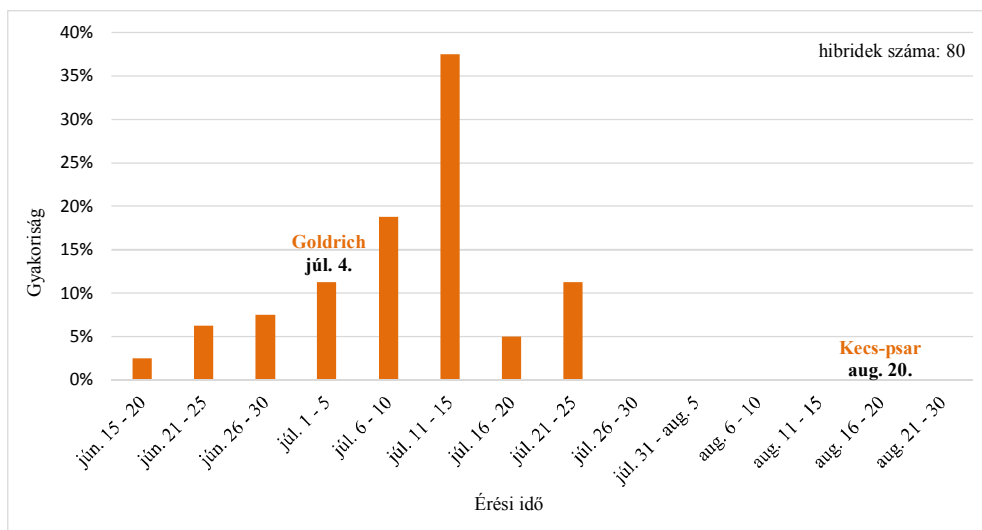


15. ábra: 'Bergeron' × 'Goldrich' hibridek gyakoriságának eloszlása érési idejük függvényében (Soroksár, 2013)

A 'Bergeron' körülbelül két héttel érik később a 'Goldrich' fajtánál, mindkét fajta érési ideje július első két dekádjára esik, ezért nem meglepő, hogy a legtöbb hibrid július közepén érett (62%), vagyis a két szülő érési ideje közti időszakban (15. ábra). A hibridek 36%-a érett a 'Bergeron' után, de értékeltünk egy a 'Goldrich' előtt érő hibridet is.

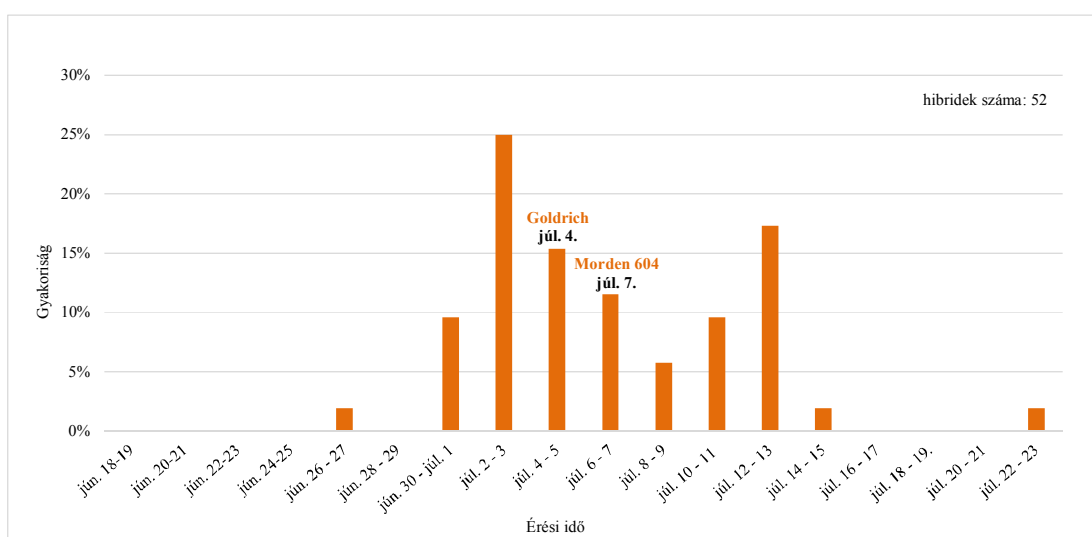


16. ábra: 'Goldrich' × 'Kecs-psar' hibridek gyakoriságának eloszlása érési idejük függvényében (Soroksár, 2013)

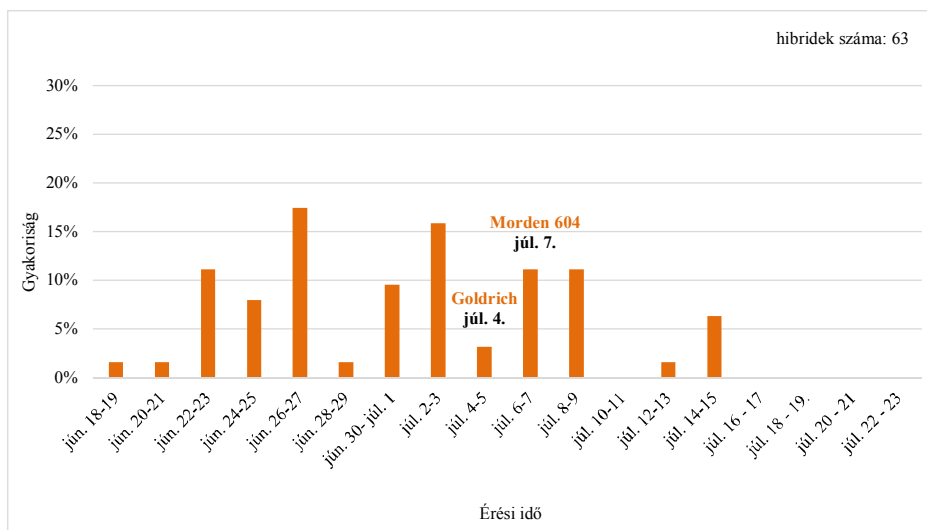


17. ábra: ‘Goldrich’ × ‘Kecs-psar’ hibridek gyakoriságának eloszlása érési idejük függvényében (Soroksár, 2014)

A hibridek érési ideje nagy változékonyságot mutatott a vizsgálat két évében. 2013-ban a hibridek 13%-a augusztusban érett (16. ábra), ezzel szemben 2014-ben már július 25-ig minden termő magonc leérett. Mindkét évről elmondható, hogy a hibridek többségének az érési ideje a két szülő érési ideje közé esett. Annak ellenére, hogy a keresztezés célja kései érésű hibridek előállítása volt, azt tapasztaltuk, hogy 2013-ban a magoncok 16%-a, 2014-ben pedig 10%-a júniusban érett (16. és 17. ábra). 2014-ben az érési szezon június első hetében kezdődött és kb. 2 héttel előbb értek a fajták az átlagévekhez, pl. a 2013. évhez képest.



18. ábra: ‘Goldrich’ × ‘Morden 604’ hibridek gyakoriságának eloszlása érési idejük függvényében (Soroksár, 2013)

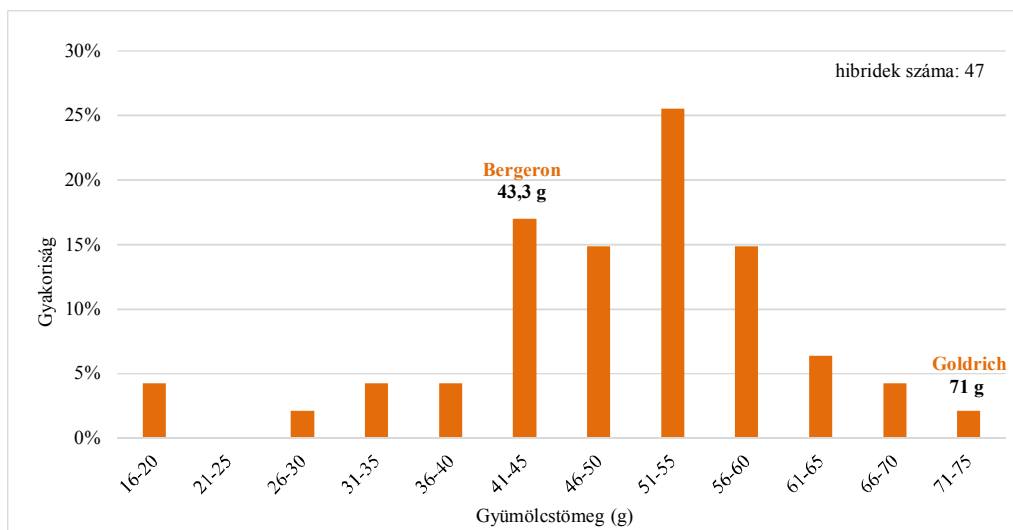


19. ábra: ‘Goldrich’ × ‘Morden 604’ hibridek gyakoriságának eloszlása érési idejük függvényében (Soroksár, 2014)

Mindkét szülőpartner érési ideje a magyarországi főszezon elejére tehető. Közvetlenül e szakaszt követően érnek a ‘Gönci magyarkajszai’ és a ‘Magyarkajszai C.235’ fajták is. A 18. ábrán látható, hogy 2013-ban szinte az összes hibrid 15 nap alatt leért, míg 2014-ben a vizsgált 63 magonc érési ideje egy egyhónapos időszakot ölelt át. Ennél a családnál is megfigyelhető volt a 2014. évben tapasztalt 2 héttel korábbi gyümölcsérés, 2013-ban 4 hibrid érett júniusban, míg 2014-ben a magoncok 41%-a (19. ábra).

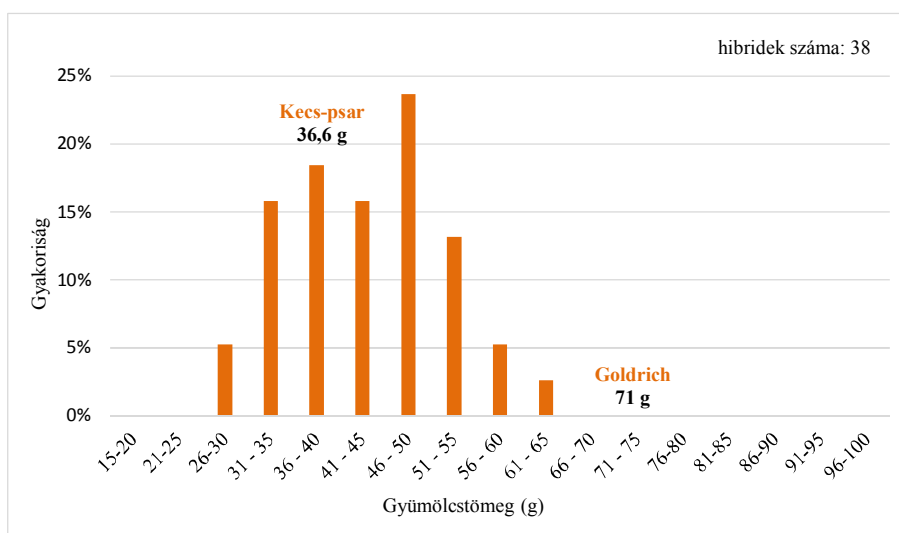
5.3 A gyümölcstömeg alakulása a vizsgált családoknál a 2013. és 2014. évben

A ‘Goldrich’ fajtát nemcsak a PPV rezisztencia bevezetése céljából használták szülőpartnerként a keresztezésekben, hanem nagy gyümölcsmérete miatt is. Főszezonban vagy az azt követő időszakban a kereskedők a nagyméretű, 60 g körüli kajszikat keresik, ezért a hibrideket mi is ezen piaci követelmények tükrében értékeltük.

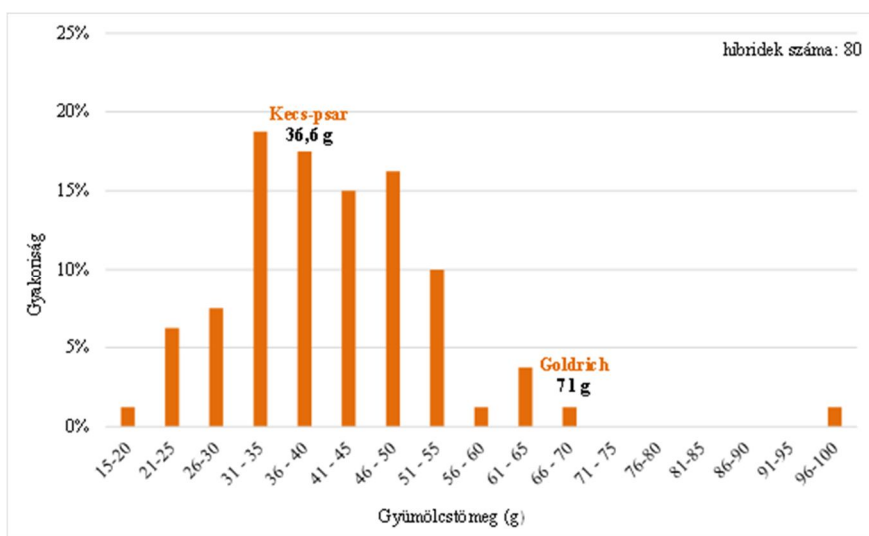


20. ábra: ‘Bergeron’ × ‘Goldrich’ hibridek gyakoriságának eloszlása a gyümölcstöme-
gük (g) függvényében (Soroksár, 2013)

A ‘Bergeron’ fajta a soroksári ültetvényben 43 g-os, átlagos méretű gyümölcsöt te-
rem, ez a méret egy intenzív ültetvényben gyümölcstritkítás mellett még növelhető. A
‘Bergeron’ × ‘Goldrich’ család utódjainál ennél nagyobb méretű gyümölcsök elérése volt a
cél. A 20. ábrán látható, hogy a hibridek 85%-ának gyümölcstömege meghaladta ugyan a
‘Bergeron’ fajtaét, de egyik magonc gyümölcstömege sem érte el a ‘Goldrich’ fajta eseté-
ben mért értékeket és csak 6 hibrid gyümölcstömege volt 60 g-nál nagyobb.

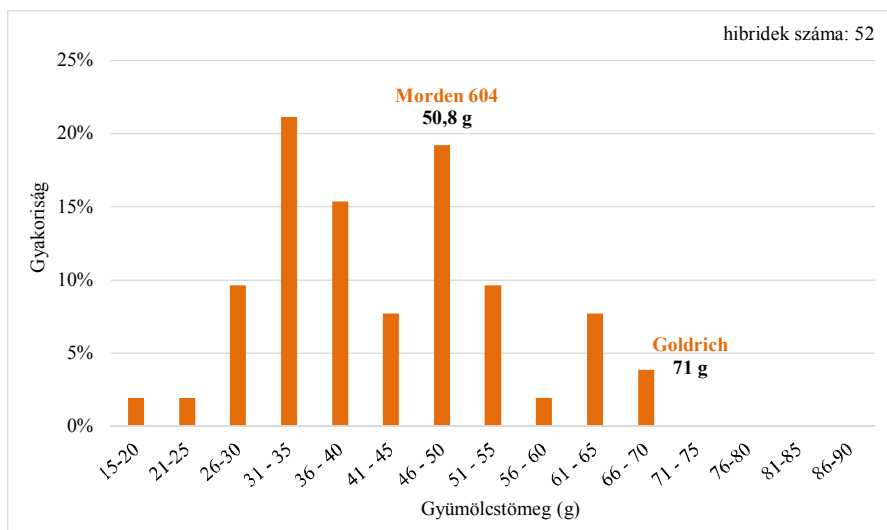


21. ábra: ‘Goldrich’ × ‘Kecs-psar’ hibridek gyakoriságának eloszlása a gyümölcstöme-
gük (g) függvényében (Soroksár, 2013)

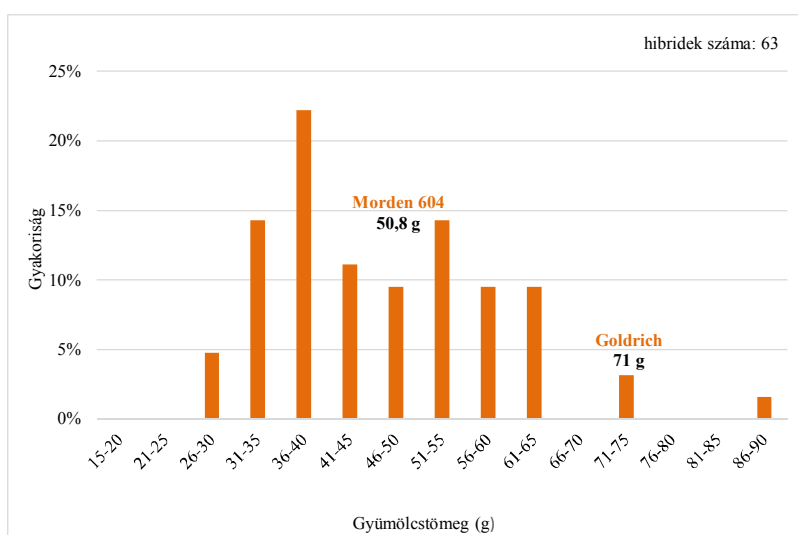


22. ábra: ‘Goldrich’ × ‘Kecs-psar’ hibridek gyakoriságának eloszlása a gyümölcstöme-
gük függvényében (Soroksár, 2014)

A három vizsgált családban a ‘Goldrich’ fajta partnerei közül a ‘Kecs-psar’ volt a legkisebb gyümölcsű. Gyümölcstömege általában még a 37 g-ot sem érte el, az utódok között 20 g-nál kisebb, cseresznyeméretű barackokat is találtunk. A vizsgálat első évében a magoncok 79%-ának, a második évben a 66%-ának gyümölcstömege nagyobb volt a ‘Kecs-psar’ fajtaénál. A 21. és 22. ábráról leolvasható, hogy 2013-ban a hibridek 21%-a, 2014-ben a 17%-a volt 50 g tömegű vagy ennél nagyobb. A hibridek gyakoriságának gyümölcstömeg szerinti eloszlása mind a két évben szinte ugyanazt az eloszlást követte. Egyik évben sem vizsgáltunk olyan magoncot, amelynek gyümölcstömege elérte vagy meghaladta volna a ‘Goldrich’ fajta 71 g-os tömegét.



23. ábra: ‘Goldrich’ × ‘Morden 604’ hibridek gyakoriságának eloszlása a gyümölcstömegük (g) függvényében (Soroksár, 2013)



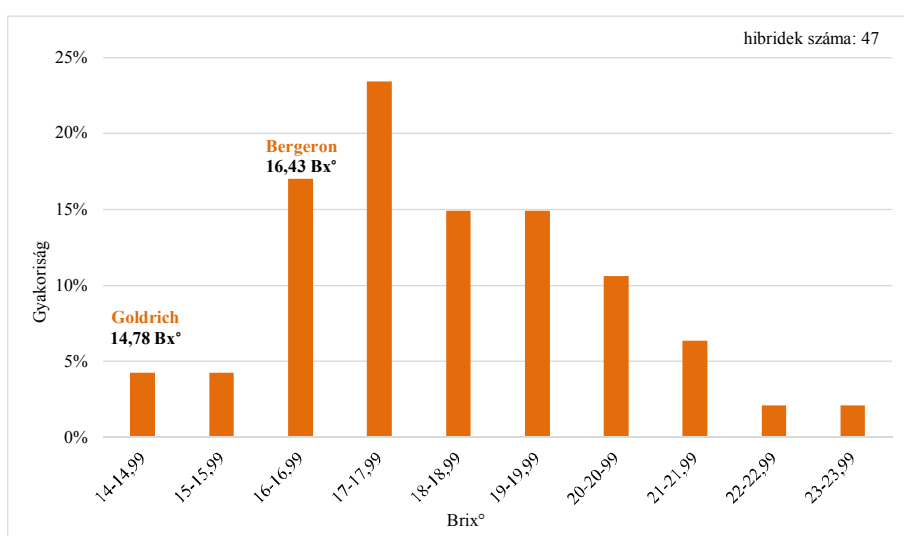
24. ábra: ‘Goldrich’ × ‘Morden 604’ hibridek gyakoriságának eloszlása a gyümölcstömegük (g) függvényében (Soroksár, 2014)

A ‘Morden 604’ fajta gyümölcse volt a legnagyobb a ‘Goldrich’ partnerei közül a vizsgált három családban, és így - ahogyan várható volt - az ebből a kombinációból származó hibridek között találtunk a legnagyobb számban (15 db) 60 g feletti átlagos gyümölcstömegű hibrideket. A 23. és a 24 ábrán látható, hogy a hibridek gyakoriságának gyümölcstömeg szerinti eloszlása majdnem megegyező értékeket vett fel a 2013. és 2014.

években. Megállapítható, hogy mindkét évben a magoncok 23%-ának gyümölcstömege nagyobb volt, mint 50 g.

5.4 A vízben oldható szárazanyag-tartalom alakulása a 2013. és 2014. évben

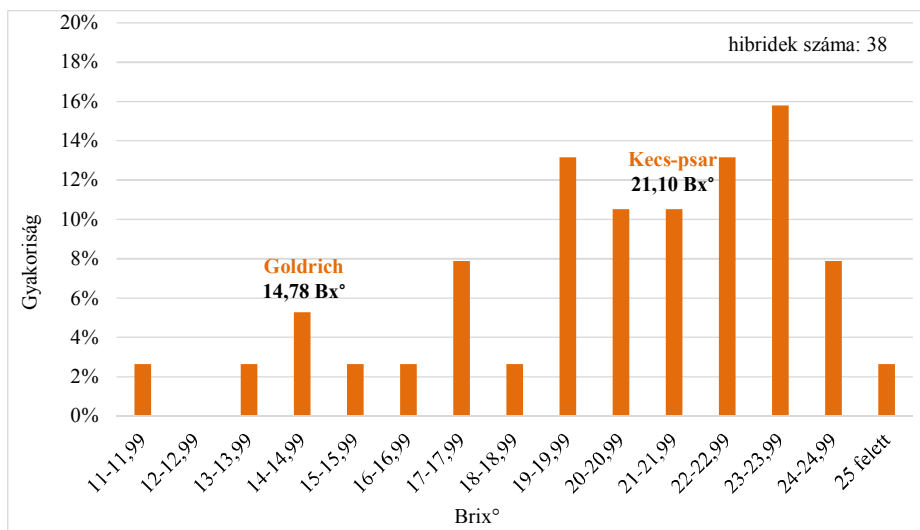
A hibridek gyakoriságának eloszlását a vízben oldható szárazanyag-tartalom függvényében a 25 - 29. ábrák mutatják be. A dolgozatban elemzett három család szülőfajtáinak szárazanyag-tartalma alapvetően alacsonynak tekinthető. Ettől egyedül a ‘Kecs-psar’ jelentett kivételt. E fajta esetében a gyümölcsökben mért szárazanyag-tartalom jellemzően 20 Brix° közeli értékeket vett fel (3. táblázat).



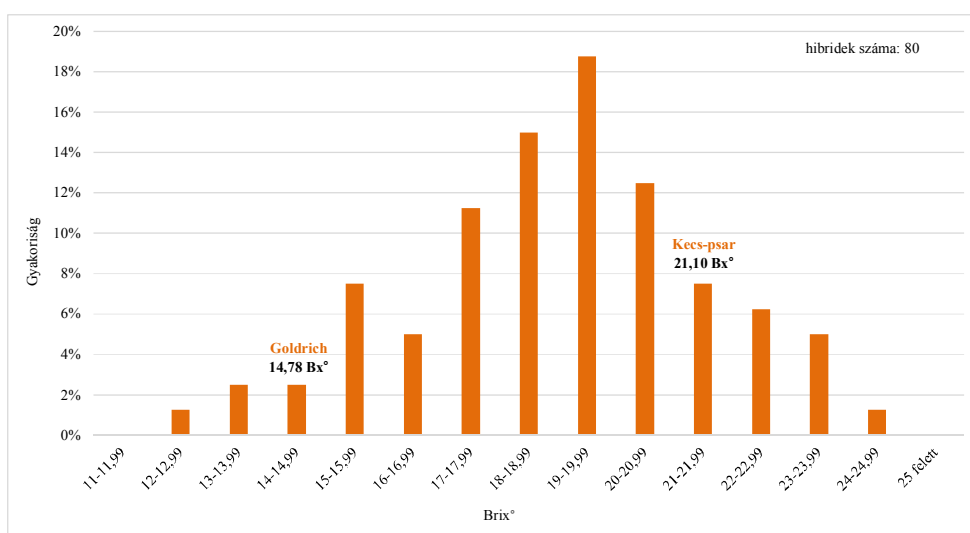
25. ábra: ‘Bergeron’ × ‘Goldrich’ hibridek gyakoriságának eloszlása a vízben oldható szárazanyag-tartalmuk (Brix°) függvényében (Soroksár, 2013)

A 25. ábra a ‘Bergeron’ × ‘Goldrich’ utódainak eloszlását mutatja a 2013-ban mért szárazanyag-tartalom függvényében. A hibridek 74%-ánál nagyobb értékeket mértünk, mint a szülőfajtákban. Figyelemre méltó, hogy a szelekciós küszöbnek kijelölt 19 Brix°-ot a magoncok 36%-a haladta meg.

A 26. és 27. ábrán látható a ‘Goldrich’ × ‘Kecs-psar’ keresztezéséből származó hibridek eloszlása a szárazanyag-tartalom függvényében.



26. ábra: ‘Goldrich’ × ‘Kecs-psar’ hibridek gyakoriságának eloszlása a vízben oldható szárazanyag-tartalmuk (Brix°) függvényében (Soroksár, 2013)

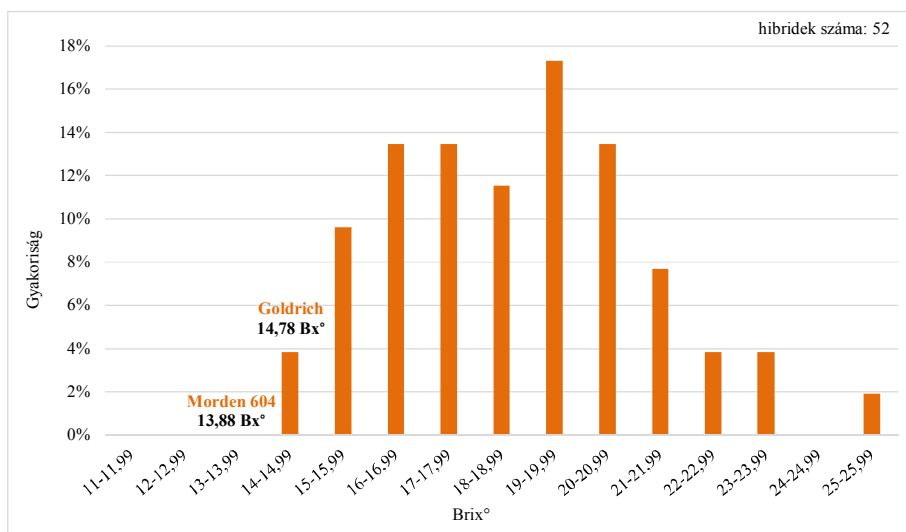


27. ábra: ‘Goldrich’ × ‘Kecs-psar’ hibridek gyakoriságának eloszlása a vízben oldható szárazanyag-tartalmuk (Brix°) függvényében (Soroksár, 2014)

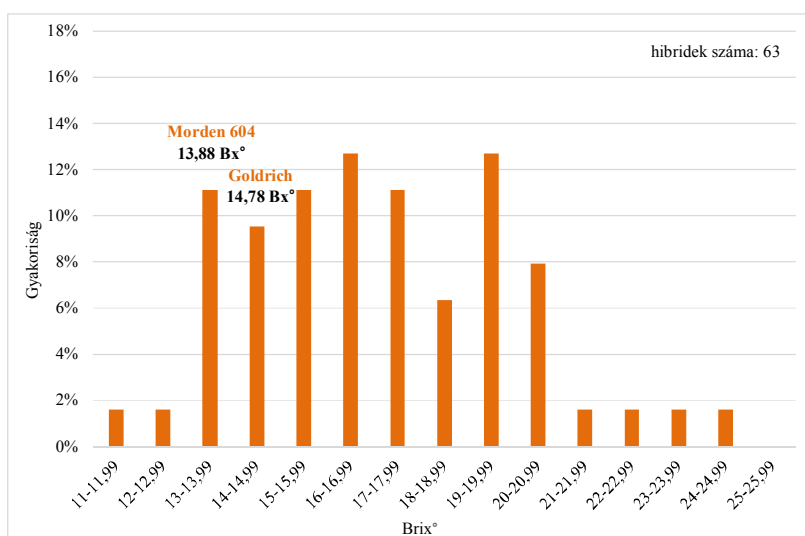
Mindkét évben látszik, hogy a hibridek teljesítménye a ‘Kecs-psar’ felé tendál. 2013-ban a magoncok 90%-ának, 2014-ben pedig 93%-ának vízben oldható szárazanyag-tartalma nagyobb volt, mint a ‘Goldrich’-ra jellemző 14,8 Brix°.

Az első vizsgálati évben a hibridek 73%-ánál mértünk 19 Brix° feletti értéket, a második évben ezt a küszöböt a hibridek 53%-a lépte át. Megállapítható, hogy a ‘Goldrich’ × ‘Kecs-psar’ kombinációból származó hibridek jelentős hányadának vízben oldható szá-

razanyag-tartalma magasabb volt a ‘Goldrich’ fajtaénál. Nagyon ígéretes eredménynek tekinthető, hogy a ‘Kecs-psar’ fajtura jellemző magas vízben oldható szárazanyag-tartalmat - átlagoson 21 Brix° - 2013-ban az utódok 50%-a, 2014-ben 20%-a múlta felül.



28. ábra: ‘Goldrich’ × ‘Morden 604’ hibridek gyakoriságának eloszlása a vízben oldható szárazanyag-tartalmuk (Brix°) függvényében (Soroksár, 2013)



29. ábra: ‘Goldrich’ × ‘Morden 604’ hibridek gyakoriságának eloszlása a vízben oldható szárazanyag-tartalmuk (Brix°) függvényében (Soroksár, 2014)

A 28. ábrán látszik, hogy a hibridek 96%-a magasabb vízben oldható szárazanyag-tartalommal rendelkezik a szülőknél. 2014-ben szintén az utódok többségénél, 74%-ánál mértünk a ‘Goldrich’ fajtaénál magasabb vízben oldható szárazanyag-tartalmat (29. ábra). A magoncok többsége mindkét évben 14-20 Brix° érték között helyezkedett el.

6 KÖVETKEZTETÉSEK

A Tanszék már korábban is indított kései érésű hibridek előállítását célzó nemesítési programokat, melyek eredményesnek bizonyultak. Ezekben úgy a ‘Bergeron’, mint a ‘Kecs-psar’ fajtákat alkalmazták pollenadó vagy anyafajtaként. Ezen programokból származnak a 2008-ban állami elismerésre bejelentett ‘Corfirm’ és ‘Corlate’ fajták (Pedryc és Hermán, 2012; Pedryc és Hermán, 2013; Pedryc és mts., 2009). A 2009-ben elvégzett keresztezések közül kettő (‘Bergeron’ $\times$ ‘Goldrich’ és ‘Goldrich’ $\times$ ‘Kecs-psar’) célja szintén a kései érésű hibridek előállítása volt. Egyik család utódai között sem találtunk nagy számban július végén érő hibrideket, de mindkét családban volt néhány ígéretes magonc. A ‘Goldrich’ fajtát mindhárom partnerrel keresztezve a hibridek nagy részének érési ideje július közepére esett. A két év adatai alapján az érési időkről messzemenő következtetéseket nem tudtunk levonni, a két év nagyon eltérő időjárási viszonyai miatt, további vizsgálatok szükségesek.

A gyümölcstömeg tekintetében a hibridek között találtunk a kisebb szülőfajtánál nagyobb és az 50 g-ot meghaladó gyümölcstömegű utódokat is, de nem nagy arányban. Megállapítható, hogy az utódok nagy részének gyümölcstömege inkább a kisebb partner értékei közelében helyezkedett el. A gyümölcstömeget a legtöbb szerző igen változékony tulajdonságnak tekinti (Nyujtó és Banai, 1986; Paunovic, 1986; Guerriero et al., 1995; Krška et al., 2009; Ruiz és Egea, 2008), legtöbbször a kis gyümölcsméret dominanciáját, illetve az intermedier öröklődés szabályszerűségét igazolták. Eredményeink is ezt mutatják.

Mindhárom kombinációról elmondható, hogy az utódok jelentős hányadánál a vízben oldható száraanyag-tartalom nagyobb volt a szülőkhöz képest. Számos hibrid átlépte a szelekciós küszöbnek kijelölt 19 Brix° értéket. A kísérleteinkben tapasztalt növekedés ugyanakkor nem tekinthető általános tendenciának, mely szerint az utódok száraanyag-tartalma szükségszerűen túlhaladná a szülők paramétereit. Ennek megerősítésére szolgálnak spanyol eredmények, melyek szerint a ‘Goldrich’ fajta keresztezési kombinációiból származó utódok száraanyag-tartalma nem volt kifejezetten nagy (Egea és mts., 2004; Martinez-Calvo és mts., 2010).

A szülők nemesítési értékeinek megállapítása mellett elvégeztük a hibridek szelekcióját is. A 'Bergeron' × 'Goldrich' család esetében a 2014-es kis mintaszám miatt, nem végeztünk szelekciót.

5. táblázat: A 'Goldrich' × 'Morden 604' utódpopuláció szelekciója (Soroksár, 2014)

A Goldrich × Morden 604 családból származó hibridek szelekciója (Soroksár, 2014)										
Kód	Érés idő	Gyümölcstömeg	Brix	Alak	Alap szín	Fedő szín	Hús szín	Megjegyzés	Tetszetőség	Végző értékelés
Kiszelektált hibridek – három meghatározó tulajdonság alapján										
	júl. 1 előtt	55 g felett	19 Brix° felett							
M11/10	jún. 26.	58,8	16,2	6	4	3	4	bőlevű, jó illat, üres íz, kásás	igen	igen
M11/4	jún. 25.	59,0	19,1	lapított 2	3	3	4	bőlevű, szép küllem, jó illat, savanyú héj	igen	igen
M9/56	jún. 30.	62,5	17,2	csúcsos 2	3	2	4	jó ízű, finom	igen	igen
M10/20	jún. 26.	65,0	19,1	2	3	0	4	bőlevű, jó ízű, savtalan	igen	igen
További megfigyelésre érdemes hibridek - két kiemelkedő paraméter alapján										
M10/28	júl. 13.	55,8	19,4	3	3	3	2	éretlen, erősen varasodik	nem	nem
M11/25	jún. 24.	59,1	14,0	lapított 2	3	0	3	száraz, kemény hús, savas, kajszi-idegen íz	nem	nem
M10/18	jún. 18.	62,5	13,0	3	3	2	3	száraz, gyenge íz, kásás	nem	nem
M9/14	jún. 27.	62,6	16,8	lapított 1	2	3	3	éretlen, savanyú héj	nem	nem
M9/53	jún. 30.	72,0	15,9	2	2	2	2	bőlevű, rossz ízű	nem	nem

A szelekció során a 4. táblázatban leírt szelekciós küszöbértékek mellett figyelembe vettük a hibridek alakját, a gyümölcsök alap-, fedő- és hússzínét és a szubjektív megjegyzéseket is. 2014-ben négy hibridet szelektáltunk ki a 'Goldrich' × 'Morden 604' családból (5. táblázat).

Az M11/4 jelzésű magoncot azért választottuk, mert nagy gyümölcstömeggel (59 g) és magas vízben oldható szárazanyag-tartalommal (19,1 Brix°) rendelkezik a szép küllem mellett. A hibrid június végén érkezik, a főszézon előtt.

Az M10/20-as hibridet is nagy gyümölcstömege, magas vízben oldható szárazanyag-tartalma és júniusi érési ideje miatt emeltük ki.

Öt hibridet további megfigyelésre választottuk ki, melyeket a következő évben ismételt vizsgálni fogunk.

Sok ígéretes magoncot tudtunk kiszelektálni a családból. Általánosságban elmondható, hogy a vízben oldható szárazanyag-tartalom jóval magasabb volt az utódokban a szülőkhöz képest. Az magoncok gyümölcstömege általában a ‘Morden 604’ fajtánál mért értékekhez hasonlított. Érés idejüket tekintve a magoncok a szülőkhöz hasonlóan július elején értek.

6. táblázat: A ‘Goldrich’ × ‘Kecs-psar’ utódpopuláció szelekciója (Soroksár, 2013)

Goldrich × Kecs-psar családból származó hibridek szelekciója (Soroksár, 2013)										
Kód	Érés idő	Gyümölcstömeg	Brix	Alak	Alap szín	Fedő szín	Hús szín	Megjegyzés	Tetszetőség	Végső értékelés
<i>Kiszelektált hibridek – három meghatározó tulajdonság alapján</i>										
	júl. 25 után	55 g felett	19 Brix ° felett							
M16/51	aug. 1.	28,5	23,2	8	4	1	4	lédús, ropogós héj, jó íz, apró	igen	nem
M4/29	aug. 1.	30,9	24,9	8	3	5	3	finom íz, kemény hús	igen	nem
M3/38	aug. 1.	41,7	20,6	8	3	3	4	lédús, ropogós héj, édes íz, zölden érik	igen	igen
M4/62	aug. 29.	41,3	20,2	8	4	0	5	apró, kissé molyhos, savanyú ízű, jó konzisztencia, lédús, savas héj	igen	igen
<i>További megfigyelésre érdemes hibridek - két kiemelkedő paraméter alapján</i>										
M2/18	aug. 1.	34,4	21,7	8	3	0	4	lédús, ropogós savanyú héj, finom íz, féloldalasan érik	nem	nem
M3/32	júl. 26	36,6	20,8	8	3	3	4	fényes felület, ropogós, jó íz, lédús	igen	nem

A 2013. évi adatok figyelembe vételével a ‘Goldrich’ × ‘Kecs-psar’ család utódai közül négy hibridet szelektáltunk ki három meghatározó tulajdonságuk átlagon felüli értéke alapján. A következő évre két hibridek jelöltünk ki további vizsgálatra (6. táblázat).

Az M16/51-es és az M4/29-es magoncokat kiemelkedően magas vízben oldható szárazanyag-tartalmuk miatt szelektáltuk ki, gyümölcstömegük azonban csak 30 g körüli volt. Mindkettő hibrid augusztus elsején érett. Szintén augusztus 1-én érett az M3/38-as hibrid, de gyümölcstömege 41,7 g volt. Az M4/62-es hibrid augusztus végén érett, gyümölcstömege meghaladta a 40 g feletti értéket és 20 Brix° volt a vízben oldható szárazanyag-tartalma.

A ‘Goldrich’ × ‘Kecs-psar’ fajták keresztezéséből származó utódok közül is sok kiemelkedő magoncot írtunk le. A hibridek vízben oldható szárazanyag-tartalma jóval magasabb volt a ‘Goldrich’ fajtáénál és sok esetben mértünk a ‘Kecs-psar’ fajtára jellemző - Magyarországon kiemelkedőnek számító – 21 Brix° körüli értékeket. Az utódok gyümölcstömege mindkét évben a kisebb tömegű szülő felé hajlott.

Jövőre a kisselektált hibridek termékenyülését és húskeménységét is vizsgálni fogjuk, mivel egyre fontosabb a piac számára, hogy a gyümölcs kibírja a nagy távolságokra történő szállítást és hosszú ideig az üzletek polcain tartható legyen.

A kisselektált utódokat alanyon elszaporítva mikroklon táblában vizsgáljuk tovább, ahol már lehetőségünk nyílik olyan tulajdonságok vizsgálatára is, amelyekre a sajátgyökéren álló magoncokon nem volt mód, pl.: koronaforma, fagyűrész, termés hozam. A legígéretesebb PPV rezisztens hibrideket bejelentjük állami elismerésre.

Annak ellenére, hogy a ‘Goldrich’ kajszi fajtát több nemesítési programban a PPV rezisztencia forrásaként használták (Egea és mts., 1999; Martínez-Calvo és mts., 2010; Martínez-Calvo és mts., 2011; Asma, 2012; Pedryc és mts., 2014; Hermán és mts., 2014), néhány szerző kétségbe vonja a fajta alkalmasságát ebben a tekintetben. Tapasztalataik szerint a ‘Goldrich’ fajta gyümölcsén vagy levelén, vagy mind a kettőn megjelenhetnek a vírus tünetei (Polák és mts., 1995a; Polák és mts., 2003; Karayiannis, 2006). Irodalmi források alapján a ‘Goldrich’ kajszi fajta a még nem tisztázott rezisztenciával rendelkező fajták közé sorolható.

A vírus jelenléte és azonosítása céljából elvégzett molekuláris tesztelés eredményei szerint a Tanszék ültetvényében lévő ‘Goldrich’ fajta gyümölcsén látott tüneteket a PPV-M és PPV-D törzsek okozták. Eredményeink alapján is újra kell gondolni a ‘Goldrich’ kajszi fajta rezisztenciaforrásként való felhasználását.

7 ÖSSZEFOGLALÓ

A dolgozatom célja az észak-amerikai ‘Goldrich’ kajszifajta nemesítési programokban való felhasználhatóságának értékelése volt három utódpopulációjának pomológiai értékelése alapján. A vizsgálat során a következő tulajdonságokat értékeltük: érési idő, gyümölcstömeg, gyümölcsalak, alap-, fedő- és hússzín, valamint a vízben oldható szárazanyag-tartalom.

A vizsgálat anyagát képző magoncültetvény 2013-ban fordult termőre, így az első termőévtől tudtuk vizsgálni a hibrideket. Szakdolgozatomban a 2013. és a 2014. termőév adatait összegeztük. A ‘Bergeron’ × ‘Goldrich’ család utódait csak 2013-ban tudtuk értékelni, ezért erről a családról kevesebb információ áll rendelkezésünkre.

A ‘Bergeron’ × ‘Goldrich’ és ‘Goldrich’ × ‘Kecs-psar’ családok utódai között nem találtunk nagy számban július végén érő hibrideket, de mindkét családban volt néhány ígéretes magonc. A ‘Goldrich’ fajtát mindhárom partnerrel keresztezve a hibridek nagy részének érési ideje július közepére esett. A két év adatai alapján az érési időkről messzemenő következtetéseket nem tudtunk levonni, a két év nagyon eltérő időjárási viszonyai miatt, további vizsgálatok szükségesek.

A gyümölcstömeg tekintetében a hibridek között találtunk a kisebb szülőfajtánál nagyobb és az 50 g-ot meghaladó gyümölcstömegű utódokat is, de nem nagy arányban. Megállapítható, hogy az utódok nagy részének gyümölcstömege inkább a kisebb partner értékei közelében helyezkedett el. A gyümölcstömeget a legtöbb szerző igen változékony tulajdonságnak tekinti, legtöbbször a kis gyümölcsméret dominanciáját, illetve az intermedier öröklődés szabályszerűségét igazolták. Eredményeink is ezt mutatták.

Mindhárom kombinációról elmondható, hogy az utódok jelentős hányadánál a vízben oldható szárazanyag-tartalom nagyobb volt a szülőkhöz képest. Számos hibrid átlépte a szelekciós küszöbnek kijelölt 19 Brix° értéket. A kísérleteinkben tapasztalt növekedés ugyanakkor nem tekinthető általános tendenciának, mely szerint az utódok szárazanyag-tartalma szükségszerűen túlhaladná a szülők paramétereit.

A ‘Goldrich’ × ‘Morden 604’ család utódai közül 2014-ben négy hibridet szelektáltunk ki (M11/10; M11/4; M9/56; M10/20). Általánosságban elmondható, hogy a vízben oldható szárazanyag-tartalom jóval magasabb volt az utódokban a szülőkhöz képest. Az

magoncok gyümölcstömege általában a 'Morden 604' fajtánál mért értékekhez hasonlított. Érési idejüket tekintve a magoncok a szülőkhöz hasonlóan július elején értek.

A 2013. évi adatok figyelembe vételével a 'Goldrich' × 'Kecs-psar' család utódai közül négy hibridet szelektáltunk ki (M16/51; M4/29; M3/38; M4/62). A hibridek vízben oldható szárazanyag-tartalma jóval magasabb volt a 'Goldrich' fajtaénál és sok esetben mértünk a 'Kecs-psar' fajtára jellemző - Magyarországon kiemelkedőnek számító – 21 Brix° körüli értékeket. Az utódok gyümölcstömege mindkét évben a kisebb tömegű szülő felé hajlott.

A családokból kisselektált utódokat alanyon elszaporítva mikroklón táblában vizsgáljuk tovább, a legígéretesebb PPV rezisztens hibrideket bejelentjük állami elismerésre.

Sok nemesítő műhelyben rezisztenciaforrásként használják a 'Goldrich' fajtát. Néhány szerző azonban kétségbe vonja a fajta alkalmasságát ebben a tekintetben. Irodalmi források alapján a 'Goldrich' kajszifajta a még nem tisztázott rezisztenciával rendelkező fajták közé sorolható. A fajta levelén, gyümölcsén és csontárján is megjelenhetnek a vírusra jellemző tünetek. A mi eredményeink alapján is újra kell gondolni a 'Goldrich' kajszifajta rezisztenciaforrásként való felhasználását.

8 IRODALOMJEGYZÉK

1. Asma, B.M. 2012. Breeding program for *Plum pox virus* resistance in Turkey: preliminary results . Acta Hort. 966: 285-290.
2. Atanasov, D. 1932. *Plum pox*. A new virus disease. Ann. Univ. Sofia, Fac. Agric. Silvic. 11: 49-69.
3. Audergon, J.M., García, J.E., Karayiannis, I., Monastra, F., Jorge, O. 1995b. Amelioration varietale et sanitaire de l'abricotier espece fruitiere non excedentaire pour la diversification culturale en zones seches et irriguees, Rapp. Final Projet Eur. CT 90 0016, 1995.
4. Audergon, J.M., Morvan, G., Dicenta, F., Chatelliere, G., Karayiannis, I. 1995a. A method to determine the susceptibility of apricot cultivars to *plum pox virus*. Acta Hort. 384: 575-579.
5. Badenes, M.L., Martinez-Calvo, J., Llácer, G. 2003. SEOPA-1 and GOLGI-2 Apricots Are Rezistant to *Plum Pox Virus*. Hort. Sci. 38(1): 135-137.
6. Balan, V., Toma, S., Oprea, M. 1999. Reaction of apricot phenotypes from national collection to the *Monilinia laxa* (Aderh. et Ruhl.) Honey inoculum. Acta Hort. 488: 667-670.
7. Bayram, M.A., Kadir, O. 2005. Analysis of morphological, pomological and yield characteristics of some apricot germplasm in Turkey. Genetic Resources and Crop Evolution 52: 305–313.
8. Benedikova, D. 2004. The importance of genetic resources for apricot breeding in Slovakia. Journal of Fruit and Ornamental Plant Research, Special ed. 12: 107-113.
9. Borhidi, A. 2008. A zárva-termők rendszertana molekuláris filogenetikai megközelítésben. Pécsi Tudományegyetem Biológiai Intézete. Kiadó: Bookmaster Kft., Pécs, ISBN: 978-963-642-226-4
10. Brózik, S., Nyéki, J. 1975. A kajszi termékenyülési viszonyai. In: Brózik, S., Nyéki, J. (Szerk.). Gyümölcs-termő növények termékenyülése. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, pp. 173–176.
11. Burgos, L., Egea, J., Guerriero, R., Viti, R., Monteleone, P., Audergon, J.M. 1997. The self-compatibility trait of the main apricot cultivars and new selections from breeding programmes. Journal of Horticultural Science & Biotechnology, 72: 147–154.
12. Chen, J., Adams, M.J. 2001. A universal PCR primer to detect members of the Potyviridae and its use to examine the taxonomic status of several members of the family. Arch Virol. 146(4): 757-66.
13. Dosba, F., Orliac, S., Dutranoy, F., Maison, P., Massonié, G., Audergon, J.M. 1992. Evaluation of resistance to *plum pox virus* in apricot trees. Acta Hort. 309: 211–219.

14. Egea, J., Burgos, L. 1996. Detecting cross-incompatibility of three North-American apricot cultivars and establishing the first incompatibility group in apricot. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 121: 1002–1005.
15. Egea, J., Burgos, L., Martínez-Gómez, P., Dicenta, F. 1999. Apricot breeding for Sharka resistance at C.E.B.A.S-C.S.I.C., Murcia (Spain). *Acta Hort.* 488: 153-158.
16. Egea, J., Campoy, J.A., Dicenta, F., Burgos, L., Patino, J.L., Ruiz, D. 2009. ‘Estrella’ and ‘Sublime’ Apricot Cultivars. *Hort. Sci.* 44(2):469–470.
17. Egea, J., Rubio, M., Campoy, J.A., Dicenta, F., Ortega, E., Nortes, M.D., Martínez-Gómez, P., Molina, A., Ruiz, D. 2010. ‘Mirlo Blanco’, ‘Mirlo Anaranjando’, and ‘Mirlo Rojo’: Three New Very Early-season Apricots for the Fresh Market. *Hort. Sci.* 45(12):1893–1894.
18. Egea, J., Ruiz, D., Dicenta, F. and Burgos, L. 2005. ‘Murciana’ Apricot. *Hort. Sci.* 40(1): 254-255.
19. Faust, M., Surányi, D., Nyujtó, F. 1998. Origin and dissemination of apricot. *Horticultural Reviews*. 22: 225-265.
20. Fuchs, E., Grüntzig, M., Kegler, H. 1998. Investigation on the plum pox virus resistance in different apricot genotypes. *Acta Virol.* 42(4): 222-225.
21. Guerriero, R., Monteleone, P., Marrocco, F. 1995. Distribution of main fruit and tree traits in some apricot progenies. *Acta Hort.* 384: 79-84.
22. Gutermuth, Á., Pedryc, A. 2009. The possible source of resistance against blossom blight (*Monilia laxa* Ehr.) in apricot. *Hungarian Agricultural Research* 18(3-4): 17-20.
23. Halász, J. 2007. A kajszi önmeddőségét meghatározó S-allél-rendszer molekuláris háttere. Doktori (PhD) értekezés. Budapest, Budapesti Corvinus Egyetem.
24. Hegedűs, A., Engel, R., Abrankó, L., Balogh, E., Blázovics, A., Hermán, R., Halász, J., Ercisli, S., Pedryc, A., Stefanovits-Bányai, É. 2010. Antioxidant and antiradical capacities in apricot (*Prunus armeniaca* L.) fruits: Variations from genotypes, years, and analytical methods. *Journal of Food Science*. 75(9): 722-730.
25. Hermán, R., Balogh, E., Reichhardt, B., Balázs, B.D., Pedryc, A. 2014. PPV rezisztencia bevezetését célzó nemesítési programból származó kajszihibridek előzetes értékelése. XX. Növény-nemesítési Tudományos Nap, Budapest, 2014. március 18. Növény-nemesítés a megújuló mezőgazdaságban (Szerk.: Veisz O.), MTA Agrártudományok Osztályának Növény-nemesítési Tudományos Bizottsága, Budapest, p. 180-184. ISBN: 978-963-8351-42-5
26. http://www.ksh.hu/docs/hun/agrar/html/tabl1_4_2_8.html
27. <http://www.vivaizanzi.it/en/products/3/crop/apricot/11/breed/goldrich-sungiant/181?type=pro>

28. Jun, J.H., Chung K.H. 2007. Interspecific cross compatibility among plum, apricot and plumcot. Korean Journal of Horticultural Science & Technology Vol. 25 No. 3 pp. 217-222.
29. Karayiannis, I. 2006. Breeding for resistance: conventional breeding for *Plum pox virus* resistant apricots (*Prunus armeniaca* L.) in Greece. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 11/2006; 36(2): 319-322.
30. Karayiannis, I., Audergon, J.M., Di Terlizzi, B. 1999. Susceptibility of apricot cultivars to Plum Pox virus disease. Acta Hort. 488: 753-759.
31. Karayiannis, I., Mainou, A. 1994. Resistance to *Plum pox potyvirus* in apricots. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin. 24(3): 761-765.
32. Kostina, K.F. 1970. Selekcionnoe ispolzovanie sortov fondov abrikosa. In: Szmikov (szerk.): Abrikos. Agropromizdat Moszkva 1989, ISBN 5-10-001370-2
33. Krška, B., Pramuková, J., Vachůn, M. 2009. Inheritance of some pomological traits in Minaret × Betinka apricot progeny. Horticultural Science (Prague), 36: 85-91.
34. Layne, R.E.C., Bailey, C.H., Hough, L.F. 1996. Apricots. In: Janick, J., Moore, J. (szerk.) Fruit Breeding, Volume I: Tree and Tropical Fruits. John Wiley & Sons, Inc., New York. p. 79-111.
35. Licznar-Malańczuk, M., Sosna, I. 2005. Evaluation of several apricot cultivars and clones in the lower silesia climatic conditions. Part II: vigor, health and mortality. Journal of Fruit and Ornamental Plant Research 13: 49-57.
36. Lingdi, L., Bartholomew, B. 2003: *Armeniaca* In: Flora of China 9. <http://www.efloras.org> pp. 396-401.
37. Mády, R., Szalay, L. 2003. Kajszfajták. In: Péntes, B., Szalay, L. (szerk.) Kajszi. Budapest. Mezőgazda Kiadó. p. 85-122. ISBN: 963 286 023 3
38. Maliga, P. 1966. Kajszfajták termékenyülési viszonyai. Szőlő és Gyümölcstermesztés, 1: 87-97.
39. Martínez-Calvo, J., Llácer, G., Badenes M.J., 2010. 'Rafel' and 'Belgida', Two Apricot Cultivars Resistant to Sharka. Hort. Sci. 45(12):1904-1905.
40. Martínez-Calvo, J., Llácer, G., Badenes, M.L. 2011. 'Moixent', an apricot resistant to Sharka. Hort. Sci. 46(4): 655-656.
41. Martínez-Gómez, P., Dicenta, F. 2000. Evaluation of resistance of apricot cultivars to a Spanish isolate of *plum pox potyvirus* (PPV). Plant Breed. 119: 179-181.
42. Martínez-Gómez, P., Dicenta, F., Audergon, J.M. 2000. Behaviour of apricot (*Prunus armeniaca* L.) cultivars in the presence of sharka (*plum pox potyvirus*): a review. Agronomie, 20(4): 407-422.

43. McClure, B.A., Haring, V., Ebert, P.R., Anderson, M.A., Simpson, R.J., Sakiyama, F., Clarke, A.E. 1989. Style self-incompatibility gene products of *Nicotiana alata* are ribonucleases. *Nature*, 342: 955–957.
44. Németh M., 1986. Virus, mycoplasma and rickettsia disease of fruit trees. Budapest Akadémiai Kiadó. p. 463-479.
45. Németh, V.M., 1979. Gyümölcsfák vírusos, mikoplazmás, és rickettsiás betegségei. Budapest Mezőgazdasági Kiadó. p. 370-372.
46. Nettancourt, de D. 2001. Incompatibility in angiosperms. New York: Springer-Verlag.
47. Nyujtó, F. and Banai, M.r.s. .M. 1986. Informative remarks on our breeding experiences with apricots. *Acta Hort.* 192: 307-312.
48. Nyujtó, F., Brózik Jr., S., Brózik, S., Nyéki, J. 1985. Fruit set in apricot varieties. *Acta Agronomica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 34: 65–72.
49. Paunovic, S.A. 1986. Thirty five years of apricot breeding and clonal selections of apricot cvs and rootstocks. *Acta Hort.* 192: 299-306.
50. Pedryc, A. 2003. A kajszi nemesítése. In: Péntes, B., Szalay, L. (Szerk.): Kajszi. Mezőgazda Kiadó, Budapest. p. 53-81. ISBN: 963 286 023 3
51. Pedryc, A., Hermán, R. 2011. A sárgabarack nemesítése Magyarországon. In: Surányi D. 2011. A sárgabarack. Gödöllő. Szent István Egyetemi Kiadó. p. 213-236. ISBN: 978-963-269-236-4
52. Pedryc, A., Hermán, R. 2012. New apricot cultivars bred at the Corvinus University of Budapest, Hungary. XV International Symposium on Apricot Breeding and Culture, 20-24 June, 2011. Yerevan, Armenia, *Acta Hort.* 966: 205-210.
53. Pedryc, A., Hermán, R. 2013. A BCE Genetika és Növénynevelés Tanszékén (és jogelődjeinél) nemesített kajszi fajták és ígéretes fajtajelöltek. In: Soltész, M. (szerk.) Magyar gyümölcsfajták. Budapest. Nemzeti Agrárgazdasági Kamara, Mezőgazda Kiadó. p. 341-358. ISBN: 978-963-286-675-8
54. Pedryc, A., Hermán, R., Balázs, B.D. 2014. SSR markerek alkalmazása a PPVres1 gén kimutatására kajszi fajták - előzetes közlemény. XX. Növénynevelési Tudományos Nap, Budapest, 2014. március 18. Növénynevelés a megújuló mezőgazdaságban (Szerk.: Veisz O.), MTA Agrártudományok Osztályának Növénynevelési Tudományos Bizottsága, Budapest, p. 354-358. ISBN: 978-963-8351-42-5
55. Pedryc, A., Hermán, R., Halász, J., Gutermuth, Á., Hegedűs, A. 2009. Apricot breeding – aims and results: ‘GNT – 5/47’ hybrid. *Hungarian Agricultural Research* 2009/2: 16-18.
56. Polák, J., Chod, J., Pívalová, J., Oukropec, I., Krška, B., Jansta, Z. 1995a. Virological programme in breeding of apricots for resistance to Plum pox virus in the Czech Republic. *Acta Hort.* 384: 581-586.

57. Polák, J., Komínek, P., Jokeš, M., Oukropec, I., Krška, B. 1995b. The evaluation of resistance of apricots to plum pox virus by ELISA and ISEM. *Acta Hort.* 386: 285–289.
58. Polák, J., Oukropec, I., Komínek, P., Krška, B., Bittóová, M., 1997. Detection and evaluation of resistance of apricots and peaches to plum pox virus. *J. Plant Dis. Prot.* 104: 466–473.
59. Polák, J., Oukropec, I., Krška, B., Pívalová, J., Miller, W. 2003. Difference in reactions of apricot and peach cultivars to *Plum pox virus*: serological and symptomatological evaluation. *Hort. Sci. Prague*, 30(4): 129-134.
60. Ruiz D., Egea J. 2008. Phenotypic diversity and relationship of fruit quality traits in apricot (*Prunus armeniaca* L.) germplasm. *Euphytica* 163:143–158.
61. Schultz, J.H. 1948. Self-incompatibility in apricots. *Proceedings of the American Society for Horticultural Science*, 51: 171–174.
62. Šubr, Z., Pittnerová, S., Glasa, M. 2004. A simplified RT-PCR-based detection of recombinant Plum pox virus isolates. *Acta Virol.* 48: 173–176.
63. Surányi, D. 2003. A kajszi jelentősége, termesztésének története és helyzete In: Péntes B és Szalay L. *Kajszi*. Budapest Mezőgazda Kiadó. p. 11- 20. ISBN: 963 286 023 3
64. Szabó, Z., Nyéki, J. 1991. Blossoming, fructification and combination of apricot varieties. *Acta Hort.* 293: 295–302.
65. Szalay, L., Surányi, D., Nyujtó, F. 2011. A sárgabarack fontosabb termesztett fajtái. In: Surányi D. 2011. *A sárgabarack*. Gödöllő. Szent István Egyetemi Kiadó. p. 254-265. ISBN: 978-963-269-236-4
66. Szirmai, J., 1948. A kajszi vírusbetegsége. *Magyar Bor és Gyümölcs*, 3 (17): 7-8
67. Szmikov, V.K. (szerk.) 1989. *Abrikos*. Agropromizdat Moszkva 1989, ISBN 5-10-001370-2
68. Szöts, S. 1941. *Kajszibarack termesztés*. A magyar gyümölcs kiadása, Budapest.
69. Zaiger Interspecifics: <http://www.davewilson.com/product-information-general/zaiger-interspecifics>
70. Zhebentyayeva, T., Ledbetter, C., Burgos, L., Llácer, G. 2012. Apricot. *Fruit Breeding Handbook of Plant Breeding Volume 8*, 2012, pp 415-458.
71. Zhivondov, A., Djouvinov, V. 2002. Some results of the plum breeding programme at the fruit-growing research institute in Plovdiv. *Acta Hort.* 577:45-49.

9 KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ezúton szeretnék köszönetet mondani Dr. Pedryc Andrzej tanszékvezető úrnak a munkám során nyújtott irányításért, támogatásért, türelméért és segítségért.

Nagy köszönettel tartozom Hermán Ritának a pozitív hozzáállásért, a több éves biztatásért, és a minden dolgozatírással kapcsolatban felmerült probléma megoldásáért.

Külön köszönettel tartozom Tóth Verának, Dr. Gutermuth Ádámnak, Rikk Péternek és Balogh Eszternek a minták begyűjtésében és feldolgozásában nyújtott segítségükért.

Hálával tartozom Ádám Jánosnak a vírus kimutatásában nyújtott munkájáért.

A Genetika és Növénynemesítés Tanszék minden dolgozójának és hallgatójának köszönöm a támogatást és lelkesítést.

Szeretném megköszönni családomnak és barátaimnak a támogatást munkám során.

10 MELLÉKLETEK

1. melléklet

TG/70/4 Rev.
Apricot, 2007-03-28
-29-

Ad. 29: Gyümölcs: alak oldalsó nézetből
Ad. 30: Gyümölcs: alak hasi nézetből



1
háromszög



2
ovális



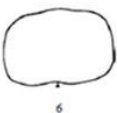
3
hosszúkás



4
elliptikus



5
kerek



6
lapított



7
körte



8
ferde rombusz

(Nem alkalmazható a 30-as jellemzésnél)

A gyümölcs alapszíne (UPOV: 41)	
1	fehér
2	krém - sárga
3	világos narancssárga
4	narancssárga
5	sötét narancssárga
A gyümölcs fedőszíne (UPOV: 43)	
3	kicsi
5	közepes
7	nagy
A gyümölcs hússzíne (UPOV: 45)	
1	fehér
2	krémszínű
3	világos narancssárga
4	narancssárga
5	sötét narancssárga

	Kajsi adatfelvételezési lap																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
--	-----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--