DEBRECENI EGYETEM

Agrár és Műszaki Tudományok Centruma
Kutatási és Fejlesztési Intézet

INTERDISZCIPLINÁRIS AGRÁR- ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYOK DOKTORI ISKOLA

Doktori Iskola vezető:
Prof. dr. Nagy János
MTA doktora

CSERESZNYEFAJTÁK TERMÉSHOZÁSA, GYÜMÖLCSMINŐSÉGE ÉS TÁROLHATÓSÁGA

Készítette:
Thurzó Sándor
doktorjelölt

Témavezetők:
Prof. dr. Nyéki József
D.Sc.

Prof. dr. Nagy János
D.Sc.

Debrecen
2008

CSERESZNYEFAJTÁK TERMÉSHOZÁSA, GYÜMÖLCSMINŐSÉGE ÉS TÁROLHATÓSÁGA

értekezés a doktori (Ph.D.) fokozat megszerzése érdekében az
Agrártudományok tudományterületén
Növénytermesztés és kertészet tudományágban

Írta: Thurzó Sándor doktorjelölt

A Doktori Iskola neve: Interdiszciplináris Agrár- és Természettudományok Doktori Iskola
A doktori iskola vezetője: Prof. dr. Nagy János az MTA doktora
Témavezetők: Prof. dr. Nyéki József az MTA doktora,
Prof. dr. Nagy János az MTA doktora

A doktori szigorlati bizottság:

	Név	Tud. fokozat
Elnök:	Dr. Sinóros-Szabó Botond	
Tagok:	Dr. Soltész Miklós	
	Dr. Holb Imre	

A doktori szigorlat időpontja: 2007.

A bíráló bizottság:

	Név	Tudományos fokozat	Aláírás
elnöke:			
tagjai:			
titkár:			
opponensei:			

Az értekezés védésének időpontja: 200

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS 5

1.1. Bevezetés 5

1.2. Célkitűzés 6

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS 7

2.1. A cseresznyetermesztés nemzetközi helyzete 7

2.2. A cseresznyetermesztés magyarországi helyzete 7

2.3. A cseresznye fagytűrése 9

2.4.1. A cseresznye rügysűrűsége 11

2.4.2. A cseresznye virágzása és terméskötődése 11

2.5. A cseresznye gyümölcsminősége 13

2.6. A cseresznye tárolása 16

3. ANYAG ÉS MÓDSZER 18

3.1. Kísérleti hely és növényi anyag 18

3.2. Időjárás 19

3.3. Vizsgálati módszerek 20

3.4. Statisztikai értékelés 25

4. EREDMÉNYEK 26

4.1.1. Virágrügyek fagytűrése mesterséges fagyasztással 26

4.1.2. Rügysűrűség 37

4.1.3. Virágzásfenológiai megfigyelések 40

4.1.4.1. Szabadtermékenyülés 46

4.1.4.2. Öntermékenyülés 50

4.1.4.3. Keresztezéses megporzás 51

4.2. A fajták gyümölcsminősége 54

4.3. Tárolás hatása a gyümölcsök moníliafertőzöttségére 75

5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK 83

6.1. ÖSSZEFOGLALÁS 85

6.2. SUMMARY 88

7. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK 91

8. MELLÉKLETEK 92

8.1. Felhasznált irodalom 92

8.2. Az értekezés témakörében készült publikációk 103

8.3. Fotómelléklet 106

8.4. Ábra- és táblázatmelléklet 117

9. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS 126

„Kérjetek és adatik néktek;

keressetek és találtok;

zörgessetek és megnyittatik néktek.

Mert aki kér, mind kap;

és aki keres, talál;

és a zörgetőnek megnyittatik.”

Máté, 7, 7-8

1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS

1.1. Bevezetés

A világ cseresznyetermése évek óta 1,4 – 1,6 millió tonna közötti, a friss cseresznye mennyisége azonban folyamatosan növekvő tendenciát mutat (*FAOSTAT, 2007*), mivel a modern, egészségtudatos táplálkozásban egyre jelentősebb szerepet tölt be.

Jelenleg az európai gyümölcstermesztés legtöbb ágazata túltermeléssel küzd. Az így kialakult helyzetet tovább nehezíti a Kínából érkező, legtöbbször silány minőségű, de az európai előállítási költségek töredékéért termesztett gyümölcs. A mögöttünk álló években néhány tőkeerős cég (Törökországban, USA-ban, Olaszországban és Argentínában) piacra lépésének, és az általuk alkalmazott szigorú minőségi előírásoknak, valamint marketingtevékenységnek köszönhetően a friss fogyasztásra termesztett cseresznye azonban ismét keresett gyümölcs lett. Az erre a célra termelt gyümölcsöknek jóval szigorúbb minőségi paramétereknek kell megfelelniük, mint a feldolgozóipar számára előállítottaknak. A fogyasztók által elvárt ideális gyümölcs megjelenése a következő: nagyméretű, ropogós, élénkvörös színű, valamint kocsánya zöld, mely feltételezi az áru frissességét. A termelők által keresett „ideális fajta" korán termőre fordul, igen nagy gyümölcsmérettel rendelkezik, a fánkénti és a területegységre vetített termésmennyiség is kiemelkedő.

A növekvő fogyasztói igényeket új fajták és környezetkímélő termesztési rendszerek bevezetésével, valamint kiváló posztharveszt technológia alkalmazásával lehet kielégíteni. Az új fajták megjelenése és térnyerése mindenképpen szükségessé teszi intenzív ültetvények kialakítását, melyek több termőkörzetben, így pl. Dél-Olaszországban, Spanyolországban, de napjainkban Magyarországon is kizárólag öntözés mellett képzelhetők el. Az újonnan megjelenő fajtákat minden fontosabb termesztő országban tesztelik, azonban ezek közül mindössze néhány válik termesztett fajtává.

A hazai cseresznyetermesztés – néhány termelő kivételével – minden szempontból fejlesztésre szorul, miközben a világ meghatározó termesztői jóval fejlettebb technológiát alkalmazva, piacképes fajtákat juttatnak el a fogyasztókhoz. A piaci hatások erősödésével fokozott figyelmet kell fordítani az említett tényezőkre, melyek leghatékonyabban intenzív termesztési körülmények között valósíthatóak meg.

1.2. Célkitűzés

Célul tűztük ki néhány cseresznyefajta termesztésének fejlesztését, valamint a posztharveszt technológia tudományos megalapozását és fejlesztését. Kísérleteink során a következő részfeladatok megvalósítása volt célunk:

- Tizenegy fajta virágrügy-fagyérzékenységének meghatározása, eddig csak más fajoknál alkalmazott módszer segítségével.
- Hazai termesztésben új, eddig még nem vizsgált fajták virágzásának és terméshozásának meghatározása.
- A ’Regina’ fajta pollenadóinak meghatározása.
- Hazai termesztésben új, eddig még nem vizsgált fajták főbb gyümölcsminőségi mutatóinak értékelése.
- Eltérő tárolási körülmények hatása a *Monilinia laxa* által előidézett gyümölcsfertőzés terjedésére hat fajta esetében.

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. A cseresznyetermesztés nemzetközi helyzete

A világ cseresznyetermesztésében területi eloszlását tekintve Európa vezető szerepet tölt be, mivel itt állítják elő az összmennyiség, több mint 50%-át. A második legfontosabb kontinens Ázsia, ahol - Törökország folyamatosan növekvő kertészeti potenciáljának köszönhetően - a termés mennyisége már meghaladta a világtermelés egynegyedét. Az észak-amerikai cseresznye legnagyobb részét az USA termeli, ahol négy szövetségi állam osztozik a közel 200000 tonnányi cseresznyén, ezek a mennyiség nagyságának sorrendjében Washington, Kalifornia, Oregon és Michigan. Szintén fontossá vált a déli féltekén Chile és Argentína, ahol az európai és észak-amerikai befektetések eredményeként korszerű, intenzív módszerekkel termelnek, amely a kisebb költségeknek köszönhetően egyre nagyobb mennyiségű cseresznye exportját teszi lehetővé. A legfontosabb termesztett fajták országonként változnak, de a világtermelés nagy részét néhány fajta adja, a legfontosabbak a 'Bing', 'Stella', 'Lapins', 'Regina' és a 'Bigarreau Burlat'. Törökországban a termőfelület 95%-án a 'Ziraat0900' fajta található. A termesztésben, valamint az exportban és importban fontos országok termőterületét és termésmennyiségét a *8.4.1. melléklet* szemlélteti.

2.2. A cseresznyetermesztés magyarországi helyzete

A magyar cseresznyetermesztés első írásos emlékei a 16. századból származnak, ekkor *Melius (1578*) említette, mint kedvelt gyümölcsöt. Értékes volta ebben az időszakban leginkább koraiságából adódott. A friss cseresznye mellett, melyet igen kedvelt gyümölcsként tartottak számon többek között a bécsi királyi udvarban is, gyakran vitték magyar fajták oltványait is külföldre. *Lippay (1664)* részletesen jellemezte az akkor használatos cseresznyealanyokat, oltási és ültetési időpontokat, metszésmódokat és a kedvező termőhelyeket. *Bereczki (1886)* szintén fontos kertészeti kortörténeti leírást adott 27 cseresznyefajtáról. Könyvében már ekkor említi a ’Germersdorfi’ fajtát, mint jelentős szereppel bíró cseresznyét. A cseresznyét szinte minden korban leginkább frissfogyasztásra termelték, aszalással és befőzéssel való tartósítása, illetve a pálinkafőzés Magyarországon nem terjedt el nagymértékben *(Rudinai Molnár, 1913).* Az 1900-as évek elejére szinte minden fontosabb termőkörzetnek kialakultak a jellemző fajtái, ilyen volt többek között a ’Disznódi cseresznye’, a ’Cserszegi mézes’, a ’Badacsonyi óriáscseresznye’, a ’Baltavári ökörszem’ vagy a ’Szomolyai fekete’. A

különböző fajtaajánlásokat is ennek megfelelően alakították ki. Különlegességnek, emiatt magas piaci értékűnek számított egy igen kései, szeptemberben érő fajta, melynek gyümölcse apró és kemény volt. Az 1950-es évek elején elkezdődött nagyüzemi, mennyiségközpontú termesztés, ez az elsősorban friss fogyasztásra szánt gyümölcs termesztésében Magyarországon csak kevés fejlesztést és fejlődést tett lehetővé. *Gyuró et al. (1971)* adatai alapján a hatvanas évek végén a 24 mm-es gyümölcsátmérő kifejezett ritkaságnak számított. Az 1980-as években *Pór és Faluba (1982)* cseresznyéről megjelent könyve sok újdonságot közöl a termesztésről.

Magyarországon cseresznyéből – a legfrissebb rendelkezésre álló hazai adatok alapján – 2005-ben alig több, mint 6 ezer tonna termett, amely az előző évi mennyiségnek kevesebb, mint fele (46 százaléka), de a 2000-2004. évek átlagának is csak 50 százaléka. A legtöbb cseresznyét Fejér megyében termelték (1 150 tonna), ezt követte Heves megye 842 tonna betakarított mennyiséggel (*Imre és Major, 2006*). Emellett jelentős a házikerti termesztés is, mely legalább ugyanekkora mennyiséget tesz ki, de nem kerül kereskedelmi forgalomba.

Magyarországon 1998-2005 között az állami támogatással létrejött új ültetvények összes területe 750 hektár. Az elültetett oltványok háromnegyed részénél a felhasznált alany sajmeggy, a vadcseresznye aránya 16%. Mindössze 7%-ot tesznek ki a féltörpe és törpe alanyok (Gisela-sorozat, Weiroot 154, MxM14, MxM 60, illetve Colt-sorozat). Az új ültetvények intenzitása változó, egynegyedükben a hektáronkénti fák száma 600 feletti. További 28%-on hektáronként 401-500 közötti fasűrűség jellemző. A valóban intenzív, 1000 db/ha fölötti állománysűrűségű ültetvény mindössze 3,3%-ot tesz ki. Sajnos az ültetvények legnagyobb részében még mindig a 7 x 5 m, illetve 6 x 4 m-es, „félintenzívnek" nevezhető térállást alkalmazták (*Király, 2006*).

Az elmúlt közel harminc évben a magyarországi fajtahasználatot a 'Germersdorfi óriás' fajta és klónjainak dominanciája jellemezte. A fajta használata még mindig jelentős, de a telepítésekben néhány éve visszaszorulóban van. Szintén jelentős a 'Bigarreau Burlat' és a 'Van' részaránya *(Hrotkó et al., 2006)*. Az országban az elmúlt években az alábbi fajták kerültek legnagyobb arányban telepítésre (sorrendben): 'Katalin', 'Germersdorfi óriás' fajta klónjai, 'Linda', 'Kordia', 'Bigarreau Burlat', 'Szomolyai fekete', 'Van' és 'Margit'. Kisebb mértékben, de már létesültek ültetvények az új hazai fajták felhasználásával is, melyek közül a legkedveltebbek – a fentebb már említetteket követve – az 'Aida', a 'Carmen', a 'Rita' és az 'Axel'. A külföldi fajták közül említésre érdemes mennyiségben még a 'Sunburst', 'Stella',

’Regina’, ’Valerij Cskalov’, ’Sylvia’, ’Sweetheart’ és ’Krupnoplodnaja’ fajtákat telepítették a hazai termelők (*Király, 2006*).

2.3. A cseresznye fagytűrése

A cseresznye kontinensünkön Olaszországtól kezdve Norvégiáig egyaránt jól termeszthető. Ennek ellenére az ökológiai adottságok eltérései döntően befolyásolhatják a termesztés sikerességét (*Tóth, 1997*). A termeszthetőség északi határán fekvő országokban fontos szempont a hosszú mélynyugalmi időszakkal, jó fagytűrő képességgel és kései virágzással bíró fajták termesztése. A kertészeti növények, ezen belül a gyümölcsök termesztésének egyik limitáló faktora a téli és tavaszi fagykár. Magyarországon a kedvezőtlen termőhelyre telepített, illetve az érzékenyebb cseresznyefajták nagymértékű károsodása 10 évenként 1-2 alkalommal következik be *(Szabó, 1997)*.

A gyümölcsfák téli fagykárosodási típusait *Childers (1983)* rendszerezte. A farész és a bél barnulása az egyik leggyakoribb téli fagykárosodás. A hajtásrügyek fagyállósága a kambiuméhoz hasonló vagy annál jobb, a virágrügyek viszont egyértelműen fagyérzékenyebbek. *Roversi és Ughini (1985)* vizsgálatai szerint nyolc cseresznyefajta virágrügyei 88%-ban károsodtak vadmeggy és mindössze 53%-ban vadcseresznye alanyon, azaz az alanyok hatása is szintén fontos.

Magyarországon eddig ritkán fordult elő jelentős terméskiesés a téli és a tavaszi fagyok hatására, viszont az utóbbi időben egyre gyakoribb időjárási anomáliák szükségessé teszik a fajták fagytűrésének alaposabb megismerését. *Szabó (2002)* a fák alsó részén 70-90%-os szabadföldi fagykárt mért. *Longstroth (2004)* mérései azt mutatták, hogy a rügyek a mélynyugalom elvesztése után hirtelen sokkal érzékenyebbé válnak a lehűlésekkel szemben, vizsgálatai alapján elmondható, hogy míg -8 °C-on 10%-os, addig -15 °C-on már 90%-os elfagyást tapasztalt a kényszernyugalmi állapotban lévő virágrügyeknél. Még fejlettebb állapotban lévő rügyeknél - "side green", azaz a rügypattanás állapotában - 10%-os fagykárt okozott a -6°C-os hőmérséklet, míg a -13°C-os hideg már 90%-os károsodást eredményezett. Magyarországon *Szabó et al. (1996)* megfigyelései szerint a cseresznye virágrügyek fagykárosodása kedvezőtlen évjáratban akár 90% is lehet.

A virágrügyek fagytűrése a virágzáshoz közeledve csökken. *Fischer et al. (1987)* szerint ez összefügg a reproduktív szervek felületnövekedésével járó nagyobb

vízelvonással. A fajták fagytűrése genetikailag determinált. A kevésbé fagytűrő fajták esetében még körültekintőbben kell kiválasztanunk a megfelelő területet.

A cseresznye kedvező mikroklímájú területeken nagyobb biztonsággal termeszthető, melynek például Nagykörű, Szomolya és Eger környéke, illetve a Dunakanyar adottságai felelnek meg (*Szabó et al., 1996*).

Ruisa (1998) 69 fajtánál jelentős különbségeket tapasztalt a fagytűrésüket illetően, legellenállóbbnak a balti, valamint az orosz nemesítésű fajtákat találta. *Roversi és Rossi (2003)* eredményei szintén jelentős különbséget mutattak ki a fajták között, a vizsgált 23 fajtából nyolcnál 80% feletti fagykárt tapasztaltak. *Mohácsy (1968)* szerint a cseresznye fagytűrési küszöbértéke a tél folyamán -22°C és -24°C között változik. A cseresznye fagytűrőképessége növelhető, mivel a cseresznye fagyérzékenységét alapvetően a rossz domborzati adottságok, a tengerszint feletti magasság, a széljárás gyakorisága, valamint a fajta érzékenysége határozza meg (*Leumann et al., 2003*). A fák felmelegedéskor veszítenek télállóságukból, amelyet ismételt lehűlés során visszanyernek, azonban a télállóság elvesztése sokkal gyorsabban megy végbe, mint annak visszanyerése. Tél elején, hosszú csapadékos ősz után bekövetkező hirtelen hideg hatására már -15°C-on is elfagynak (*Kállayné, 2003*). A legkritikusabb esetekben a fagyvédelem különböző módjai is alkalmazhatóak (*Király és Gonda, 2003*; *Leumann et al., 2004*).

A fagytűrés kialakulása komplex növényélettani mechanizmusok és sejt-, valamint szövetszintű változások eredménye, amelyben jelentős szerepet játszik a gibberellin és az auxin szintje is (*Junttila et al., 2002*). Késői és igen késői virágzású fajták nemesítésével, honosításával a tavaszi fagyok károsítását csökkenteni lehet (*Szabó, 2002*). A fagykár elkerülésére többféle kémiai védekezési módszert is alkalmaznak, ezek közül az egyik legújabb a glicinbetain alkalmazása (*Mickelbart et al., 2006*). A meggy esetében sikerült olyan modellt kifejleszteni, amely jól szimulálja a virágrügyek fejlődését, mely a fagytűrés előrejelzésében is alkalmazható. (*Zavalloni et al., 2006*). A fagyérzékenység fajták közötti eltérésének leghatékonyabb módja a mesterséges fagyasztás (*Gusta et al., 2003; Thurzó et al., 2005a*). Őszibaracknál végzett mesterséges fagyasztás alapján a leginkább befolyásoló tényező az évjárat volt, ezt követte a fajta szerepe (*Dani et al., 2005*). A tél folyamán a fagyra legérzékenyebb növényi rész a virágrügy, ezért a vele végzett vizsgálatok kiválóan használhatóak a fajta fagytűrésének jellemzésére.

2.4.1. A cseresznye rügysűrűsége

A cseresznyénél fajtánként eltérő a termőrészek virág- és hajtásrügy-berakódottsága, mely jelentősen meghatározza a későbbi terméskötődést. Emellett a különböző termőrészeken képződött gyümölcs minőségében is megfigyelhetőek eltérések. A virágrügysűrűség függ a termőrésztől, a fa korától, tápanyag-ellátottságától, kondíciójától és természetesen a fajtától. A fajta mellett a termőrészek kialakulását, valamint a bokrétás termőnyársak számát, elhelyezkedését és minőségét az alanyok is jelentős mértékben befolyásolják (*Maguylo et al., 2001*). A cseresznye virágrügyei zömmel a bokrétás termőnyársakon helyezkednek el, kétéves, vagy annál idősebb gallyakon, ennél kisebb arányban fordulnak elő a hosszú vesszők alapi felén (*Hrotkó, 2003*). A cseresznyénél 0,3 - 25 cm közötti hosszúságú vesszőkön találhatóak a virágrügyek a legnagyobb sűrűségben (*Feucht, 1982*). Más vizsgálatok szerint a bokrétás termőnyársak mellett a legnagyobb arányban a 10 - 20 cm közötti hosszúságú termővesszőkön találhatóak virágrügyek (*Thurzó et al., 2005b ; 2006a*). Kajszinál megállapították, hogy az alacsony virágrügyszám, a virághullás magas mértéke, valamint az alacsony gyümölcskötődés nagyobb arányban jellemezte a közép- és kései virágzású fajtákat, mint a koraiakat (*Alburquerque et al., 2004*).

2.4.2. A cseresznye virágzása és terméskötődése

A cseresznyefajták kiválasztásánál fontos szempontként kell figyelembe venni a jó termékenyülő képességet, illetve ezzel szoros összefüggésben a megfelelő pollenadók alkalmazását (*Brazanti és Ricci, 1969*). A Magyarországon termesztett cseresznyefajták legtöbbje önmeddő, ezért a jó termékenyülés érdekében pontos fajtatársítási terv kidolgozására van szükség (*Brózik, 1962*; *Nyéki et al., 2002, Benedek, 2003*). A pollenadó fajta megtalálásánál *Balmer (1997*) két fő szempontot tart fontosnak. Az egyik a megfelelő időpontban lezajló virágzás, ami közel azonos időpontban történő virágzáskezdetet jelent. A másik fontos szempont a különböző S-allél csoportba tartozás, azaz a termeszteni kívánt fő fajta, és a pollenadó fajta nem tartozhat azonos S-allél csoportba, mivel azok képtelenek egymás virágainak megtermékenyítésére. A cseresznyénél a kölcsönös inkompatibilitás általános. Az inkompatibilitást előidéző S-géneknek sok alternatív allélja van (*Crane és Brown, 1937*). Az első magyarországi vizsgálatokat ezzel kapcsolatosan *Maliga (1952)* végezte, aki megállapította, hogy a ’Germersdorfi óriás’ x ’Olivet’ és a ’Badacsonyi óriás’ x ’Olivet’ cseresznyefajták inkompatibilisek. A későbbiekben a ’Márki korai’ x ’Kelebiai korai’ x ’Hulin’, a

’Germersdorfi óriás’ x ’Magyar porc’ x ’Olivet’ x ’Badacsonyi óriás’ és a ’Jaboulay’ x ’Ramon Oliva’ x ’Nagypáli cseresznye’ fajtacsoportoknál állapítottak meg inter-inkompatibilitást (*Brózik és Nyéki, 1980*). *Boskovic et al. (2000)*, illetve *Békefi (2005)* kutatásai nyomán tovább bővültek az S-allélekre vonatkozó ismeretek. A cseresznyénél meghatározták az inkompatibilitási csoportokat, melyeken belül a fajták egymást nem termékenyítik. Az eltérő inkompatibilitási csoportokhoz tartozó bármely fajták egymást általában kölcsönösen jól termékenyítik. A fentiek alapján a ’Regina’ fajta legjobb pollenadójaként a ’Sam’, ’Sylvia’, ’Bianca’ és ’Duroni 3’ fajtákat említik. A ’Regina’ termékenyülési problémáinak egyik lehetséges oka egy olyan típusú elnyújtott virágzásdinamika, amely során a virágok legnagyobb része mégis nagyon rövid időtartam alatt, közel egyszerre nyílik. Amennyiben ekkor a megtermékenyüléshez szükséges feltételek nem mindegyike optimális, abban az esetben ez alacsony termésmennyiséget eredményez (*Long, 2004*). A legújabb eredmények szerint a 'Regina' fajta szabadtermékenyülésének mértéke a pollenadó fától való távolság jelentősen befolyásolja. Amennyiben a közvetlenül a fa mellett található 'Regina' fajta fájának termésmennyiségét 100%-nak vesszük, egy-egy tőtávolsággal történő távolodás 27, 52, 58, illetve 59%-os termésmennyiség csökkenést eredményez (*Núñez-Elisea, 2008*). A ’Regina’ fajtának jelenleg több különböző típusa van termesztésben, melyek mind virágzási tulajdonságaikban, mind terméshozásukban különböznek egymástól (*Hilsendegen, 2007*). A terméskötődés abban az esetben a legnagyobb, ha a megporzás a nyílást követően azonnal megtörténik. A terméskötődés esélye az embriózsák degenerálódása miatt a későbbi időpontban folyamatosan csökken *(Roversi és Ughini, 1996*). A gyümölcskötődés vizsgálatakor megállapították, hogy a pollenadó fajtához közelebb található fákon, illetve a méhkaptárak melletti fákon több virág kötődött. Emellett megállapították, hogy a talajtól legalább kétméternyire lévő termővesszőkön, illetve a külső koronarészeken statisztikailag bizonyíthatóan jobb gyümölcskötődést tapasztaltak (*Roversi és Ughini, 1992*).

A virágzás időpontját befolyásolják az alanyok *(Hrotkó és Erdős, 2006)*. *Brózik és Nyéki (1980)* a szabadtermékenyülés mértéke alapján a cseresznyefajtákat három csoportba sorolta: kicsi – 20% alatti gyümölcskötődés, közepes – 20-30% közötti gyümölcskötődés és nagy – 30% feletti gyümölcskötődés. Az ezek alapján elvégzett csoportosítás szerint a legtöbb fajtát közepes vagy nagy szabadtermékenyülés jellemzi (*Nyéki, 1989)*. A cseresznye virágzása hazánkban legtöbbször megporzásra kedvezőtlen meteorológiai körülmények között történik, ezért pollenadót csak azonos virágzási

időcsoportba tartozó fajták közül választhatunk. A szükséges együttvirágzási szint 70% feletti kell, hogy legyen (*Nyéki et al., 2003)*. A jó termékenyüléshez mindenképpen szükség van megporzó rovarokra, nélkülük a terméskötődés szintje nem éri el a gazdaságos termeléshez szükséges mértéket (*Benedek, 1996; Benedek et al., 2005*). A cseresznyénél három gyümölcshullási csúcs figyelhető meg, melyek közül a júniusi fajtaspecifikus *(Racskó et al., 2006).*

2.5. A cseresznye gyümölcsminősége

A gyümölcsminőséget befolyásoló fajtatulajdonságok a következők: külső megjelenés (nagyság, alak, felület egyenletessége, gyümölcsök színe); beltartalmi érték és belső morfológiai jellemzők (gyümölcshús színe, hús konzisztenciája és keménysége, kőmaghoz való tapadás, organoleptikus jellemzők, beltartalmi értékek, cukor-sav arány, repedésre való hajlam, vitamintartalom); biológiai és reológiai jellemzők; jó feldolgozhatóság (*Tóth, 1997; Soltész, 1998; Gonda és Koroknai, 1999; Veres at al., 2003; Apostol, 2004; Papp, 2004*).

A gyümölcsminőséget alapvetően a fajta genetikai tulajdonságai határozzák meg (*Nyéki et al., 1997*). Keresztezéses nemesítéssel, amely során az egyes fajták kedvező jellemzőinek és tulajdonságainak összekombinálásával magas biológiai értékű fajták előállítása a cél (*Tóth et al., 1996*), az elmúlt 15-20 évben jelentős számú fajta jelent meg, ezek közül több is vezető szerepet kapott a világ intenzív cseresznyetermesztésében. A nagy gyümölcsű, ropogós, tetszetősen csomagolt cseresznye kiváló exportcikk, az ilyen típusú fajtákból célszerű gyümölcsösöket telepíteni (*Szabó et al., 1998*). A fajták legtöbbje már 9-12 grammos gyümölcsöt terem (*Roversi, 1996; Sansavini et al., 1998; Király és Gonda, 2004; Lugli et al., 2005; Apostol, 2005; Hilsendegen, 2006*). Az új cseresznyefajták előnyeiként említi a nagyobb méretet, a keményebb gyümölcshúst és a jobb gyümölcsrepedés-ellenállósságot. Ezek mellett fontos az is, hogy az új, korai és késői érésű fajtákkal meghosszabbítható a cseresznye piaci jelenléte is (*Long, 2004*). Napjaink cseresznyetermesztésének legfontosabb feladata a kiváló minőségű, a legmagasabb fogyasztói igényeket is kielégítő gyümölcs előállítása (*Sansavini és Lugli, 2005*). Jól szemlélteti ezt a kanadai Summerlandben folyó nemesítés legfontosabb célkitűzései a következők: korai termőre fordulás, nagy fánkénti termésmennyiség, az érési időszak elnyújtása, gyümölcsméret növelése, kiváló gyümölcsminőség, keményebb gyümölcshús és a repedéssel szembeni jobb ellenállóság. A felsorolt tulajdonságok közül legkevésbé a repedésérzékenység

csökkentését sikerült elérniük, mivel az erre való szelektálás jóval bonyolultabb és időigényesebb, mint a más célokra való nemesítés (*Kappel és MacDonald, 2000*).

A friss fogyasztásra szánt, I. osztályú cseresznye a jelenleg hivatalos szabványok szerint a fajtának megfelelő méretű, madár- és jégkártól mentes, gombafertőzés nem támadta meg és optimális érettségben szüretelték (*Anonymus, 2007*). A jelenleg még jól megfizetett 30 mm feletti gyümölcsátmérőjű csúcsminőségű cseresznye előállításához legalább három méretkategóriát kell különválogatni a feldolgozás során (*Büchele, 2005*). A hazai fajták között már számos öntermékeny található, a legelső ilyen az 'Axel' volt (*Brózik és Kállayné, 2000*). *Charlot (2003)* az általa vizsgáltak közül a 'Bigalise' és a 'Regina' fajtákat emeli ki, mint kiváló gyümölcsminőséggel rendelkezőket. A cseresznye a vásárlók körében napjainkban az egyik legkedveltebb gyümölcs. A vásárlók által támasztott preferenciák közül a legfontosabbak: szín, cukor- és savtartalom, húskeménység, valamint az összes oldható szárazanyag-tartalom – savtartalom aránya (*Crisosto et al., 2003*). Egy fajtát jellemző öt legfontosabb tulajdonság (érési idő, gyümölcsméret, húskeménység, termőképesség, repedés-érzékenység) közül három egyértelműen a gyümölcsminőséghez köthető (*Long et al., 2005*). Az USA-ban, hat fajtával ('Regina', 'Lapins', 'Kordia', 'Sweetheart', 'Bing', és 'Skeena') végzett felmérés kimutatta, hogy a vásárlók az igen nagyméretű és ropogós cseresznyét kedvelik, az amerikai fogyasztók legkedveltebb fajtája a 'Regina' volt (*Turner et al., 2007*). Az újonnan piacra kerülő fajták gyümölcsminősége a legtöbb esetben megfelel az elvárások nagyobb részének (öntermékenység, nagy gyümölcsméret, kiváló íz, magas húskeménység, repedés-ellenállóság), mely elősegíthet egy, az eddigieknél gyorsabb fajtaváltást (*Whiting et al., 2006a*). Az optimális gyümölcsminőség elérésében a fajta mellett a szüreti időpont helyes megválasztása, valamint az alany is fontos szerepet játszik (*Hrotkó et al., 1999; Simon et al, 2002; Goncalves et al., 2003; Simon et al, 2004; Goncalves et al, 2006*; *Thurzó et al., 2006b; Thurzó et al., 2007).* A gyümölcs színe és antocianintartalma között szoros összefüggés figyelhető meg, a tárolás alatt pedig a színanyagok csökkenése tapasztalható (*Goncalves et al., 2007*). A cseresznye cukrai közül a két legfontosabb a glükóz és a fruktóz, emellett kisebb mennyiségben előfordul a szacharóz és a szorbitol is. Ezzel szemben a savtartalom legnagyobb részét mindössze egy sav, az almasav biztosítja. A fajták között mind cukor-, mind savtartalomban jelentős különbségek vannak (*Bernalte et al., 1999, 2003; Esti et al., 2002; Palou és Crisosto, 2003*). A cseresznyék glükóztartalma 7-8 g/100 g közötti, fruktóztartalma pedig 6,5-7,5 g/100 g között változik fajtától függően

(*Wrolstad és Schallenberger, 1981; Wills et al., 1987; Gardiner et al., 1993; Dolenc és Stampar, 1998*).

A gyümölcsminőség javításának egyik lehetséges módja a gibberellinsavas permetezés, mely nagyobb gyümölcsméretet és keményebb gyümölcshúst eredményez (*Horvitz et al., 2003*). *Palou és Crisosto (2003)* kimutatták, hogy a tárolás során keletkező etilén nem befolyásolja kedvezőtlenül a cseresznye gyümölcsminőségét.

Vizsgálatok során regressziós modellel megállapították, hogy a ’Van’ fajta gyümölcstömegét a gyümölcsátmérő, a gyümölcsmagasság és a gyümölcsszélesség együttesen határozza meg. Ezzel szemben a ’Noir de Guben’ fajta gyümölcstömegét leginkább az átmérők geometriai átlaga, a ’0900 Ziraat’ fajtánál pedig ezt az értéket a gyümölcsátmérő és az átmérők geometriai átlaga határozza meg közel 90%-ban. A gyümölcsök alakja jól leírható az x, y és z koordináták segítségével. A módszer használatával a gyümölcsök szimmetrikussága, a gyümölcsfejlődés során bekövetkező változások, a környezeti tényezők hatása és a fajták közötti különbségek is könnyen vizsgálhatók (*Beyer et al., 2002*). A fajták átlagos gyümölcshústömeg/magtömeg aránya 9,03 % és 11,91 % között változik (*Sütyeme, 2000*). A gyümölcsméret a frissfogyasztásra termelt cseresznye fő minőségi paramétere. Az utóbbi években a világ több pontján kézi és kémiai gyümölcsritkítási, valamint gibberellinsavas kötődésszabályozó kísérletekbe is kezdtek, melyek első eredményei eddig nem egységesek (*Claverie és Lauri, 2005; Clayton et al., 2006; Hangarter, 2006; Lenahan et al., 2006; Lenahan és Whiting, 2006; Whiting et al., 2006b; Widmer et al., 2006; Drén, 2007*). Spanyolország néhány ültetvényében túlkötődésre hajlamos fajtákon kézi virág- és termésritkítást alkalmaznak, melynek eredményeként igen nagy gyümölcsméretet és korábbi érést érnek el. A kézi ritkítás legfőbb problémája magas költsége (*Negueroles, 2005*).

Az új fajták megjelenése és térnyerése mindenképpen szükségessé teszi intenzív ültetvények kialakítását *(Simon, 1999; Gonda, 2002)*, melyek több termőkörzetben, így pl. Dél-Olaszországban, Spanyolországban, de napjainkban Magyarországon is kizárólag öntözés mellett képzelhetők el. Az ültetvénylétesítés előtt mindenképpen szükséges a legújabb fajták adott termőhelyen való tesztelése (*Catalano et al., 2005*). Németországban az intenzív, nagy tőszámú ültetvényeknek hektáronként legalább 850, legfeljebb 1750 fával kell rendelkezniük. Véleményük szerint ez biztosíthatja legfőbb célkitűzésük, a kiváló gyümölcsminőség elérését (*Balmer és Blanke, 2005*).

2.6. A cseresznye tárolása

A betakarítás utáni technológiák fejlesztésével elérhető a fogyasztási időszak kinyújtása, mellyel pl. Olaszországban további értékesítéséi lehetőségek jelennek meg. Ennek eléréséhez természetesen nem csak a logisztika és a tárolás fejlesztésére, hanem kiváló minőségű gyümölcs előállítására is szükség van (*Lunati, 2005*). A moníliafertőzés az egyik legjelentősebb kártétel a frissfogyasztásra termesztett, majd csomagolva értékesített cseresznye esetében. *Horn (1939)* már közel hetven évvel ezelőtt kiemelt fontosságúnak nevezte, hogy a szállításra és értékesítésre kerülő cseresznye gyümölcse gombás fertőzéstől mentes legyen. A monília elleni védekezést a cseresznyénél mindenképpen a tárolás előtt, még az érés során el kell kezdeni *(Holb et al., 2005)*.

Childers (1983) szintén kiemelt kockázati tényezőként említette a tárolás alatt fellépő *Monilinia fructicola* és *Monilinia laxa* fertőzést. Ennek megelőzésére már több terméket, illetve hatóanyagot is kifejlesztettek (*Neri et al., 2004*). Tárolás alatt – a monília mellett – a legnagyobb veszteségeket a gyümölcshús puhulása, az egyéb kórokozók által okozott fertőzések, valamint a kocsány barnulása jelenti (*Skog et al., 2003*). A tárolás alatti moníliafertőzés elkerülésére a betakarítás előtti, illetve a válogatás alatti vegyszeres védekezést javasolják (*Casarini és Ugolini, 1990*).

A fajták tesztelése sajnos a legtöbb esetben csak a szokásos gyümölcstulajdonságok mérésére szorítkozik, így csak kevés információval rendelkezünk a fajták tárolhatóságáról (*Whiting, 2006*). A tárolási mód, valamint a tárolás hossza jelentősen befolyásolja az összes gyümölcsminőségi mutatót (*Goncalves et al., 2004*). A gyümölcsök tápelemtartalma és a moníliára való fogékonyság között semmilyen bizonyítható összefüggés nincs (*Thomidis et al., 2007*). Jelenleg a legfejlettebb, és egyre inkább terjedő csomagolási mód az Xtend-zacskó használata, mely módosított légterű tárolást és szállítást tesz lehetővé, így megőrizve a kiváló gyümölcsminőséget (*Mohr és Kirchhof, 2006*). A cseresznyénél alkalmazott másik elterjedt tárolást elősegítő szer a LifeSpan, de az eugenol használata is pozitív eredményeket hozott *(Serrano et al., 2005)*. A Keep Fresh első magyarországi vizsgálat szerint (*Simon és Végh, 2007)* nem alkalmas a cseresznye tárolása során a minőség megőrzésére.

Tian et al. (2001) és Petracek et al. (2002) eredményei azt mutatták, hogy a tárolás során, a megemelt CO_2-szint a *Monilinia fructicola* gyümölcsök közötti terjedését lassította. Hasonló hatást eredményezett a hőmérséklet csökkentése is,

a 0°C-on tárolt gyümölcsök jelentősen kisebb mértékben fertőződtek meg, mint a 25°C-on lévők. A tárolás alatt fellépő kórokozók elleni védekezés egyik lehetséges formája az antagonisták használata. Erre kiváló példa a *Trichosporon pullulans*, a *Cryptococcus laurentii*, a *Rhodotorula glutinis* és a *Pichia membranefaciens* eredményes használata (*Qin et al., 2004*). A szüret előtti vegyszeres kezelés, valamint a betárolás előtti *Cryptococcus infirmo-miniatus* (CIM) kezelés mellett a hőmérsékletet is fontos tényezőnek találták (*Spotts et al, 2002*). *Eris et al. (2002)* kutatásai szerint a 'Napoleon B.' fajta maximális tárolhatósági ideje 60 nap, míg a 'Bing' fajta csak 30 napig tárolható a monília és egyéb kórokozók jelentős kártétele, valamint minőségkárosodás nélkül.

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

3.1. Kísérleti hely és növényi anyag

Nagykutas

A vizsgált ültetvény talajtípusa barna erdőtalaj, mely foltokban heterogenitást mutat. A felső rétegek szerkezete laza, helyenként enyhén tömődött. A talaj vízháztartása, vízmegtartó képessége jó. A talaj fizikai talajfélesége homokos vályog, helyenként vályogosabb rétegekkel. Arany-féle kötöttségi száma 35. A terület talajának kémhatása gyengén savanyú. A terület talajának fontosabb talajtani paraméterei a *8.4.2. melléklet*ben láthatók.

Az ültetvényt 2003-ban telepítették, 4 x 0,85 cm-es sor- és tőtávval. Az ültetvényben 15 fajta található, sajmeggy alanyon: 'Canada Giant', 'Celeste', 'Chelan', 'Ferrovia', 'Germersdorfi Rigle', 'Katalin', 'Karina', 'Kordia', 'Linda', 'Regina', 'Sam', 'Sandra Rose', 'Sunburst', 'Sylvia' és 'Techlovan'. A koronaforma speciális, karcsú orsó jellegű. Az ültetvény két főfajtája a 'Katalin' és a 'Regina', a sorok minden 12. fája pollenadó fajta.

Az ültetvényben alkalmazott termesztéstechnológia – az öntözés kivételével – minden elemében megfelel az intenzív termesztés feltételrendszerének. A fák metszését két alkalommal, télen és a termés betakarítása után végzik. A növényvédelmi technológiai műveletek az integrált növényvédelem szabályainak teljes betartásával zajlanak. A tápanyag-utánpótlásról évi 10-12 alkalommal, levéltrágyázás útján gondoskodnak, emellett évi 2-3 alkalommal talajtrágyázást is végeznek. Az ültetvényben a nagy fasűrűség ellenére támrendszert nem használnak.

Siófok

Az ültetvény talajtípusa mészlepedékes csernozjom talaj. A talajképző kőzet löszös homoktalaj, melyen homokos vályog rétegek alakultak ki. A felső rétegek szerkezete morzsás, enyhén tömődött. A talaj vízháztartása, vízmegtartó képessége jó. A termőréteg vastagsága 140-150 cm. A terület talajának kémhatása gyengén lúgos. Fizikai talajfélesége homokos vályog, helyenként vályogos beütésekkel. Arany-féle kötöttségi száma 39. A legfontosabb jellemzőket a *8.4.3. melléklet*ben foglaltuk össze.

Az ültetvényt 1999-ben létesítették, 6 x 4 m-es sor- és tőtávval. Sajmeggy alanyon (*Prunus mahaleb*) hat fajtát telepítettek: 'Bigarreau Burlat', 'Germersdorfi 3',

’Germersdorfi 45’, ’Katalin’, ’Linda’ és ’Van’. A koronaforma karcsú orsó. A fajták blokk elrendezésben találhatóak.

Az ültetvényben alkalmazott termesztéstechnológia a Nagykutason tapasztalhatóakhoz képest kevésbé intenzív. A fák metszését egy alkalommal, a tél folyamán végzik. Az ültetvényben integrált növényvédelmet folytatnak, a tápanyag-gazdálkodásról pedig talajtrágyázás útján gondoskodnak.

Vignola, Olaszország

Az ültetvény talaja barna erdőtalaj. A talaj vízháztartása és vízmegtartó képesége jó. A termőréteg vastagsága 90-100 cm, a talaj kémhatása gyengén lúgos. Az ültetvényt 2002-ben létesítették, 4 x 1,5 m-es sor- és tőtávval Gisela 5 alanyon. A vizsgált fajta a ’Regina’ volt.

3.2. Időjárás

Az egyes évjáratok időjárási jellemzése az OMSZ mérései alapján történt (*OMSZ, 2008*).

A 2004. év országos viszonylatban az átlagnál csapadékosabb volt, középhőmérséklete az átlag fölött alakult. Az egyes hónapok hőmérsékleti normálhoz viszonyított eltérése viszonylag kis intervallumon belül mozgott, csapadék tekintetében azonban jelentősebb (többnyire pozitív) anomáliák jellemezték az évet. Az Országos Meteorológiai Szolgálat mérőhálózatának adatai szerint 2004-ben az országos évi középhőmérséklet 10,1 °C volt, ami 0,2°C-kal meghaladta az 1961-90-es 30 éves átlagot. Országos átlagban 686 mm csapadék hullott, ami a sokévi átlagot mintegy 12%-kal haladja meg.

A 2005. év országos átlagban valamivel hidegebb, és 20%-kal csapadékosabb volt mint a sokévi átlag - de a csapadék havi értékei rendkívüli változékonyságot mutattak. Az év folyamán minden évszak szolgált időjárási szélsőségekkel. Január első fele az átlagnál 6-8 fokkal melegebb, február ellenben jóval hidegebb volt. Május végén az ország több pontján megdőltek az évszázados melegrekordok, alig két héttel később viszont már rendkívüli volt a hideg. A nyár szélsőségesen csapadékos volt, augusztusban az ország nagy részén olyan sok eső esett, amire Magyarországon ebben a hónapban a meteorológiai mérések kezdete óta nem volt példa. Az ősz ezzel szemben jóval szárazabb volt az átlagnál: októberben országos átlagban a sokévi mennyiségnek

csupán 20%-a hullott. 2005-ben az országos évi középhőmérséklet 9,7 °C volt, ami 0,2°C-kal elmaradt az 1961-90-es 30 éves átlagtól.

A 2006. év országos átlagban 0,6 fokkal melegebb, és valamivel csapadékszegényebb volt a sokévi átlagnál - azonban mind a hőmérséklet, mind pedig a csapadék havi értékei jelentős változékonyságot mutattak. Az év folyamán minden évszak szolgált időjárási szélsőségekkel. Júniusban és júliusban egymást követték a hőségriadók, miközben hirtelen lehulló, nagy mennyiségű, lokális csapadékok okoztak sártengert több alkalommal a nyár folyamán. A 2006-os őszhöz hasonlóan meleg és egyben száraz őszre a mérések kezdete óta nem volt példa Magyarországon, de átlag feletti napi középhőmérsékletek és jóval átlag alatti havi csapadékösszeg jellemezte az év utolsó hónapját is. 2006-ban az országos évi középhőmérséklet 10,3 °C volt, ami 0,6°C-kal meghaladta az 1961-90-es 30 éves átlagot. A fent felsorolt években mért részletes adatokat a 8.4.4. mellékletben mutatjuk be.

A 2007-es évek adatainak értékelését az Országos Meteorológiai Szolgálat még nem végezte el, így részletes elemzéssel csak a napi minimum és napi maximum hőmérsékletek esetében rendelkezünk, melyeket az 8.4.5. mellékletben szemléltetünk.

A Magyarországon található két ültetvény között számottevő különbséget csak a páratartalomnál és a napfényes órák számánál figyeltünk meg, melyet a siófoki ültetvény Balatonhoz való közelsége eredményezett. Az egyéb klimatikus mutatókban különbség nem tapasztalható.

3.3. Vizsgálati módszerek

Virágrügyek fagytűrése

Vizsgálatainkat 2004/2005/2006 telén Nagykutason, valamint Siófokon végeztük. A cseresznyefajták mesterséges fagyasztását mindhárom évben négy mintavételi alkalommal végeztük el. A kísérleti időpontokat és az alkalmazott kezelési hőmérsékleteket a *1. táblázat* mutatja be.

1. táblázat: A mesterséges fagyasztás időpontjai és az egyes kezelésekhez tartozó hőmérsékleti értékek (Budapest, 2004-2007)

Időpont/kezelés	I. kezelés (°C)	II. kezelés (°C)	III. kezelés (°C)
2004.12.10.	-17	-19	-20
2005.01.10.	-17	-18	-19
2005.02.11.	-19	-21	-22
2005.03.16.	-18	-20	-21
2005.12.18.	-22	-23	-24
2006.01.16.	-22	-23	-24
2006.02.20.	-18	-19	-20
2006.03.20.	-16	-17	-18
2006.12.22.	-20	-22	-24
2007.01.09.	-19	-21	-23
2007.02.20.	-18	-19	-20
2007.03.14.	-17	-18	-19

A klímakamrás fagyasztásnál a vizsgált fajták a következők voltak: Siófok: 'Bigarreau Burlat', 'Germersdorfi 3', 'Germersdorfi 45', 'Katalin', 'Linda', 'Van'; Nagykutas: 'Celeste', 'Ferrovia', 'Katalin', 'Kordia', 'Regina', 'Sunburst'. A termővesszőket a kezelések megkezdése előtt 24 órán át 0±1 °C hőmérsékleten tartottuk. Ezt követően két óránként két °C-kal csökkentettük a hőmérsékletet a kiválasztott érték eléréséig. A vizsgálati anyagokat az adott hőmérsékleten 4 órán keresztül kezeltük. A fagyasztást a Budapesti Corvinus Egyetem Kertészettudományi Kar Genetika és Kertészeti Növénynemesítési Tanszék laboratóriumában végeztük. A három kezelési hőfokot mindig az adott fenofázishoz igazítottuk. Mind a természetes fagykárosodást, mind a mesterséges fagyasztás hatását azonos típusú termővesszőkön vizsgáltuk. A vizsgált termővesszőket azonos magasságból (1,5 - 2 m) gyűjtöttük be, és szállításuk alacsony hőmérsékleten történt. A vizsgálatokat alkalmanként négy ismétlésben, ismétlésenként 50 db virágrüggyel végeztük. A mesterséges fagyasztásnak kitett rügyeket a kísérlet után kettévágva, szabadszemmel vizsgáltuk a károsodást. Elhaltnak a *Proebsting és Mills (1978),* illetve *Hewett (1975)* által leírt módszerek szerint károsodott virágrügyeket tekintettük. A különböző kezelések hatását és a fajták közötti különbségeket kéttényezős varianciaanalízissel határoztuk meg.

Rügysűrűség

Vizsgálatainkat 2004/2005 telén és 2005 tavaszán végeztük Nagykutason és Siófokon. A felvételezésekhez a tél folyamán, mélynyugalomban lévő fák különböző hosszúságú egyéves termővesszőit (0-10 cm, 10-20 cm, 20-40 cm és 40 cm feletti) gyűjtöttük be. Összesen kilenc fajtát vizsgáltunk. A kilenc fajta közül négy magyar (’Germersdorfi 3’, ’Germersdorfi 45’, ’Katalin’, ’Linda’), kettő kanadai (’Sunburst’, ’Van’), míg egy-egy fajta cseh (’Kordia’), francia (’Bigarreau Burlat’) és olasz (’Ferrovia’). A termővesszőket 1,5-2 m közötti magasságból gyűjtöttük. Egy termővesszőtípusból fajtánként 10 darabot vizsgáltunk. A hajtás- és virágrügysűrűséget számolással határoztuk meg. A mérések során külön vizsgáltuk a hajtás-, valamint a virágrügyeket. A rügysűrűség értékeit db rügy/cm-ben adtuk meg. A különböző termőrészek és a fajták közötti különbségeket varianciaanalízissel határoztuk meg.

Virágzásfenológia és termékenyülési viszonyok

Virágzáskezdetnek a nyílás azon állapotát tekintettük, amikor a fán lévő összes virágnak 10%-a nyílt ki. Fővirágzáskor az összes virág 80%-a nyílt ki, míg a virágzás vége az az időpont, amikor a sziromlevelek 90%-a lehullott. A virágberakódottság meghatározásánál 0-10 pontos skálán értékeltük a fákon található virágok mennyiségét, ahol 0 pont jellemezte azt a fát, amely egyáltalán nem hozott virágot, 10 pont esetén a fa virággal teljesen berakódott volt. A szabadtermékenyülési vizsgálatoknál *Rudloff és Schanderl (1950)* módszerét követve fajtánként négy ismétlésben 5-5 gallyat jelöltünk ki. Ezeken megszámoltuk a virágok, majd a kötődött gyümölcsök számát, és a kapott értékek felhasználásával %-osan értékeltük a szabadtermékenyülés mértékét. Az öntermékenyülés meghatározásánál a virágzás kezdete előtt fajtánként szintén 5-5 gallyat jelöltünk ki négy ismétlésben. A kijelölt gallyakat pergamenzacskóval izoláltuk, még az első virág kinyílása előtt, hogy elkerüljük az idegen pollenek bekerülését. A pergamenzacskókat a virágzás után négy nappal távolítottuk el, megakadályozva az idegen megporzás lehetőségét.

2007 tavaszán az olaszországi Università di Bologna, Dipartimento di Colture Arboree vignolai kísérleti ültetvényében keresztezéses megporzás kísérleteket végeztünk. A vizsgálat során 14 fajta (’Anella’, ’Duroni 3’, ’Badacsony’, ’Cristalina’, ’Ferbolus’, ’Ferrovia’, ’Georgia’, ’Hudson’, ’Kordia’, ’Sam’, ’Schneiders Späte Knorpelkirsche’, ’Skeena’, ’Summit’, ’Sylvia’) pollenjével poroztuk meg a ’Regina’ fajta előzetesen kasztrált virágait. A pollenek gyűjtését és tárolását a nemzetközi

előírásoknak megfelelően végeztük a Bolognai Egyetem cadrianoi és vignolai ültetvényében. A pollenek életképességi vizsgálatánál az alábbi módszert alkalmaztuk: a polleneket Petri-csészében, 25±1 °C-on, 95%-os páratartalom mellett üveglapra helyeztük. Közben 100 g 10%-os szacharóz, 0,02 g 0,002%-os bórsav, 0,3 g 300 ppm kalcium-nitrát és desztillált víz felhasználásával 1000 cm^3-nyi oldatot készítettünk. Az elkészített oldatból üveglaponként 3-3 cseppet juttattunk a pollenekre. Az üveglapokat gyors mozdulattal megfordítottuk, így három – pollennel teli, lefelé lógó – csepp jött létre. Az üveglapokat ebben az állapotban 4 órára 28±1 °C-os termosztátba helyeztük, majd mikroszkóp segítségével vizsgáltuk a pollenek életképességét. A pollenek életképessége és a gyümölcskötődés mértéke közötti összefüggést korreláció vizsgálattal határoztuk meg.

2. táblázat: A 'Regina' fajta megporzásához használt fajták nemesítési helye, S-allél csoportja és a megporzás időpontja, valamint a pollenek életképessége

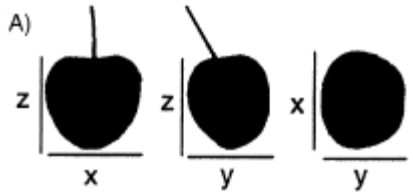
Fajta	Nemesítés helye	Keresztezés időpontja	S-allél csoport*	Életképes pollenek aránya (%)
Anella	Olaszország	2007. április 10-12.	még nem ismert	47,53
Anellone = Duroni 3	Olaszország	2007. április 10-12.	S_3S_6	85,34
Badacsony	Magyarország	2007. április 10-12.	S_3S_6	70,04
Cristalina	Kanada	2007. április 10-12.	S_1S_3	70,37
Ferbolus	Franciaország	2007. április 12.	S_5S_{13}	27,23
Ferrovia	Olaszország	2007. április 10-11.	S_3S_{12}	71,49
Giorgia	Olaszország	2007. április 10-11.	még nem ismert	50,63
Hudson	USA	2007. április 12.	S_1S_4	89,38
Kordia	Csehország	2007. április 10-11.	S_3S_6	22,98
Sam	Kanada	2007. április 10-11.	S_2S_4	80,30
Schneiders Späte Knorpelkirsche	Németország	2007. április 10-11.	S_3S_{12}	41,38
Skeena	Kanada	2007. április 10-12.	S_1S_4	44,66
Summit	Kanada	2007. április 10-12.	S_1S_2	28,00
Sylvia	Kanada	2007. április 10-11.	S_1S_4	35,23

*Forrás: Békefi (2005), Sansavini (2007)

Az ültetvényben a megporzás előtt és után a kijelölt gallyakra (10-10 darab/pollenadó) pergamen zacskót helyeztünk, ezzel megakadályozva egyéb fajták pollenjeinek bejutását (*8.3. melléklet, 20.a/b/c/d. fotó*). A gyümölcskötődés mértékét három alkalommal értékeltük, 2007. május 14-én, május 30-án, illetve június 27-én. A megporzáshoz használt fajták származási helyét, inkompatibilitási csoportját és a megporzás időpontját, valamint a pollenek életképességi mutatóját a *2. táblázat* tartalmazza.

Gyümölcsminőség

A gyümölcsátmérőt (*x*), gyümölcsmagasságot (*z*), valamint a gyümölcsszélességet (*y*) digitális tolómérővel (*Kinex, Atest, Csehország*) mértük 0,01 mm-es pontossággal (*1. ábra*). A gyümölcstömeg meghatározását digitális laboratóriumi mérleggel (*Radwag WPS 210/C/2, Radom, Lengyelország*) végeztük, 0,01 gramm pontossággal. A szárazanyag-tartalom meghatározásához (Brix%) digitális refraktométereket (*Atago, PAL sorozat, Japán*) használtunk. A fajták közötti különbségeket egytényezős varianciaanalízissel határoztuk meg.



1. ábra: A gyümölcs méretének meghatározásához használt paraméterek (*Beyer et al., 2002)*

Tárolás

A mesterséges moníliafertőzés során 2005-ben és 2006-ban hat fajta gyümölcseinek *Monilinia laxa*-fogékonyságát vizsgáltuk a tárolás alatt (*3. táblázat*).

Előzetesen *Monilinia laxa*-val fertőzött gyümölcsök felhasználásával laboratóriumi körülmények között preparátumot készítettünk, a kezelés előtt a kiválasztott gyümölcsök bőrszövetét megsértettük, ezzel imitálva a gyümölcssérülést (pl. repedés, kártevő, jég). A kijelölt gyümölcsminták mesterséges fertőzését 10^5 koncentrációjú *Monilinia laxa*-oldattal végeztük el. A fertőzött gyümölcsöket ezután szobahőmérsékleten tartottuk a kísérlet kezdetéig, ezzel elősegítve a kórokozó gyors terjedését. A kísérletben a 'Celeste', 'Sylvia' és 'Katalin' fajták kocsány nélkül, valamint a 'Sunburst', 'Ferrovia' és 'Regina' fajták kocsánnyal betárolt, előzetesen

növényvédőszerrel nem kezelt gyümölcsei vettek részt. A kézzel szedett gyümölcsöket azonnali szállítás után átválogattuk, majd a sértetlen gyümölcsöket előkészítettük a betároláshoz. A betárolás előtt mind a műanyag dobozokba, mind a papírlapra helyezett gyümölcsök esetén a középső pozícióba egy darab fertőzött gyümölcs került. A betárolást követően heti rendszerességgel mértük a moníliafertőzött gyümölcsök részarányát, ezáltal a fertőzés terjedésének sebességét. A statisztikai értékelésnél többtényezős varianciaanalízist alkalmaztunk.

3. táblázat: A tárolás alatti mesterséges moníliafertőzési kísérlet beállításának összefoglalása (Debrecen, 2005-2006)

Kezeléskód	Tárolási mód	Tárolási hőmérséklet (°C)	Egyéb kezelés
I.	műanyag (PE) doboz	3±1	-
II.	műanyag (PE) doboz	3±1	3 db repedt gyümölcs véletlenszerűen elhelyezve
III.	papírlap	3±1	-
IV.	papírlap	3±1	3 db repedt gyümölcs véletlenszerűen elhelyezve
V.	műanyag (PE) doboz	20±1	-
VI.	műanyag (PE) doboz	20±1	3 db repedt gyümölcs véletlenszerűen elhelyezve
VII.	papírlap	20±1	-
VIII.	papírlap	20±1	3 db repedt gyümölcs véletlenszerűen elhelyezve

3.4. Statisztikai értékelés

Az elvégzett kísérletek az alkalmazandó statisztikai értékelés tekintetében eltérőek voltak. Vizsgálataink előzetes megtervezésekor, illetve a kapott adatok értékelésekor a fentebb már említett statisztikai módszereket alkalmaztuk. Az értékelés során átlagok számítását, illetve középértékek használatát abban az esetben végeztük el, ha azt a statisztikai módszertan megkövetelte/megengedte. Az adatok értékeléséhez, illetve szemléltetéséhez SPSS 12.0, valamint Microsoft Office Excel 2007 programcsomagot használtunk.

4. EREDMÉNYEK

4.1.1. Virágrügyek fagytűrése mesterséges fagyasztással

Nagykutas – 2005

Az elvégzett vizsgálatok alapján megállapítottuk, hogy a fajták között a termesztés szempontjából is jelentős mértékű különbség figyelhető meg. Az első vizsgálat alkalmával a legérzékenyebb a 'Celeste' fajta volt. Az alkalmazott hőmérsékletek közül a legalacsonyabbnál (-20°C) tapasztaltunk statisztikailag igazolható virágrügy károsodást. A másik két hőmérséklet (-17°C, illetve -19°C) esetében a legmagasabb károsodás mértéke is mindössze 2,5%-os volt. A 'Celeste' fajtánál megfigyelt 27,5%-os virágrügyelfagyás már egyértelműen a fajták közötti eltérő tűrőképesség hatásának köszönhető, ugyanis a másik öt vizsgált fajta közül a legkevésbé ellenálló virágrügyei is csak 6,0%-ban károsodtak. A január közepén végzett fagyasztás alkalmával a -17°C, -18°C, valamint -19°C-os lehűtés nem volt elégséges, a legnagyobb károsodás is mindössze 3,5% volt. Február közepén a károsodás mértéke a fajták és kezelési változatok függvényében 0,5%, illetve 65,5% között változott. A legérzékenyebbnek ekkor a 'Ferrovia' fajta bizonyult, amely -21°C-on 37,5%-os, -22°C-on 65,5%-os virágrügy-károsodást szenvedett. A fajták átlagánál érzékenyebb volt ebben az időpontban a 'Kordia' fajta is, amelynek virágrügyei a legalacsonyabb hőmérsékletű kezelés hatására 47,5%-ban fagytak el. 2005 februárjában a legfagytűrőbb fajta a 'Regina' volt, amely mindössze 10% alatti károsodást mutatott mindhárom kezelési hőmérsékleten.

A virágzás előtt három héttel begyűjtött mintáknál – a nagyobb érzékenységnek köszönhetően – kiválóan megfigyelhetővé váltak egyrészt a fajták közötti fagyérzékenységbeli eltérések, másrészt a kezelési hőmérsékletek közötti különbségek hatásai. A -18°C fokon végzett mesterséges fagyasztás során egyik fajtánál sem figyeltünk meg 50%-nál nagyobb károsodást, a leginkább érzékeny a 'Ferrovia' fajta volt. A 'Regina' és a 'Katalin' fajta fagytűrése ebben az időpontban kiemelkedett a többi fajta közül (11,0%, illetve 12,5%). A második kezelési hőmérséklet 2°C-kal alacsonyabb volt, melynek hatására a 'Kordia' és a 'Sunburst' fajtánál a károsodás mértéke megközelítette a 90%-ot. Eközben a két legellenállóbb fajta ('Regina' és 'Kordia') virágrügyeinek mindössze csak egynegyede szenvedett fagykárosodást. Ugyanezt tapasztaltuk a hőfok 1°C-kal történő csökkentésénél is. A 'Ferrovia',

’Sunburst’ és ’Kordia’ fajta mindegyikének 90% feletti mértékben fagytak el virágrügyei (94,5%, 97,0%, illetve 98,5%). Ezen a kezelési szinten a ’Regina’ fajta károsodása 30%-os volt, azaz a 2005-ös eredmények alapján ez a leginkább fagytűrő fajta.

Siófok – 2005

Az első vizsgálati időpontban 2005 decemberében a fajták ellenállónak bizonyultak még a -20°C-os kezeléssel szemben is, 10% feletti károsodást mindössze két fajtánál, a ’Bigarreau Burlat’, illetve a ’Van’ esetében tapasztaltunk (12,5%, valamint 19,0%). Az ennél magasabb hőmérsékleten végzett fagyasztási próbák során statisztikailag igazolható virágrügy-károsodást egyik fajtánál sem figyeltünk meg. Egy hónappal később, a fagyasztási hőmérsékletek rossz beállításának (-17°C, -18°C, illetve -19°C) eredményeként egyetlen fajtánál sem észleltünk elfagyást, ebben az időpontban tehát a fajták mindegyike képes még néhány °C lehűlést elviselni.

Az előbb említettek okán, a februári fagyasztások során alacsonyabb hőmérsékleti értékeket alkalmaztunk a három kezelésnél. A fajták közötti különbségek jelentősek voltak. A legmagasabb hőfokon (-19°C) kezelt vesszők közül legsúlyosabban a ’Bigarreau Burlat’ és a ’Van’ fajták károsodtak, amelyek virágrügyei már ekkor is közel 50%-ban elfagytak (49,0%, valamint 46,0%). Erősebb lehűtés esetén, -21°C-os fagyasztás hatására a többi fajtánál is jelentősebbé vált a károsodás mértéke, de egyiknél sem haladta meg a 20%-ot. Az első kezelésnél tapasztalt ’Bigarreau Burlat’ és ’Van’ érzékenysége tovább erősödött, melyet jól mutat az, hogy virágrügyeik 81,0%-os és 84,5%-os fagykárosodást szenvedtek. A harmadik kezelési hőmérsékleten (-22°C) a ’Katalin’ és a ’Germersdorfi 3’ fajtáknál is számottevő virágrügy-elfagyást tapasztaltunk. A 42,0%-os, valamint 31,0%-os károsodásból arra következtettünk, hogy a két fajta további hőmérséklet-csökkentésre minden valószínűség szerint igen érzékenyen reagálna. A ’Germersdorfi 45’ és a ’Linda’ fajtáknál megfigyelt alacsony károsodási érték azt valószínűsíti, hogy e két fajta még képes elviselni 2-3°C-kal alacsonyabb hőmérsékletet is. Az eddig is érzékenynek bizonyult ’Bigarreau Burlat’ és ’Van’ fajtánál a fagykár mértéke tovább növekedett, és az előbbi fajtánál a 90%-ot is meghaladta. A virágzás előtti utolsó vizsgálat időpontja 2006. március közepe volt. A kísérlet során ekkor -18°C, -20°C, valamint -21°C hőmérsékleti értékeket alkalmaztunk a hűtőkamrákban. Az eredmények alapján megállapítható, hogy a tél folyamán érzékenyebbnek bizonyult fajtáknál már a legmagasabb hőmérséklet is számottevő

virágrügyelhalást eredményezett (89,5%, illetve 98,0%). Az ellenállóbb fajták ezen a hőmérsékleten csak kismértékben károsodtak, a 'Katalin', a 'Linda' és a 'Germersdorfi 45' fajta egyaránt 20% alatti virágrügyelhalást mutatott. A lehűtés 2°C-kal való növelése után a károsodás mértéke jelentős mértékben emelkedett. Ezen a hőfokon (-20°C) már a 'Germersdorfi 3', illetve a 'Germersdorfi 45' fajtáknál is számottevő volt a károsodás mértéke (82,0% és 53,0%). A 'Bigarreau Burlat' és a 'Van' fajta virágrügyelhalása ezen a kezelési hőmérsékleten már megközelítette a 100%-ot. A legalacsonyabb hőfokon (-21°C) végzett fagyasztás során a 'Linda' és a 'Katalin' fajta virágrügy-elhalása volt a legalacsonyabb (45,0%, valamint 52,5%). A 'Germersdorfi 3', illetve a 'Germersdorfi 45' ezen a hőmérsékleten már 90% feletti mértékben károsodott, míg a 'Bigarreau Burlat' és a 'Van' fajta 100%-os virágrügyelhalást mutatott.

Nagykutas – 2006

Az első vizsgálatokat 2005-höz hasonlóan december közepén végeztük el. Az előző évi tapasztalatokból kiindulva jóval alacsonyabb hőmérsékleti értékeket alkalmaztunk, hogy ezzel is elősegítsük a fajtakülönbségek megjelenését.

Az első kezelési hőfok -22°C volt, melynél mindössze három fajta esetében figyeltünk meg minimális mértékű (5% alatti) fagykárt. A többi fajtánál ezen a hőmérsékleten semmilyen károsodást nem tapasztaltunk, azonban 1°C-kal történő hőmérséklet-csökkentés drasztikus változásokat eredményezett. Ezen a hőmérsékleten már markánsan megjelentek a fajták fagytűrő képességében tapasztalható különbségek, 20% alatti károsodást mindössze a 'Ferrovia' és a 'Kordia' fajtánál figyeltünk meg (15,0% és 13,5%). A 'Sunburst' fajtánál viszont már ezen a hőmérsékleten 83,0%-os fagykárt tapasztaltunk. A harmadik kezelési hőmérséklet -24°C volt.

Az itt kapott eredmények alapján a hat fajta két csoportra osztható. A fagytűrőbb fajták csoportjának tagjai 70% alatt károsodtak, míg a 'Celeste', 'Katalin' és 'Sunburst' fajták virágrügyeinek közel 100%-a elfagyott. A január közepén végzett méréseknél szintén a -23°C-os kezelések eredményeztek statisztikailag is igazolható különbségeket az egyes fajták között. A 'Katalin' fajta kiemelkedett érzékenységével, 29,5%-os fagykárosodása, több mint duplája a másik hat fajta átlagos értékének. Az ennél 1°C-kal melegebb hőmérsékleten kezelt vesszőknél csak minimális virágrügy-elhalást tapasztaltunk, ezért az ott kapott adatokból csak azt a következtetést vonhattuk le, hogy a vizsgált fajták számára abban az időpontban a -22°C-os hőmérséklet nem okoz számottevő károsodást. A -24°C-on végzett vizsgálat eredménye azt mutatta, hogy a

’Kordia’ és a ’Regina’ fajták a legellenállóbbak az ekkor fellépő hideghatásnak, míg a ’Katalin’ és a ’Celeste’ fajta virágrügyei erre érzékenyebben reagáltak. A februárban elvégzett kísérletünk során a két alacsonyabb hőmérsékleten kapott eredményekből nem lehetett újabb következtetések levonni, mivel a virágrügy-elhalás mértéke a statisztikai hibahatáron belül mozgott. A -20°C-os kezelés eredményei azonban már lehetővé tették a fajtakülönbségek további elemzését. A legérzékenyebb fajta ebben az időpontban a ’Sunburst’ volt, amely a fentebb említett fagyasztás hatására virágrügyeinek 41,0%-án mutatott károsodást. Szintén az átlagosnál magasabb volt az elfagyott virágrügyek aránya a ’Celeste’ és a ’Ferrovia’ fajtáknál (19,5% és 24,5%). A 2006 márciusában vizsgált mintáknál, az előrehaladott fenológiai állapot miatt, a -16°C, -17°C és -18°C-os lehűtés hatását figyeltük meg. A legmagasabb hőmérséklettel végzett kísérlet során a fajták viszonylag egyenletesen, 2,0% és 10,0% közötti mértékben károsodtak. Ez egyben azt is jelenti, hogy ezen a hőmérsékleten a fajták között számottevő fagyérzékenységbeli különbség nincs. Hasonló állapítható meg a második kezelés esetében is, ahol egyetlen kivétel akadt, a ’Celeste’ fajta, amelynél a virágrügyek közel egynegyede, 24,5%-a elhalt a -17°C-os hőmérséklet eredményeként. A virágzás előtti utolsó vizsgálat során a leghidegebb alkalmazott hőmérsékleti érték hatására a legnagyobb károsodást a ’Sunburst’ fajtánál figyeltük meg, 56,0%-os értéke kiemelkedett a vizsgált hat fajta sorából. Viszonylag jó ellenálló-képességgel bírt ebben a fenológiai fázisban a ’Regina’ és a ’Kordia’ fajta (10,0%, illetve 22,5%).

Siófok – 2006

A kísérletek során ugyanazt a metódust követtük, mint 2005-ben, különbséget csak a hőmérsékleti értékek megválasztása jelentett. 2006-ban célunk az volt, hogy az előző évi tapasztalatokat felhasználva, minél jobban ki tudjuk fejezni a fajták, illetve az egyes fenológiai fázisok közötti fagytűrésbeli különbségeket. Az első vizsgálatokat december közepén végeztük el, -22°C, -23°C, valamint -24°C-os hőmérsékleteken. Az első kezelésnél a károsodás mértéke 0,0% és 31,0% közötti volt. A legellenállóbbnak a ’Germersdorfi 45’ fajta bizonyult. A másik öt fajtánál az elfagyott virágrügyek aránya 10% és 20% között mozgott. A kezelési hőmérséklet 1°C-kal való csökkentése jelentősen megnövelte a károsodás mértékét. Ekkor már a ’Linda’, a ’Bigarreau Burlat’, illetve a ’Germersdorfi 3’ fajták bizonyultak a legellenállóbbnak ezzel a hőmérséklettel szemben. A harmadik kezelési hőmérséklet jelentős változást nem okozott, a fajták közötti különbségek csökkentek, három fajta (’Katalin’, ’Van’ és ’Germersdorfi 45’)

esetében pedig a károsodás mértéke megközelítette a 100%-ot. A második időpontban az első és a második kezelési hőmérséklet hatásában két fajtánál, a 'Bigarreau Burlat' és 'Van' fajtánál tapasztaltunk igen jelentős különbséget, a többi fajta esetében a károsodás mértékének növekedése nem volt nagymértékű. Az említett két fajtánál azonban megközelítőleg 70%-kal, illetve 80%-kal nőtt egy °C hőmérséklet-csökkentés hatására a virágrügy-elhalás mértéke. A további hűtés hatására mindössze egy fajta, a 'Linda' maradt, amelynél a virágrügyek, kevesebb, mint fele károsodott (23,0%). A másik öt fajta legalább 60%-ban károsodott, de a 'Bigarreau Burlat', illetve 'Van' fajta virágrügyeinek 90%-nál is nagyobb része fagyott el.

A februárban elvégzett vizsgálatoknál már magasabb hőmérsékleti értékeket alkalmaztunk, mivel ekkorra a rügyek már duzzadni kezdtek. A kapott eredmények azonban azt mutatták, hogy a -18°C és -19°C-os kezelés szinte semmilyen fagykárt nem okozott, jelentősebb károsodás csak a harmadik, -20°C-os kezelésnél jelentkezett. Ekkor viszonylag jelentős virágrügyelhalás jellemezte a 'Van' fajtát (32,5%). A többi fajta 10% és 20% közötti mértékben károsodott, mely alól kivételt a 'Linda' és a 'Germersdorfi 45' jelentett, melyeknél a virágrügyeknek még ennél is kisebb része fagyott el.

A márciusi kísérletek során azt tapasztaltuk, hogy a -16°C-on való kezelés egyetlen fajtát károsított számottevően, a 'Van' fajta virágrügyeinek egyharmada elhalt (33,0%). Ugyanez volt jellemző a -18°C-os vizsgálatra is. A másik öt fajta károsodásának mértéke mindössze 10% alatti volt, a 'Van' fajtánál ekkor már 51,0%-os fagykárt mértünk. További 1°C-kal történő hűtés után már a többi fajtánál is jelentkeztek fagyérzékenységre utaló jelek, a 'Bigarreau Burlat' fajta virágrügyeinek 65,5%-a, a 'Germersdorfi 45' fajta virágrügyeinek 34,0%-a, illetve a 'Germersdorfi 3' fajta virágrügyeinek 25,0%-a fagyott el. A 'Katalin', valamint a 'Linda' virágrügyei minimális mértékben károsodtak.

Nagykutas – 2007

Az előző két év adataiból kiindulva 2006 decemberében a kezelési hőmérsékleteket úgy állítottuk be, hogy azok teljes mértékben alkalmasak legyenek egyrészt a fajták, másrészt az eltérő hőmérsékletek által okozott különbségek meghatározására.

A kedvező és elhúzódó őszi időjárás miatt 2006 decemberében első vizsgálatainkat a megszokotthoz képest egy héttel később végeztük. Az első kezelési hőmérséklet nem okozott jelentős fagykárosodást a vizsgált fajták virágrügyeiben. A

második kezelésnél az előzőnél 2°C-kal hidegebb hőfokon vizsgáltuk a virágrügyek fagyérzékenységét. Ezen a hőfokon már komolyabb mértékű károsodást figyeltünk meg, mely két fajtánál ('Kordia' és 'Sunburst') 30% feletti virágrügyelhalást jelentett. A következő kezelési hőmérséklet -24°C volt, melyre a fajták többsége már érzékenyen reagált. A hat vizsgált fajta közül kettőnél, a 'Celeste' és a 'Sunburst' fajtánál 80% feletti károsodást tapasztaltunk (82,5% és 92,0%). 2007 januárjában szintén sikerült olyan hőmérsékleti értékekkel elvégezni a kísérletet, amelyek kiváló képet adtak a fajták közötti különbségekről. A három különböző hőmérsékleten végzett kezelés eredményei azt mutatták, hogy ebben az időpontban a fajták többségénél jelentősebb károsodást a -22°C-tól hidegebb képes előidézni. Amíg a -21°C-on történő kezelés a fajták átlagában 20,0%-os virágrügy-elhalást okozott, addig -23°C-on a virágrügyek 61,5%-a károsodott.

A következő felvételezés időpontjában, február közepén csökkentettük a fagyasztás hőmérsékletét, alkalmazkodva a fenológiai fázis támasztotta követelményekhez. A 'Celeste' fajta már a legmagasabb hőmérsékleten nagymértékben károsodott, virágrügyeinek 73,0%-a halt el -18°C-on. A többi fajta ezt a hőmérsékletet még komolyabb károsodás nélkül viselte, a legérzékenyebb 'Ferrovia' fajtánál is csak 27,0%-os károsodást mértünk. Egy °C-kal csökkentve a hőmérsékletet, a legtöbb fajta érzékenysége komoly mértékben megnőtt. A vizsgált fajtából négynél mértünk 50% feletti virágrügy-elhalást, sőt a 'Celeste' fajtánál a károsodás mértéke a 100%-ot is megközelítette. A leginkább ellenálló két fajta, a 'Regina' és a 'Kordia' volt, amelyek sorrendben 38,5%-ban, illetve 39,0%-ban károsodtak. A hőmérsékletet további 1°C-kal csökkentve a fajták közötti különbségek még markánsabban jelentek meg. Viszonylag ellenállónak bizonyult a 'Regina', a 'Katalin' és a 'Ferrovia' fajta, míg a 'Sunburst' és a 'Celeste' fajta érzékenységével, és az azt tükröző közel 100%-os károsodási arányával emelkedett ki a fajták közül.

Az utolsó vizsgálat időpontjában, március közepén a fajták mindegyikénél -18°C volt az a határ, amelyet még jelentős károsodás mellett, de átvészeltek. Az ennél 1°C-kal hidegebb hőmérsékleten kezelt minták már 100%-os fagykárt szenvedtek. Ebben a fenológiai fázisban viszonylag jó fagytűrő képességgel rendelkezett a 'Ferrovia' és a 'Regina' fajta (32,0% és 48,0%), míg a 'Celeste' és 'Katalin' fajtáknál (76,5% és 77,0%) a károsodás mértéke jelentősen meghaladta a többi fajta átlagát.

Siófok – 2007

Az első vizsgálat során -20°C, illetve -22°C-on a kísérletbe vont hat fajta közül mindössze egynél tapasztaltunk jelentős fagykárt, a 'Van' fajta virágrügyei az elsőként említett hőfokon 4,5%-ban, míg a második hőmérsékleti értéken már 40,5%-ban károsodtak. A többi fajtánál statisztikailag is igazolható virágrügy-elhalást a harmadik kezelésnél észleltünk. Ekkor hatvan százalék feletti mértékben károsodott a 'Katalin' és 'Van' fajta is, valamint ezen a hőmérsékleten megközelítette a teljes rügypusztulást a 'Bigarreau Burlat' fajta (98,0%).

A január közepén elvégzett mérések ismét bebizonyították azt, hogy a -21°C-os fagyhatás még nem okoz számottevő károsodást az általunk vizsgált fajták virágrügyeiben, mely alól kivételt ebben az időpontban a 'Bigarreau Burlat' jelent, 34,0%-os károsodási értékével. Az ennél magasabb hőmérsékleten, -19°C-on végzett vizsgálat során nem észleltünk fagyérzékenységet alátámasztó jelenséget a virágrügyeken.

A január közepi időszakban a harmadik hőmérsékleten végzett vizsgálatunk alapján megállapítottuk, hogy a -23°C az a kritikus hőfok, amelyen a legtöbb fajtánál a virágrügyek közel 50%-ban fagynak el. Az előzetes eredmények alapján ellenállóbbnak minősített fajtáknál ezen a hőmérsékleten alacsonyabb károsodást mértünk, míg az érzékenyebb 'Bigarreau Burlat', valamint 'Van' fajtánál komoly, 90%-os károsodást mértünk.

A februárban elvégzett vizsgálatok során az első kezelési hőmérsékleten jelentős károsodást egyik fajtánál sem tapasztaltunk, az egy °C-kal hidegebb második kezelésnél is mindössze a 'Van' fajtánál figyeltünk meg 42,0%-os virágrügyelhalást. A kezelési hőmérsékletet tovább csökkentve megállapítottuk, hogy a 'Van', 'Germersdorfi 3', illetve a 'Bigarreau Burlat' fajta ezen a hőmérsékleten már nagymértékben károsodik, szemben a többi fajtával, amelyeknél ennek mértéke csak minimális volt. Kiemelkedően érzékeny volt a 'Van' fajta (89,0%).

A márciusi vizsgálatok alkalmával növeltük a hőmérsékleteket, mivel a rügyek ekkor már duzzadtak voltak, a fenológiai állapotuk előrehaladott volt. A -17°C-os kezelés két fajta érzékenységét mutatta. A 'Bigarreau Burlat' 62,5%-os, a 'Van' pedig 83,0%-os károsodást szenvedett. Az előzőnél egy °C-kal alacsonyabb hőmérséklet tovább növelte a virágrügyek károsodását az említett két fajtánál. Ezzel szemben a másik négy fajta elfagyott virágrügyeinek aránya 35% alatt maradt. A kezelési

hőmérséklet további csökkentése a fajták mindegyikénél változást okozott, ugyanis a virágrügy-elfagyás mértéke még a legkevésbé károsodott fajtánál is elérte a 98,5%-ot.

A vizsgált fajták fagyérzékenység szerinti csoportosítása a mesterséges fagyasztás eredményei alapján

Az eredmények kiértékelése során elvégeztük a fajták faggyal szembeni ellenállóság szerint való csoportokba sorolását. A fajták fagyérzékenysége szerint a következő három csoportot képeztük:

20%-nál kevesebb elfagyott virágrügy	–	alacsony fagyérzékenység
20-30% elfagyott virágrügy	–	közepes fagyérzékenység
30%-nál több elfagyott virágrügy	–	magas fagyérzékenység

Alacsony fagyérzékenységű fajta a Nagykutason vizsgáltak közül a ’Regina’, a Siófokon értékelt fajták közül pedig a ’Linda’. A legtöbb fajtát a közepes fagyérzékenységű fajták csoportjába soroltuk be kísérletünk eredményei alapján. A Nagykutason vizsgált fajták közül a ’Ferrovia’, a ’Katalin’ és a ’Kordia’ fajta tartozik ebbe a csoportba, a másik termőhelyen a ’Germersdorfi 3’, a ’Germersdorfi 45’ és a ’Katalin’ fajta. Nagy fagyérzékenység jellemzi a ’Celeste’ és a ’Sunburt’ fajtát Siófokon, valamint a ’Bigarreau Burlat’ és a ’Van’ fajtát Siófokon.

A vizsgált fajták összesített értékelése a mesterséges fagyasztás eredményi alapján

A fajták összesített értékelésekor figyelembe vettük a különböző időpontokban, illetve eltérő hőmérsékleteken végzett vizsgálatok eredményeit. A fajták fagyérzékenység szerinti jellemzéséhez az előzőekben alkalmazott százalékos értékelést használtuk. A termőhelyből, kondícióból és életkorból adódó téves megállapítások elkerülése végett a két helyszínen vizsgált fajtákat külön értékeltük (*4. táblázat*).

A Nagykutason végzett kísérletek alapján megállapítottuk, hogy a vizsgált hat fajta statisztikailag három csoportba sorolható. Az első csoport egyetlen tagja a ’Regina’ fajta, amely a legellenállóbbnak bizonyult a mesterséges fagyasztásokkal szemben. A fajta közepes fagytűréssel rendelkezett az első két vizsgálati időpontban, kiemelkedő ellenállóságot a februári, illetve a márciusi vizsgálatok során mutatott. A második statisztikai csoportba három fajta tartozik, ’Kordia’, a ’Ferrovia’ és a ’Katalin’. Ezek a fajták a közepes fagytűrésűek közé sorolhatók. A ’Kordia’ a teljes

mélynyugalom idején, míg a ’Ferrovia’ a mélynyugalom kialakulásakor, illetve a kényszernyugalmi állapotban bizonyult ellenállóbbnak. A ’Katalin’ fajtánál egyértelműen a vizsgálati időszak végén, februárban és márciusban mutatkozott jó fagytűrőképesség, a fajtát a kezdeti időszakban viszonylag magas érzékenység jellemezte. A harmadik csoportba az érzékenyebb fajták tartoznak, vizsgálatunkban a ’Sunburst’, valamint a ’Celeste’ fajta volt ilyen (*2. és 4. ábra*). A kapott eredményeket a hazai és nemzetközi szakirodalommal összevetve megállapítható, hogy kísérletünk is igazolta a 'Regina' fajta jó fagytűrését (*Leumann et al., 2003*). A 'Sunburst' fajta *Roversi és Rossi* (2003) által megfigyelt alacsony fagyérzékenységét kísérleteink nem támasztották alá, ezzel szemben a 'Celeste' fajta virágrügyei a hazai vizsgálatok során is az Olaszországban megfigyeltekhez hasonlóképpen viselkedtek.

A siófoki vizsgálatok során négy csoportot tudtunk kialakítani a vizsgált hat fajtából (*3. és 5. ábra*). A legfagytűrőbb a ’Linda’ fajta volt, amely különösen jól szerepelt a decemberi, illetve a januári kísérleti időpontban, azaz a teljes mélynyugalom alatt. A következő csoportba, az átlagos fagyérzékenységgel rendelkező fajták csoportjába tartozik a ’Katalin’, a ’Germersdorfi 45’, valamint a ’Germersdorfi 3’ fajta. A ’Katalin’ fajta jó fagytűrőképességről tett tanúbizonyságot a mélynyugalom utolsó szakaszában, illetve a tavaszi kényszernyugalmi időszakban, hasonlóan a ’Germersdorfi 45’ fajtához. A ’Germersdorfi 3’ fajta velük ellentétben ellentétes lefolyású fagytűrőképességgel rendelkezik. A ’Bigarreau Burlat’ és a ’Van’ fajta a mélynyugalom idején közel azonos fagyérzékenységgel rendelkezett, a statisztikai különbséget a kényszernyugalom alatti jelentős különbség idézte elő. Ebben a periódusban a ’Bigarreau Burlat’ fajta jóval érzékenyebb volt.

A *Roversi és Rossi* (2003) által Olaszországban végzett megfigyelésekkel szemben kísérletünkben a 'Bigarreau Burlat' fajta kifejezetten rossz fagytűréssel rendelkezett. *Király és Gonda* (2003) eredményeihez hasonlóan a siófoki ültetvényben is kiemelkedett igen jó fagytűrésével a 'Linda' fajta.

4. táblázat: A Nagykutason és Siófokon található fajták laboratóriumi fagytűrésvizsgálatának hároméves összesítése*

Nagykutas

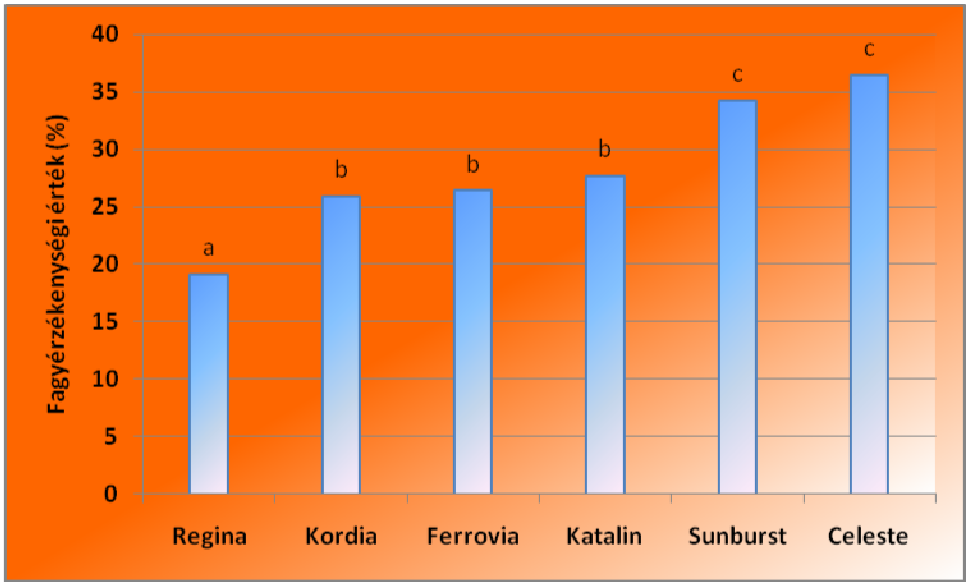
Időpont/ Fajta	december	január	február	március	Átlag
Celeste	29,5 b	26,8 b	30,5 bc	46,2 bc	33,3 c
Ferrovia	19,1 a	12,9 a	32,2 c	41,2 b	26,4 b
Katalin	27,8 b	21,4 b	22,0 b	39,6 b	27,7 b
Kordia	21,4 a	6,7 a	25,8 b	49,6 c	25,9 b
Regina	20,4 a	10,2 a	15,3 a	30,5 a	19,1 a
Sunburst	35,5 c	19,7 b	29,3 bc	52,3 c	34,2 c

**az azonos oszlopban azonos betűvel jelölt kezelések között nincs szignifikáns különbség*

Siófok

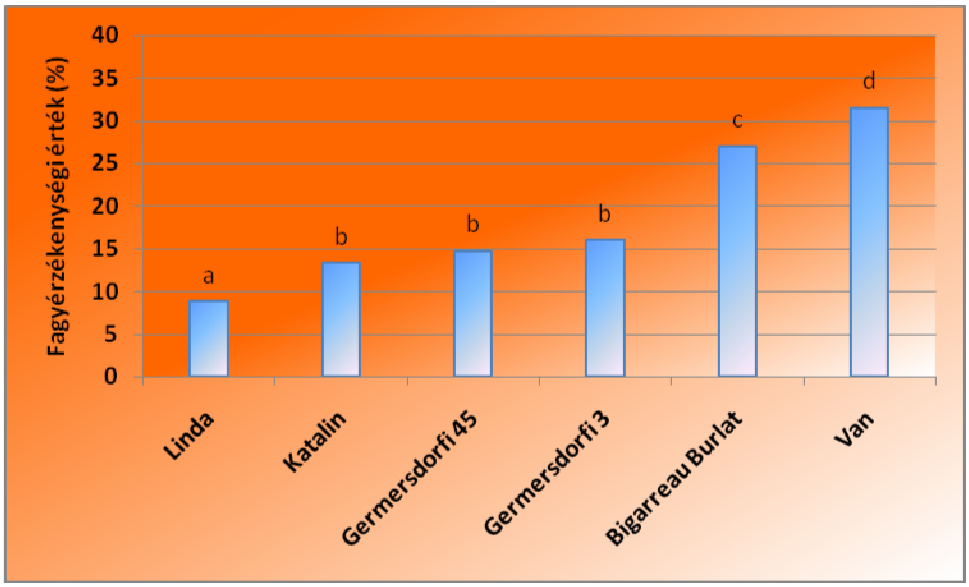
Időpont/ Fajta	december	január	február	március	Átlag
B. Burlat	29,6 ab	34,8 c	35,1 d	68,8 c	42,1 c
Germ. 3	19,1 a	18,8 ab	17,5 c	44,5 b	25,0 b
Germ. 45	24,0 a	17,1 ab	5,7 a	39,8 b	21,7 b
Katalin	27,9 ab	20,7 b	12,5 b	24,2 a	21,3 b
Linda	22,8 a	11,0 a	5,5 a	26,4 a	16,4 a
Van	36,1 b	34,5 c	45,1 e	82,1 d	49,5 d

**az azonos oszlopban azonos betűvel jelölt kezelések között nincs szignifikáns különbség*



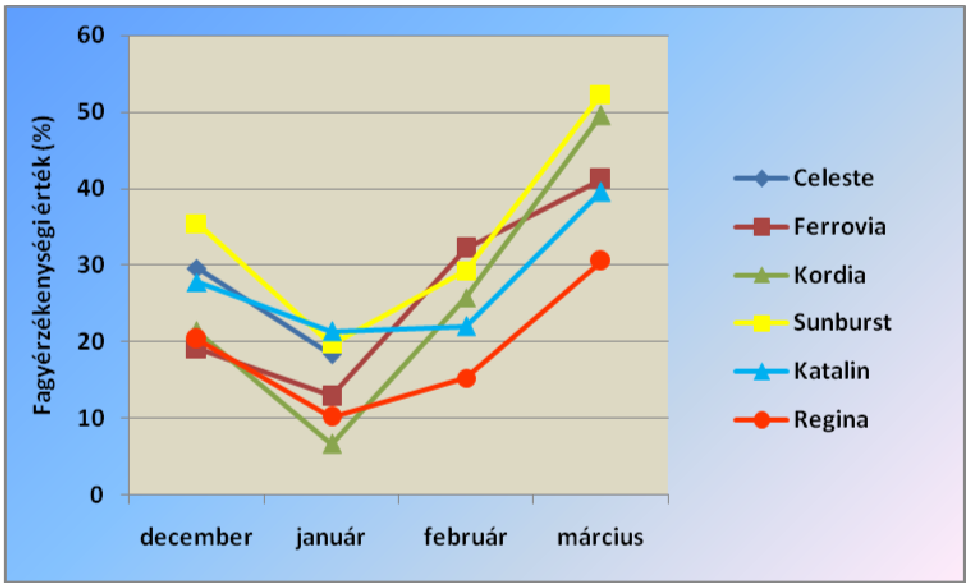
2. ábra: A Nagykutason vizsgált fajták összesített relatív fagyérzékenységi értéke mesterséges fagytűrésvizsgálatok alapján*

**az azonos oszlopban azonos betűvel jelölt kezelések között nincs szignifikáns különbség*

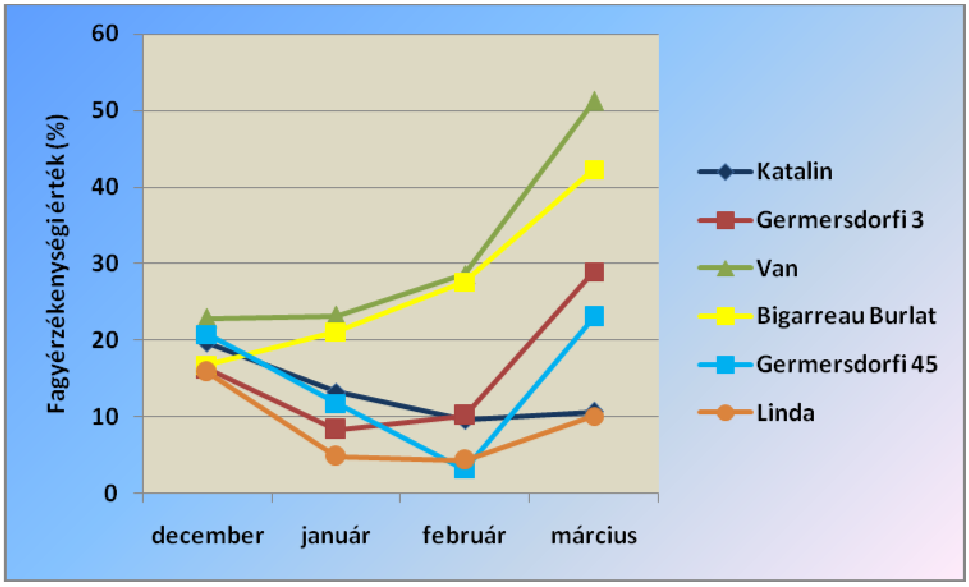


3. ábra: A Siófokon vizsgált fajták összesített relatív fagyérzékenységi értéke mesterséges fagytűrésvizsgálatok alapján*

**az azonos oszlopban azonos betűvel jelölt kezelések között nincs szignifikáns különbség*



4. ábra: A fagyérzékenység változása a tél folyamán a Nagykutason vizsgált fajtáknál a három vizsgált év összesített eredményei alapján



5. ábra: A fagyérzékenység változása a tél folyamán a Siófokon vizsgált fajtáknál a három vizsgált év összesített eredményei alapján

4.1.2. Rügysűrűség

A Siófokon vizsgált hat fajta közül a 0-10 cm-es termővesszőknél a legkisebb virágrügysűrűséggel a 'Germersdorfi 45' és a 'Linda' fajta rendelkezett, míg a legnagyobbal a 'Bigarreau Burlat'. A fajták közötti eltérés jelentős: a legkevesebb, illetve legtöbb cm-kénti virágrüggyel rendelkező fajta között 75,8%-os különbség volt. A 10-20 cm-es termővesszők között szintén a 'Bigarreau Burlat' fajtának volt a legnagyobb virágrügysűrűsége (0,76 db virágrügy/cm). A 'Germersdorfi 45' ebben a

méretkategóriában is az utolsó helyre szorult (0,31 db virágrügy/cm). A 20-40 cm-es termővesszőkön ismét a 'Bigarreau Burlat' hozta a legtöbb virágrügyet, azonban az itt mért adatok már jóval kisebbek, mint a 10-20 cm közötti termővesszők adatai, és mindössze tizedannyi, mint a 10 cm alatti termővesszőknél mért értékek. A 40 cm-nél hosszabb vesszőkön a többi fajtához képest kétszer annyi rügy jut egy-egy cm-re a 'Bigarreau Burlat' fajtánál.

A hajtásrügyek számát tekintve teljesen eltérő eredményeket kaptunk a fajtákat összehasonlítva. A 0-10 cm-es termővesszőkön a 'Linda' csak 0,31 db/cm-es, a 'Bigarreau Burlat' 0,32 db/cm-es rügysűrűséget mutatott, a méretkategória legmagasabb értékét a 'Germersdorfi 45' fajtánál (0,58 db/cm) mértük. A 10-20 cm-es termővesszőknél még az előzőnél is élesebben elkülönültek a fajták. A 'Van' 0,43 db hajtásrügy/cm-es rügysűrűségével a vizsgált fajták közül a legmagasabb értékkel rendelkezett. A 'Katalin' ezzel szemben mindössze 0,16 db/cm-es átlagot mutatott. A 'Van' fajta a 20-40 cm-es kategóriában kiemelkedett magas hajtásrügy-sűrűségével (0,34 db hajtásrügy/cm), eközben a Linda egy cm-re jutó hajtásrügyeinek száma csak ennek kevéssel több, mint fele (0,19 db hajtásrügy/cm) volt. A 40 cm feletti mérettartományban a 'Van' fajta rendelkezett a legtöbb hajtásrüggyel, a legkevesebb a 'Linda' fajtát jellemezte, azonban az itt tapasztalt eltérés nem volt statisztikailag igazolható, szemben az eddig felsoroltakkal.

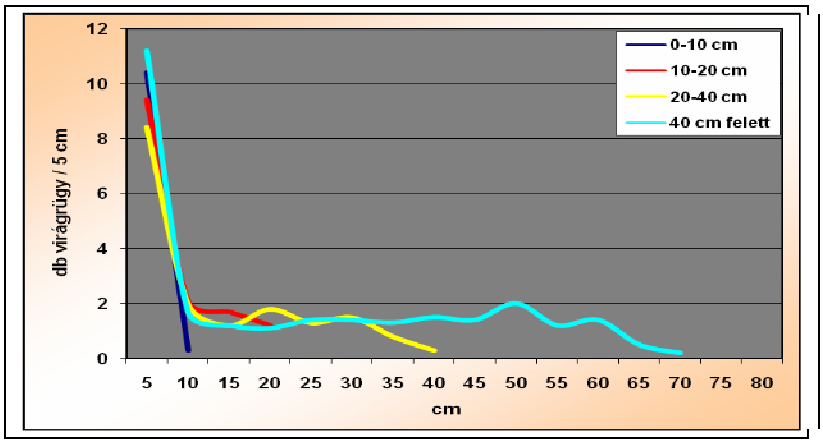
Ha a különböző termővessző-típusokat hasonlítjuk össze, elmondható, hogy a virágrügyek minden esetben a 0-10 cm-es termővesszőknél találhatók meg relatíve legsűrűbben. A vizsgált fajták átlagában ez 2,25 db virágrügyet jelent egy cm-en. A 10-20 cm-es termővesszőkön már jelentősen kisebb a relatív virágrügysűrűség. Ebben a méretkategóriában már csak 0,55 db virágrügy jut átlagosan egy cm-nyi hajtásra. A 20-40 cm-es termőrészeken ennél kevesebb a virágrügyek száma, a fajták átlaga ebben a méretkategóriában 0,26 db/cm-t tett ki. A 40 cm feletti termővesszők 0,11 db/cm-es átlaga jól mutatja, hogy a cseresznye leginkább a rövidebb termővesszőkön hozza termését.

A fajták között a virágrügysűrűség tekintetében jelentős különbségeket figyeltünk meg. Egyes fajták között a különbség mértéke az 50%-ot is meghaladta. A legnagyobb virágrügysűrűséget a 'Bigarreau Burlat' mutatta (*6. ábra*). A fajta minden méretkategóriában a legmagasabb értékkel rendelkezett. A 'Germersdorfi 3' fajta, hasonlóan a 'Germersdorfi 45' fajtához, egyetlen kivétellel minden méretkategóriában a rangsor második felében végzett, tehát az átlagnál kevesebb centiméterenkénti

virágrüggyel rendelkezett. A ’Katalin’ fajta esetében az összes méretcsoportnál a hat fajta átlagához közeli értékeket tapasztaltunk. A ’Linda’ fajta a vizsgált fajták közül az egyik legkisebb rügysűrűséggel rendelkezett. A ’Van’ fajta a 40 cm alatti méretkategóriák esetében a második legnagyobb rügysűrűséggel bírt, az ennél hosszabb termővesszőknél azonban a virágrügyek száma drasztikusan lecsökkent és a vizsgált fajták közül a legkisebb értéket mutatta. A hajtásrügyek tekintetében a virágrügyekhez képest jelentős eltéréseket tapasztaltunk. A 0-10 cm-es vesszőknél a legmagasabb értékeket a két Germersdorfi klón, valamint a ’Katalin’ és ’Van’ fajtáknál mértünk. Az előző fajtáktól statiszkailag igazolható módon elkülönült a ’Bigarreau Burlat’ és a ’Linda’ fajta. A 10-20 cm hosszúságú termővesszőknél továbbra is magas hajtásrügyszám jellemezte a ’Van’ és a ’Germersdorfi 3’ fajtát. A ’Van’ fajta vezető pozíciója a 20-40 cm-es vesszőknél is megmaradt, míg a ’Linda’ fajta ennek a kategóriának legkevesebb hajtásrüggyel rendelkező fajtája volt. A 40 cm feletti hosszúságú termővesszőknél a fajták között nem tudtunk statisztikailag bizonyítható különbséget megállapítani. A termővesszők között szintén számottevő volt az eltérés. Elmondható, hogy minél rövidebb a termővessző, relatíve annál több virágrügy található rajta, azaz a centiméterenkénti virágrügyszám fordítottan arányos a termővessző hosszával. Mivel a különböző hosszúságú termővesszők képződése metszéssel jól irányítható, ezért arra érdemes törekedni, hogy minél több 10-20 cm-es hajtás keletkezzen, ugyanis ezeken a kellő mennyiségű hajtásrügy mellett még nagyszámú virágrügy is található. A terméskötődés ezen termővesszőknél eredményezi összességében a legkedvezőbb értékeket a minőségi termesztés szempontjából.

A Nagykutason végzett vizsgálatok során négy fajtát vizsgáltunk. A 0-10 cm-es termővesszők adatai azt mutatták, hogy a legnagyobb virágrügysűrűséggel a ’Ferrovia’ fajta rendelkezett. A másik három fajta értékei között szignifikáns különbség nem volt. A következő méretkategóriában már a ’Ferrovia’ fajtának volt a legkevesebb virágrügye egy-egy cm-en. A legnagyobb virágrügy-sűrűséggel rendelkező fajta a ’Katalin’ volt, melynek centiméterenként közel kétszer annyi virágrügye volt. A 20-40 cm-es mérettartományban továbbra is a ’Ferrovia’ fajtának volt a legkevesebb virágrügye, a legtöbbel ismét a ’Katalin’ fajta rendelkezett. A 40 cm feletti méretkategóriában semmilyen statisztikailag bizonyítható különbséget nem figyeltünk meg. A hajtásrügyeknél nem tapasztaltunk akkora különbséget az egyes fajták között, mint az a virágrügyeknél megfigyelhető volt. Jelentős eltérést csak a 0-10 cm közötti vesszőknél

figyeltünk meg, ahol a legmagasabb rügysűrűségi érték (0,48 db hajtásrügy/cm) a ’Ferrovia’ fajtát, míg a legkisebb (0,28 db hajtásrügy/cm) a ’Kordia’ fajtát jellemezte.



6. ábra: A ’Bigarreau Burlat’ fajta virágrügy-sűrűsége négy különböző hosszúságú termővessző-kategória esetében (Siófok, 2004-2005)

4.1.3. Virágzásfenológiai megfigyelések

Nagykutas – 2005

2005-ben a Nagykutason vizsgált fajták közül a legkorábbi virágzáskezdetet a ’Celeste’ fajtánál figyeltünk meg. Szintén korán nyíltak a ’Ferrovia’, ’Kordia’ és ’Sunburst’ fajta első virágai. A 2005-ös adatok alapján középkorai virágzású a ’Chelan’, ’Synfony’, ’Canada Giant’, ’Linda’ és ’Sandra Rose’ fajta. A középkései virágzási csoportba soroltuk a ’Kavics’, ’Regina’, ’Sam’ és ’Techlovan’ fajtát, míg kései virágzásúak a ’Germersdorfi Rigle’, ’Karina’ és ’Sylvia’ fajta. 2005-ben a virágzás alatti időjárásnak köszönhetően a fővirágzás kezdeténél a fajták között mindössze 5 nap, ezzel szemben a virágzás végének időpontja 7 nap különbség volt. Mindez a virágzás második felében bekövetkező hűvös és csapadékos időjárásnak köszönhető, mely a virágzástartam elhúzódását idézte elő. A fajták jellemző virágzási ideje 13 nap volt, mely átlagosnak mondható.

2006

2006-ban a magas április eleji hőmérséklet eredményeként robbanásszerű virágzás zajlott le, így ez az év nem volt alkalmas a fajták közötti virágzási időkülönbségek megfelelő vizsgálatára. Mindössze azt állapítottuk meg, hogy a ’Celeste’, ’Chelan’, ’Canada Giant’, ’Ferrovia’, ’Katalin’, ’Kordia’, ’Linda’, ’Sylvia’ és ’Sunburst’ fajta

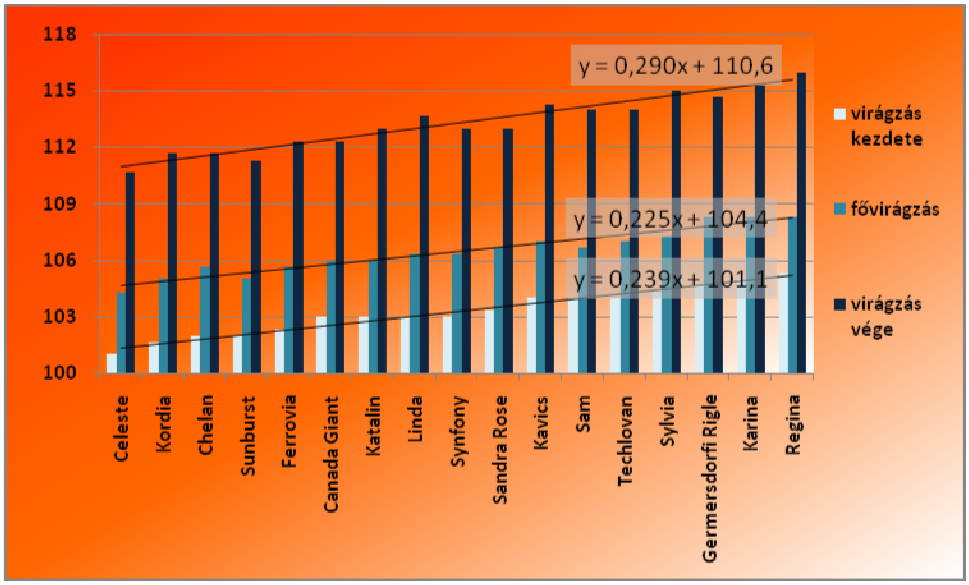
jellemzően korábban kezdte meg a virágzást, mint a 'Kavics', 'Sam', 'Sandra Rose', 'Synfony', 'Techlovan', 'Germersdorfi Rigle', 'Karina' és 'Regina' fajta. A virágzás kezdetében 2006-ban mindössze három, míg a virágzás időpontjának végében négy nap különbség volt.

2007

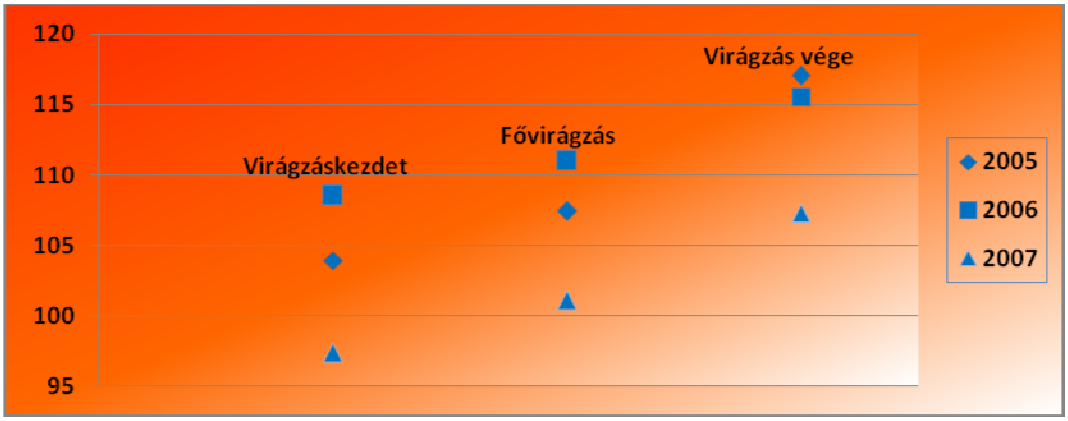
2007-ben a fajtákat korai virágzáskezdet jellemezte Nagykutason, melynek oka az átlagos téli és tavaszi időjárástól való jelentős eltérés volt. A virágzás alatti időjárás az átlagosnak megfelelő volt, így annak hosszát a megelőző időszak hőmérsékleti anomáliái nem befolyásolták. A fajták között az előző két év során megfigyelt különbségeket ebben az évben is tapasztaltuk. Mindez különösen jól láthatóan mutatkozott meg a kései virágzású fajtáknál, mivel a közöttük lévő különbség erőteljesebben megmaradt, mint a korai virágzású fajtáknál.

A három év adatait együttesen is elemeztük. Ennek során a virágzás időpontjait a Julianus-naptár használatának segítségével számszerűsítettük, majd a három év adataiból átlagot számítottunk. Az átlagok felhasználásával már jól jellemezhetővé váltak az egyes fajták virágzási tulajdonságai (virágzáskezdet, fővirágzás ideje, virágzás vége). Megjegyzendő, hogy az egyre jelentősebbé váló globális klímaváltozásnak, valamint az ebből következő időjárási anomáliáknak nagy valószínűséggel a cseresznye virágzására is jelentős hatása lesz. Véleményem szerint ez azonban a fajták közötti virágzási sorrendre jóval kisebb hatással lesz, mint a virágzás konkrét időpontjára, mely nagy valószínűséggel egyre korábbi lesz az elkövetkező években.

Az elvégzett regresszióanalízis során megállapítottuk, hogy a Nagykutason vizsgált 17 fajtánál a legnagyobb különbség a virágzás végének időpontjában van. A legkisebb eltérést a fővirágzás időpontjában mutattuk ki (*7. és 8. ábra*).



7. ábra: Virágzásmenet a Nagykutason vizsgált fajtáknál (2005-2007)



8. ábra: A vizsgált fajták virágzást jellemző mutatói (Nagykutas, 2005-2007)

Siófok – 2005

A 2005-ös eredményeket elemezve megállapítható, hogy a legkorábban nyíló a ’Bigarreau Burlat’ fajta volt, ez megfelel a szakirodalom által közölteknek. A ’Bigarreau Burlat’ fajtát szorosan követte a ’Van’ fajta, mely szintén korán nyílt. Későbbi virágzáskezdet jellemezte a másik négy fajtát, melyek a 2005-ös adatok alapján a középkései virágzási csoportba sorolhatóak be. A legkorábbi és legkésőbbi virágzáskezdet között négy nap volt. A fajták között a virágzás kezdetekor megfigyelt különbség a virágzás végének időpontjakor is jellemző maradt. A ’Bigarreau Burlat’ fajta fejezte be leghamarabb virágzását, melyet a ’Van’ fajta követett. Az átlagos virágzáshossz 2005-ben 12 nap volt.

2006

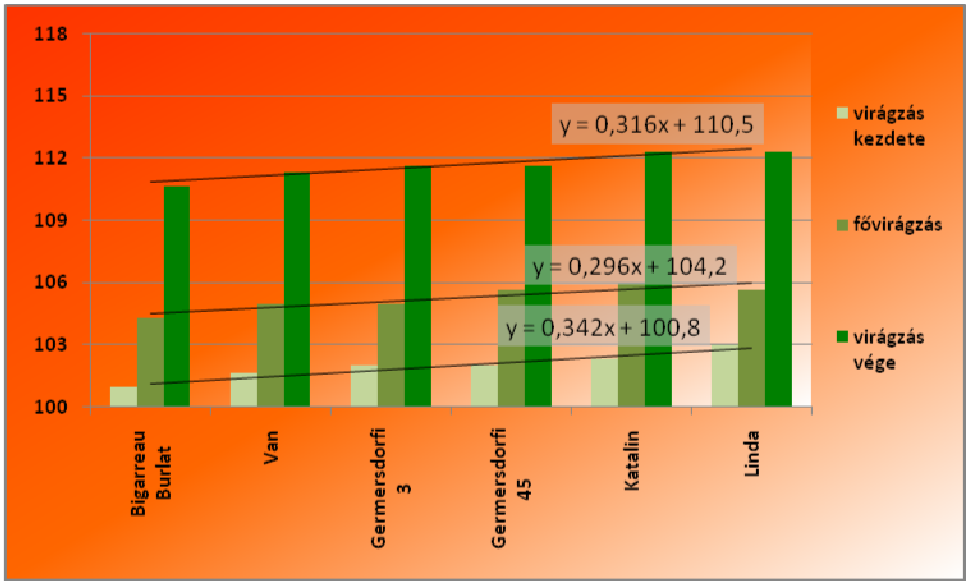
A virágzás időpontjának kezdetében jóval nagyobb különbség volt megfigyelhető az előző évihez képest, mely a virágzás végére szinte teljességgel eltűnt, köszönhetően a meleg és száraz időjárásnak. 2005-höz hasonlóan ismét a 'Bigarreau Burlat' nyílt legkorábban, melyet a 'Van' követett. 2006-ban feltűnően későn kezdett virágzani a 'Katalin' fajta, az elsőként nyíló fajta után közel egy héttel. A fővirágzáskor már csökkent a fajták közötti különbség. A virágzás végének időpontjában a virágzás kezdetekor tapasztalt sorrend nem változott, viszont a különbségek a fentebb említetteknek megfelelően jelentősen lecsökkentek.

2007

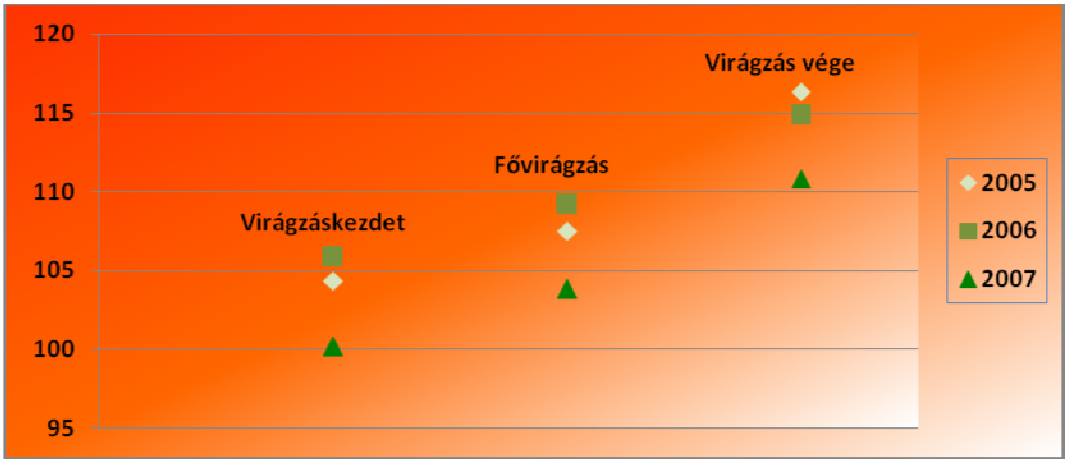
Az előző évekhez képest hamarabb kezdődött a cseresznyefajták virágzása. Ennek oka a kora tavaszi magas hőmérséklet, melynek következtében a vegetációs periódusok előbbre kerültek. Az átlagos virágzási időpontokhoz képest 2007-ben 4-5 nappal korábban kezdődött a cseresznye virágzása, mely különbség egészen a virágzás végéig megmaradt.

A három év adatait a Siófokon vizsgált fajták esetében is kiértékeltük. Ennek során a virágzás időpontjait a Julianus-naptár használatának segítségével számszerűsítettük, majd a három év adataiból átlagot számítottunk. Az adatok kiértékelése után megállapítottuk, hogy a siófoki termőhely eredményei alapján a 'Bigarreau Burlat' és 'Van' fajták korai virágzású fajták. Középidejű virágzás jellemzi a 'Germersdorfi 3', 'Germersdorfi 45', valamint 'Linda' fajtákat. Középkései virágzású a 'Katalin' fajta.

A Siófokon vizsgált fajtáknál a legnagyobb különbséget a virágzás kezdetében mértük, míg a legkisebb eltérés a fajták között a fővirágzás időpontjában volt kimutatható (*9. és 10. ábra*).



9. ábra: Virágzásmenet a Siófokon vizsgált fajtáknál (2005-2007)



10. ábra: A vizsgált fajták virágzást jellemző mutatói (Siófok, 2005-2007)

Mindkét termőhelyen virágzási időcsoportokba soroltuk a vizsgált fajtákat. Megállapítottuk, hogy a nagykutasi ültetvényben található fajták közül korai virágzású a 'Celeste', 'Kordia', 'Chelan', 'Sunburst' és 'Ferrovia' fajta. Középidejű virágzás jellemzi a 'Canada Giant', 'Katalin', 'Linda', 'Synfony', 'Sandra Rose', 'Kavics', 'Sam' és 'Techlovan' fajtát. A harmadik csoportba azokat a fajtákat soroltuk, amelyek kései virágzásúak, Nagykutason ide tartozott a 'Sylvia', 'Germersdorfi Rigle', 'Karina' és 'Regina' fajta. A siófoki megfigyelések alapján megállapítottuk, hogy korai virágzású a 'Bigarreau Burlat' fajta. Középidejű virágzás jellemzi a 'Van', 'Germersdorfi 3' és 'Germersdorfi 45' fajtát. A 'Katalin' és a 'Linda' fajta a kései virágzású csoportba sorolható adataink alapján.

Az együttvirágzás szintjének legalább 70%-nak kell lennie ahhoz, hogy a termékenyülési viszonyok megfelelőek legyenek (*Nyéki, 1989*), azaz az idegenmegporzás szintje elérje a 30%-ot. Ennek alapján együttvirágzó fajtapárokat jelöltünk ki, melyeket az *5. táblázat* tartalmaz.

5. táblázat: Együttvirágzó fajtapárok (Nagykutas, Siófok, 2005-2007)

Főfajta	Pollenadónak alkalmas fajták	Megjegyzés	Termőhely
Canada Giant	Katalin, Linda	öntermékeny	
Celeste	Kordia, Sunburst	öntermékeny	
Chelan	Kordia, Canada Giant, Celeste	-	**N**
Ferrovia	Sunburst, Katalin, Linda	-	**A**
Germersdorfi Rigle	Sylvia, Karina, Sam, Techlovan	-	**G**
Karina	Germersdorfi Rigle, Regina, Sam	-	**Y**
Katalin	Sunburst, Linda, Canada Giant	-	**K**
Kavics	Synfony, Sandra Rose, Sam	elhúzódó virágzás	**U**
Kordia	Celeste, Sunburst, Chelan	-	**T**
Linda	Katalin, Canada Giant, Synfony	elhúzódó virágzás	**A**
Regina	Sam, Sylvia, Karina	-	**S**
Sam	Techlovan, Kavics, Karina	-	
Sandra Rose	Linda, Synfony, Kavics, Sam	öntermékeny	
Sunburst	Chelan, Ferrovia, Canada Giant	öntermékeny	
Sylvia	Sam, Techlovan, Karina	elhúzódó virágzás	
Synfony	Linda, Sandra Rose, Kavics	-	
Techlovan	Kavics, Sylvia, Germersdorfi Rigle	-	
Bigarreau Burlat	Van	-	**S**
Germersdorfi 3	Van, Linda	-	**I**
Germersdorfi 45	Van, Linda	-	**Ó**
Katalin	Linda, Van	-	**F**
Linda	Germersdorfi 3, Germersdorfi 45	elhúzódó virágzás	**O**
Van	Germersdorfi 3, Germersdorfi 45	elhúzódó virágzás	**K**

A hazai és nemzetközi szakirodalom adataival összehasonlítva (*Brózik és Nyéki, 1980; Nyéki, 1989; Roversi és Ughini, 1996; Balmer, 1997; Kappel és Macdonald, 2000; Apostol, 2004; Apostol, 2005; Lugli et al., 2005*), a fajták virágzási idejében és a virágzás sorrendjében számottevő különbséget nem figyeltünk meg az eddigiekhez képest.

4.1.4.1. Szabadtermékenyülés

Nagykutason 2006-ban és 2007-ben vizsgáltuk a fajták szabadtermékenyülését. Az eredmények alapján elmondhatjuk, hogy a fajták között jelentős különbséget tapasztaltunk. A legmagasabb szabadtermékenyülési értékeket a két öntermékeny fajtánál, a 'Celeste' és 'Sunburst' fajtánál mértük, ezeknél a gyümölcskötődés a két év átlagában meghaladta a 40%-ot, amely igen magas termésmennyiséget biztosított. Szintén kiemelkedő szabadtermékenyülés jellemezte a nem öntermékeny fajták közül a 'Katalin' és 'Linda' fajtát, melyek a két év átlagában 28%-os, valamint 40%-os gyümölcskötődést mutattak. A legalacsonyabb szabadtermékenyülés a 'Regina' és 'Karina' fajtát jellemezte, ezeknél az átlagos érték 5%, illetve 6% volt. A többi fajtánál a két év adatai között nagy különbség volt, a 'Kordia' fajta 2006-ban 53,8%-os szabadtermékenyüléssel rendelkezett, ezzel szemben 2007-ben mindössze 15%-os volt.

Nyolc fajtánál vizsgáltuk a különböző termővesszők szabadtermékenyülési mutatóit. 2006-ban mind a fajták, mind a különböző termővesszők között számottevő különbséget figyeltünk meg. A 0-10 cm közötti termővesszőknél a legrosszabb termékenyülési értékeket a 'Regina', 'Karina', 'Ferrovia' és 'Katalin' fajta mutatta. Ezen fajták mindegyike 20% alatti szabadtermékenyülést mutatott. A másik négy fajta ezzel szemben negyven százalék feletti értéket ért el. A 10-20 cm-es méretkategóriában hasonló adatokat kaptunk, három fajtánál ('Linda', 'Celeste' és 'Kordia') figyeltünk meg 50% feletti szabadtermékenyülési értéket. A 10-20 cm hosszú termővesszők esetében már az átlagosnak megfelelő érték jellemezte a 'Katalin' fajtát is (25,2%). Igen alacsony értékeket mértünk a 'Ferrovia' és 'Regina' fajtáknál (7,1% és 7,4%). A 20-40 cm-es tartományban szintén a 'Linda', 'Kordia' és 'Sunburst' esetében volt a legmagasabb a szabadtermékenyülés mértéke. Kifejezetten alacsony értékeket mértünk a 'Ferrovia' és 'Regina' fajtánál. A 40 cm-nél hosszabb termővesszők esetében a 'Katalin', 'Celeste', 'Kordia' és 'Sunburst' fajtát jellemezte magas gyümölcskötődési mutató, míg a 'Ferrovia', 'Regina' és 'Karina' fajta szabadtermékenyülési értéke kifejezetten alacsony volt (*6. és 7. táblázat*).

A hazai szakirodalomban az általunk megfigyelt fajtákról kifejezetten kevés termékenyülési információ áll rendelkezésre, míg a nemzetközi szakirodalom ritkán jellemzi a fajtákat szabadtermékenyülésük mértéke szerint.

6. táblázat: Cseresznyefajták különböző hosszúságú termővesszőinek szabadtermékenyülése (Nagykutas, 2006)

2006				
Fajta/Termővessző	**0-10 cm**	**10-20 cm**	**20-40 cm**	**40 cm <**
Celeste	40,20%	57,80%	-	46,50%
Ferrovia	17,00%	7,10%	5,00%	9,40%
Karina	11,70%	17,60%	11,20%	5,10%
Katalin	19,90%	25,20%	29,30%	30,70%
Kordia	55,00%	56,40%	53,70%	48,90%
Linda	52,30%	55,70%	58,80%	-
Regina	10,70%	7,40%	5,60%	11,40%
Sunburst	40,90%	34,30%	53,50%	49,20%
ÁTLAG	**30,96%**	**32,69%**	**31,01%**	**28,74%**

7. táblázat: Cseresznyefajták különböző hosszúságú termővesszőinek szabadtermékenyülése (Nagykutas, 2007)

2007				
Fajta/Termővessző	**0-10cm**	**10-20cm**	**20-40cm**	**40cm<**
Celeste	43,75%	30,43%	-	44,50%
Ferrovia	30,36%	28,14%	25,74%	29,87%
Karina	3,08%	4,20%	3,51%	1,70%
Katalin	24,44%	29,12%	35,16%	30,97%
Kordia	16,22%	26,42%	10,61%	6,52%
Linda	23,90%	22,15%	26,48%	22,53%
Regina	9,13%	7,43%	6,19%	12,77%
Sunburst	45,10%	48,65%	59,69%	55,96%
ÁTLAG	**24,50%**	**24,57%**	**23,91%**	**25,60%**

A Siófokon 2005-ben megfigyelt fajták között szintén számottevő különbséget figyeltünk meg. A 0-10 cm közötti méretkategóriában igen magas szabadtermékenyülés (73,3%) jellemezte a ’Bigarreau Burlat’ fajtát. Szintén jól termékenyültek (50,4%, illetve 31,8%) a ’Katalin’ és a ’Van’ fajta 0-10 cm-es termővesszőin található virágok. A másik három fajta szabadtermékenyülése 20% alatt maradt ebben a mérettartományban. A 10-20 cm közötti méretű vesszők esetében a ’Katalin’ fajta emelkedett ki közel 64%-os mutatójával, mellette egyedül a ’Linda’ fajta rendelkezett, több mint 20%-nyi megtermékenyült virággal. Ebben a mérettartományban sajnos a ’Bigarreau Burlat’ fajtánál nem tudtunk elegendő számú termővesszőt kijelölni, így erre vonatkozó adattal nem rendelkezünk. A 20-40 cm közötti termővesszőknél a ’Katalin’ fajtánál szokatlanul magas termékenyülést tapasztaltunk, a 83,7%-os érték az összes, kísérletben résztvevő fajta és termőrész-kategória közül a legmagasabb volt. A többi

fajtát jóval alacsonyabb mutató jellemezte, kivételt a ’Van’ fajta 45,3%-os értéke jelentett. A 40 cm-nél hosszabb vesszőkön végzett vizsgálatok alapján a ’Katalin’ és ’Bigarreau Burlat’ fajta emelkedett ki magas szabadtermékenyülési értékkel (65,6%, illetve 42,9%). A másik négy fajta szabadtermékenyülésének mértéke 20% alatt maradt, különösen alacsony volt a ’Van’ fajta mutatója (8,8%).

2007-ben a hat vizsgált fajta egyértelműen három csoportba volt sorolható. Az első csoport tagjai átlagosan 10% alatti szabadtermékenyülést mutattak. Ide tartozott a ’Linda’, a ’Germersdorfi 3’ és a ’Germersdorfi 45’ fajta. A második csoport fajtái a ’Van’ és a ’Katalin’, amelyek 30%-os termékenyülést értek el, ezzel a fajtákat a jól termékenyülő csoportba soroltuk. Kiválóan termékenyült a ’Bigarreau Burlat’ fajta, az előző évekhez hasonlóan 2007-ben is ennek a fajtának a gyümölcsei kötődtek a legnagyobb mértékben (55,8%). Termővesszőnként az egyes fajták esetében ismét számottevő különbségeket észleltünk. A ’Bigarreau Burlat’ fajtánál különösen magas szabadtermékenyülést figyeltünk meg a 10-20 cm közötti termővesszőkön (68,4%), míg a 0-10 cm-es termővesszőket visszafogottabb, de még így is kiemelkedő termékenyülés jellemezte (47,2%). A ’Germersdorfi 3’, illetve ’Germersdorfi 45’ fajtánál a termékenyülés minden egyes termőrész esetében 10% körül változott, az egyes értékek között statisztikailag bizonyítható különbséget nem mértünk. A ’Katalin’ fajtánál ezzel szemben már megfigyelhető volt a termővesszők közötti eltérés a szabadtermékenyülés mértékében. Míg a 10 cm-nél rövidebb, valamint a 40 cm-nél hosszabb termővesszőknél a terméskötődés mértéke 30% alatt maradt, addig a 20-40 cm-es kategóriában meghaladta azt, sőt a 10-20 cm-es termővessző-tartományban közel 50%-ot ért el. A ’Linda’ fajta esetében mind a négy termővessző-kategóriában tíz százalék alatti értéket mértünk, és a különböző hosszúsági tartományok adatai között nem tapasztaltunk szignifikáns eltérést. A ’Van’ fajtánál az eltérés statisztikailag igazolható volt a 0-10 cm (38,7%) és a 40 cm-nél hosszabb (23,3%) kategóriák között. A közepes hosszúságú termővesszőknél nem tapasztaltunk ekkora különbséget, azok értékei a két, előbb említett maximum és minimum értékek között maradtak (*8. és 9. táblázat*).

8. táblázat: Cseresznyefajták különböző hosszúságú termővesszőinek szabadtermékenyülése (Siófok, 2005)

2005				
Fajta/Termővessző	**0-10 cm**	**10-20 cm**	**20-40 cm**	**40 cm <**
Bigarreau Burlat	73,33%	-	23,30%	42,86%
Germersdorfi 3	16,43%	12,12%	18,92%	13,91%
Germersdorfi 45	13,17%	18,54%	17,14%	13,53%
Katalin	50,35%	63,98%	83,73%	65,56%
Linda	18,60%	28,03%	29,91%	17,57%
Van	31,82%	20,34%	45,28%	8,77%
ÁTLAG	**33,95%**	**28,60%**	**36,38%**	**27,03%**

9. táblázat: Cseresznyefajták különböző hosszúságú termővesszőinek szabadtermékenyülése (Siófok, 2007)

2007				
Fajta/Termővessző	**0-10 cm**	**10-20 cm**	**20-40 cm**	**40 cm <**
Bigarreau Burlat	47,22%	68,42%	56,73%	50,84%
Germersdorfi 3	8,55%	8,72%	13,89%	7,36%
Germersdorfi 45	6,45%	12,35%	10,91%	9,09%
Katalin	27,37%	48,13%	32,53%	26,83%
Linda	7,14%	6,64%	6,84%	6,79%
Van	38,66%	30,25%	33,88%	23,27%
ÁTLAG	**22,57%**	**29,09%**	**25,80%**	**20,70%**

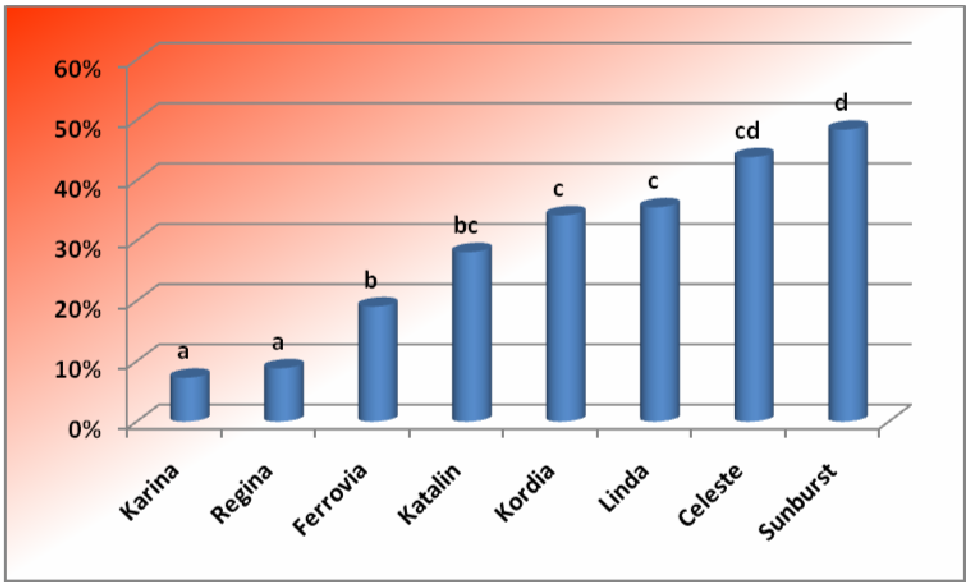
A vizsgált cseresznyefajták szabadon megporzódott virágainak termékenyülése eltérő mértékű. A fajták csoportokban sorolását *Brózik és Nyéki (1980)* rendszerezése alapján végeztük el, eszerint a szabadtermékenyülés mértéke:

kicsi – 20% alatti a gyümölcskötődés
közepes – 20-30% közötti gyümölcskötődés
nagy – 30% feletti gyümölcskötődés

A szabadtermékenyülés mértéke Nagykutason kicsi volt a ’Karina’, a ’Regina’ és a ’Ferrovia’ fajtánál. Közepes mértékű szabadtermékenyülést mértünk a ’Katalin’ fajtánál. A szabadon megporzódott virágok termékenyülése nagy volt a ’Kordia’ és ’Linda’ önmeddő fajtánál, valamint a két öntermékeny fajtánál, a ’Celeste’ és ’Sunburst’ fajta esetén (*11. ábra*).

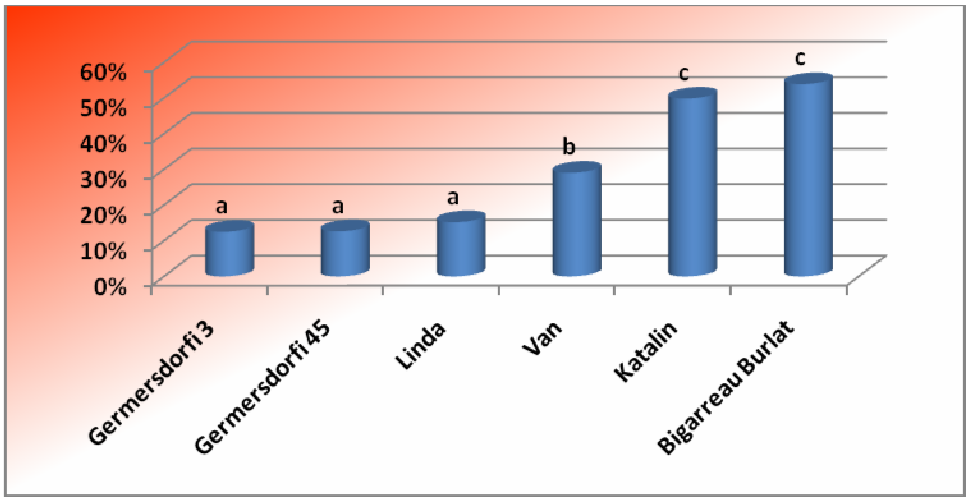
A Siófokon végzett kísérletek alapján megállapítotuk, hogy kismértékű szabadtermékenyülés jellemzi a ’Germersdorfi 3’, a ’Germersdorfi 45’ és a ’Linda’ fajtát. Közepes mértékben termékenyültek a ’Van’ fajta szabadon megporzódott virágai.

A ’Katalin’ és a ’Bigarreau Burlat’ fajta 40% feletti szabadtermékenyülésével egyértelműen a magas gyümölcskötődéssel jellemzett csoportba sorolható.



11. ábra: Cseresznyefajták szabadtermékenyülése (Nagykutas, 2006-2007)*

**az azonos betűvel jelölt kezelések között nincs szignifikáns különbség*



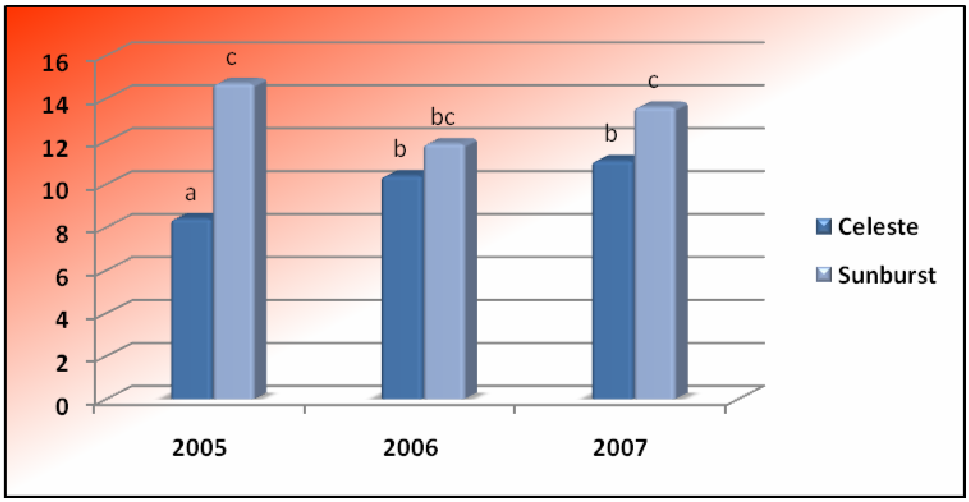
12. ábra: Cseresznyefajták szabadtermékenyülése (Siófok, 2005-2007)*

**az azonos betűvel jelölt kezelések között nincs szignifikáns különbség*

4.1.4.2. Öntermékenyülés

2005 és 2007 között az összes fajtánál vizsgáltuk az öntermékenyülés mértékét. Az előzetes szakirodalmi adatoknak megfelelően csak az öntermékeny fajtáknál (’Celeste’ és ’Sunburst’) figyeltünk meg kötődött gyümölcsöket. A többi fajtánál egyáltalán nem tapasztaltunk gyümölcskötődést. A két öntermékeny fajta eltérő mértékben termékenyült. A termékenyülés %-ban kifejezett értéke 10 körül mozgott mindhárom

évben, a ’Sunburst’ fajta kötődött gyümölcseinek száma a vizsgált évek mindegyikében kevéssel meghaladta a ’Celeste’ fajtáét. A közöttük lévő különbség 2005-ben és 2007-ben szignifikáns volt, 2006-ban azonban statisztikailag nem volt igzolható. A két fajta jellemző értékeit az *13. ábra* szemlélteti.

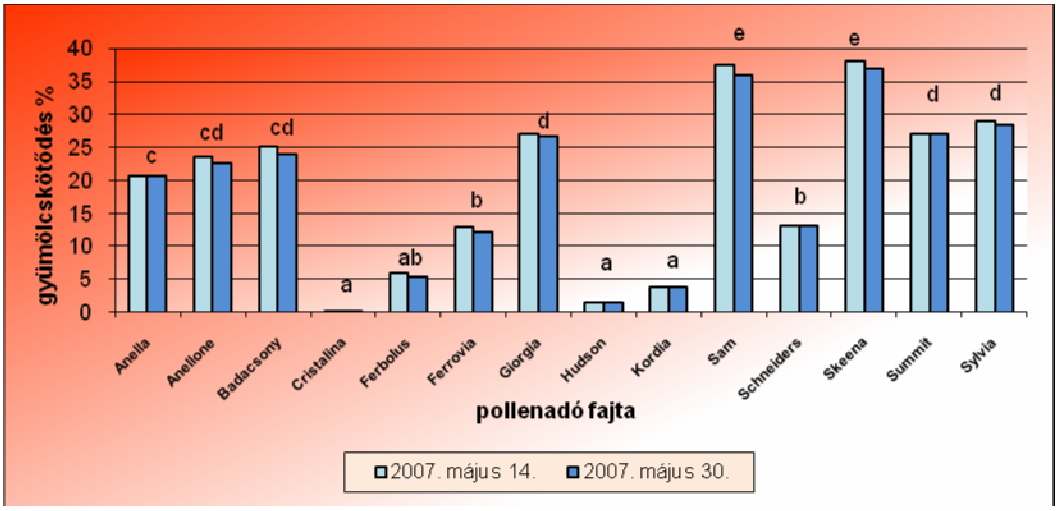


13. ábra: Cseresznyefajták öntermékenyülése (Nagykutas, 2005-2007)*

**az azonos színű oszlopok azonos betűvel jelölt kezelései között nincs szignifikáns különbség*

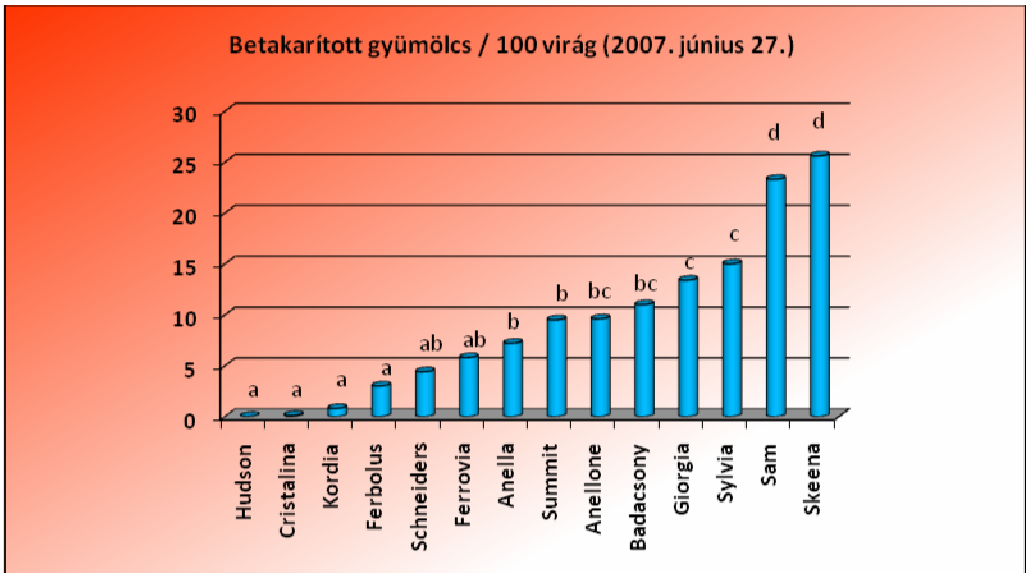
4.1.4.3. Keresztezéses megporzás

A ’Regina’ fajta gyümölcskötődésének mértékét három időpontban vizsgáltuk. Az első és második felvételezés közötti időszak alatt csak minimális mértékű, statisztikailag nem értékelhető gyümölcshullás zajlott le, így a két időpont eredményei igen szoros összefüggést mutattak. A vizsgált tizennégy fajta közül teljes inkompatibilitást mutatott a ’Regina’ fajtával azonos S-allél csoportba tartozó ’Cristalina’ fajta. Emellett igen kis mértékben termékenyítette a ’Regina’ fajtát a ’Hudson’, ’Kordia’ és ’Ferbolus’ fajta is. Az előbb említett fajtáknál a virágzást követő kötődés mértéke 6% alatti volt, míg a többi fajta pollenjének használata mindegyik esetben 10% feletti gyümölcskötődést eredményezett. A legmagasabb gyümölcskötődési mutatókat a ’Sam’, illetve a ’Skeena’ fajtákkal értük el, melyek 23,3%-os, valamint 25,5%-os eredményt adtak. Az általunk kapott gyümölcshullás előtti gyümölcskötődési eredmények a legtöbb fajta esetében megegyeztek a szakirodalmi adatok (*Apostol, 2004*) alapján előzetesen várt eredményekkel, kivételt a ’Summit’ és a ’Giorgia’ fajták jó eredménye (27,1%, illetve 26,6%), valamint a ’Schneiders Späte Knorpelkirsche’ fajta gyengébb eredménye (13,0%) jelentett (*14. ábra*).



14. ábra: A kötődött gyümölcsök aránya a 'Regina' fajtánál megporzás után 5 és 7 héttel
*****az azonos betűvel jelölt kezelések között nincs szignifikáns különbség*

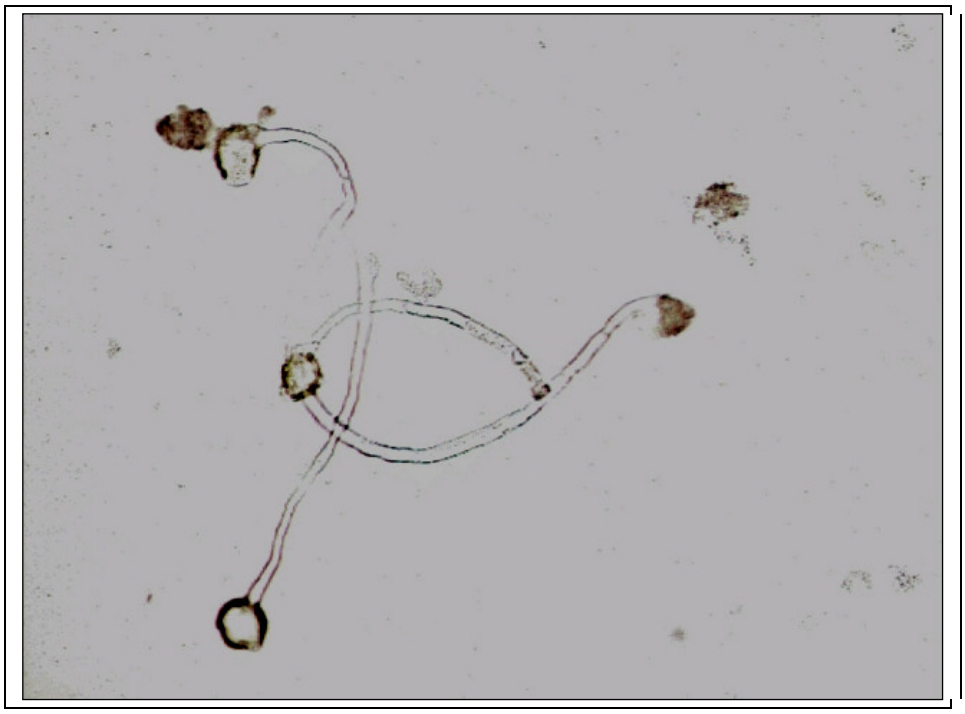
Megállapítottuk, hogy a kísérletbe vont fajták legnagyobb része alkalmatlan a 'Regina' fajta elégséges mértékű megporzására. Kivételt két fajta, a 'Sam' és a 'Skeena' jelentett, ezeknél a beérett gyümölcsök aránya 20% feletti, azaz a két fajta által megporzott virágokból elegendő mennyiségű gyümölcs keletkezik a magas termésmennyiség biztosításához. További három fajta pollenadónak közepesen alkalmas a 'Regina' fajta számára, ezek a 'Sylvia', 'Giorgia' és 'Badacsony' fajta, sorrendben 15,0%, 13,4%, illetve 11,0%-os termékenyülési értékekkel (*15. ábra*).



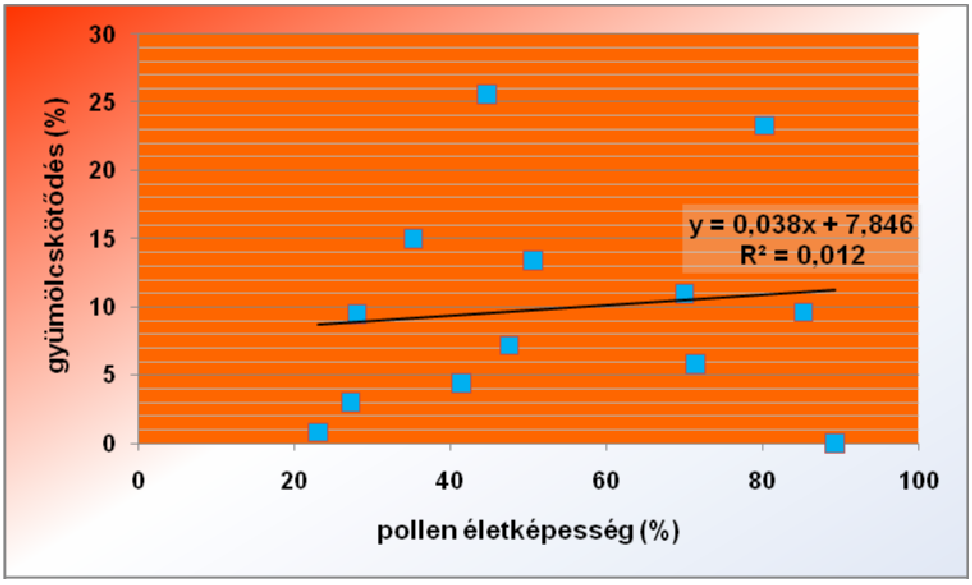
15. ábra: A 'Regina' fajta gyümölcskötődése 14 cseresznyefajta pollenjének hatására*
*****az azonos betűvel jelölt kezelések között nincs szignifikáns különbség*

A három vizsgált időpont fajtánkénti jellemző értékei között igen szoros korrelációt találtunk. A 2007. május 17-i és 2007. május 30-i mérések eredményei közel megegyezők, ezt jól mutatja az r=0,99 korrelációs együttható. Szintén igen szoros összefüggés volt az első és harmadik, valamint a második és harmadik vizsgálati időpontban mért értékek között, melyet az r=0,94, illetve az r=0,95 korrelációs érték tükröz. Ezek alapján megállapítható, hogy a 'Regina' fajtánál már a megporzást követő egy hónap elteltével, azaz a júniusi hullást megelőzően is viszonylag jól megállapítható a különböző fajták pollenjei által indukált gyümölcskötődés mértéke. Megvizsgáltuk azt is, hogy a felhasznált pollenek (*16. ábra*) életképessége és a gyümölcskötődés mértéke milyen összefüggésben áll (*17. ábra*). A fent említett két tulajdonság között jelen esetben nem volt megfigyelhető szoros korrelációs kapcsolat (r=0,11).

Kísérletünk eredményei azt mutatták, hogy a 'Regina' fajtánál a megfelelő pollenadó kiválasztása nem egyszerű feladat, azonban a fent említett két fajta használata kedvező időjárás esetén biztosítja a megfelelő mennyiségű termést. A 'Regina' pollenadójának közepesen alkalmas fajták esetében csak ideális időjárási viszonyok esetén érhető el az optimális gyümölcskötődés, illetve termésmennyiség. Emellett azonban azt is tudnunk kell, hogy a megporzás sikerességét az évjárat olyan mértékben képes befolyásolni, hogy az a fajták közötti sorrendet is jelentősen megváltoztathatja (*Sansavini, 2007*).



16. ábra: Életképes pollenek 4 órás szacharózos hidratáció után



17. ábra: Pollenek életképessége és a gyümölcskötődés közötti összefüggés

4.2. A fajták gyümölcsminősége

A cseresznyetermesztés során, valamint a fajták jellemzésénél a leggyakrabban említett minőségi mutató a gyümölcsméret. Az általunk vizsgált fajták minél jobb megismerése érdekében a fajták termését mindhárom évben több szüreti időpontban is vizsgáltuk. A vizsgálati időpontok egyike minden esetben az optimális szüreti időpont volt, melyet a nemzetközi gyakorlatban (*Anonymus, 2007*) alkalmazott módszerrel, fajtaspecifikus módon állapítottunk meg.

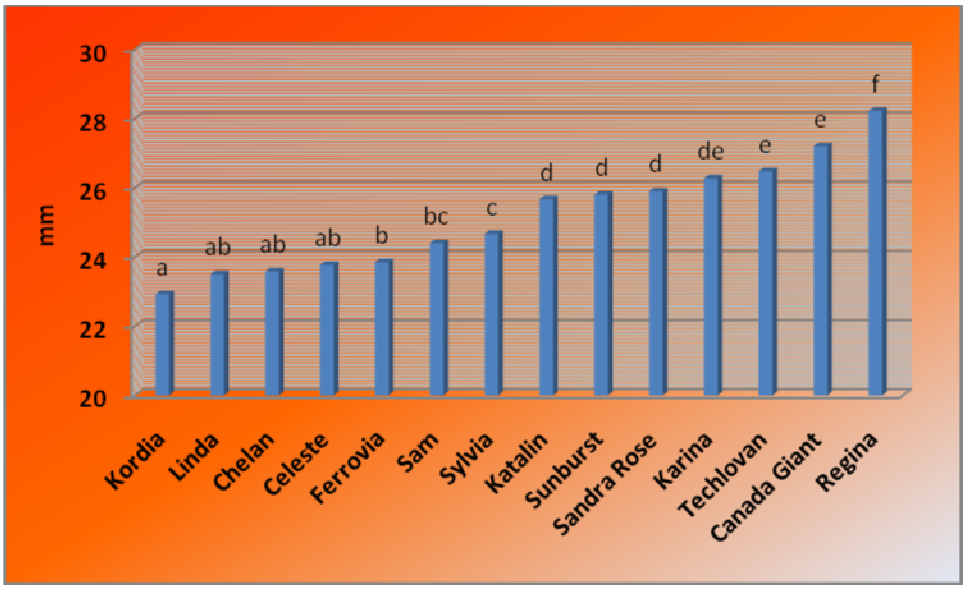
2005 – Nagykutas

A fajták között számottevő különbségeket állapítottunk meg mindhárom gyümölcsméretet jellemző tulajdonság tekintetében. Az eltérő mutatók fajtatulajdonságoknak tekinthetők, mivel a kísérlet egyéb körülményei megegyeztek.

A vásárlók és egyben a piac számára legfontosabb mutató a gyümölcs átmérője. A jelenlegi fogyasztói trendek elvárása a 26-28 mm-t meghaladó gyümölcsátmérő. A legnagyobb gyümölcsmérettel a ’Regina’ fajta rendelkezett, melynek átmérője a július 9-i betakarításkor 28,22 mm volt. Ez 5,97 mm-rel nagyobb, mint a legkisebb gyümölcsátmérővel rendelkező, középkorai érésű ’Sam’ fajtánál június 16-án mért érték. Szintén megfelelnek az extra minőség követelményeinek a ’Techlovan’, a ’Sandra Rose’ és a ’Canada Giant’ fajták, melyek gyümölcsei méretüknél fogva igen tetszetősek. A felsorolt fajták mindegyike 27 mm feletti gyümölcsátmérővel rendelkezett 2005-ben. Hasonlóan nagynak mondható még a ’Karina’, a ’Sunburst’,

valamint a túlérett ’Sam’ és ’Celeste’ fajta átlagos gyümölcsátmérője, amely meghaladta a 26 mm-t, megfelelve a nyugat-európai piacok jelentős része által támasztott követelménynek. 25 mm alatti maradt a ’Ferrovia’, a ’Kordia’, a ’Chelan’ és a ’Linda’ gyümölcse (*18. ábra*). A vásárlók általi megítélésében szintén fontos szerepet játszik a gyümölcsmagasság. Ebben a gyümölcsminőséget jellemző tulajdonságban még nagyobb különbségeket tapasztaltunk a fajták között, mint a gyümölcsátmérő esetében. A legnagyobb gyümölcsmagasság (’Regina’, 28,1 mm) 7,7 mm-rel haladta meg a ’Sam’ fajta hasonló mutatóját (20,5 mm). Ezen jellemző alapján csoportosítva a fajtákat, két olyan fajta van, amely egyértelműen kiemelkedik a többi közül, ezek a ’Regina’ és a ’Canada Giant’, amelyeknél ez az érték meghaladta a 25 mm-t. A fajták nagy többsége 21-23 mm közötti gyümölcsmagasságú volt.

A harmadik gyümölcsméretet jellemző tulajdonság a szélesség. Ebben kiemelkedett a ’Sandra Rose’, a ’Techlovan’ és a ’Sylvia’, melyek mindegyike meghaladta a 23 mm-es méretet. A fajták közül a legkisebb gyümölcsszélességgel a ’Kordia’ rendelkezett, mely a 19 mm-t sem érte el.

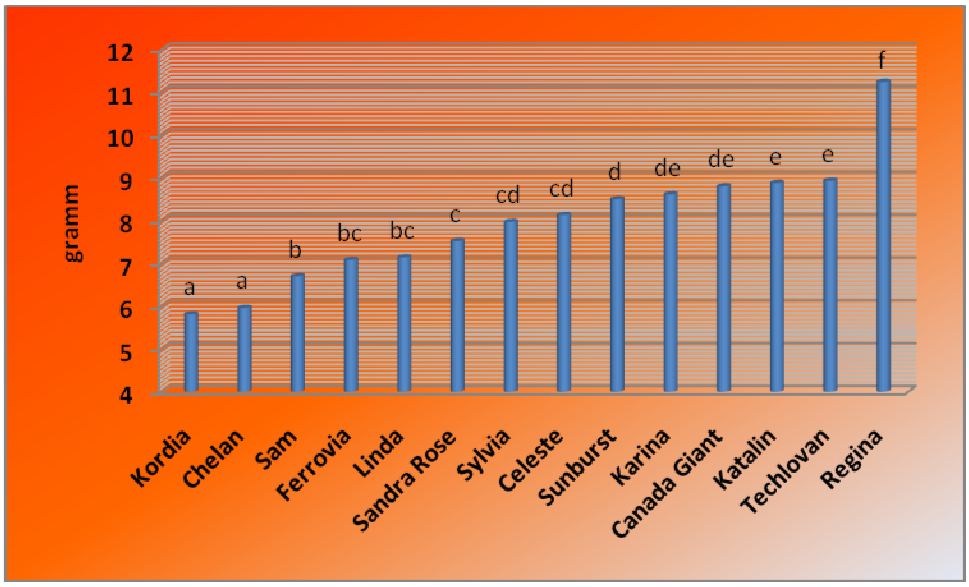


18. ábra: Cseresznyefajták átmérője (Nagykutas, 2005)

**az azonos betűvel jelölt kezelések között nincs szignifikáns különbség*

Az átlagos gyümölcsméret a három mért érték átlagaként jön létre. Ez alapján a legnagyobb gyümölccsel rendelkező fajta a 2005-ös eredmények alapján ’Regina’ volt. Szintén kiemelkedő mérettel bír a ’Canada Giant’, a ’Techlovan’ és a ’Sylvia’. A legkisebb gyümölcs a ’Kordia’ fajtát jellemezte. Szintén viszonylag kisméretű gyümölcs jellemezte a ’Celeste’ és a ’Chelan’ fajtákat.

A betakarítás során kiemelkedő szereppel bír a gyümölcstömeg, mivel jelentős mértékben befolyásolja az időegység alatt szüretelhető gyümölcs tömegét, amely pedig meghatározza a szedés gazdaságosságát, közvetve pedig a termelés gazdaságosságát is. A fajták gyümölcstömegét összehasonlítva megállapíthatjuk, hogy a legnagyobb gyümölcsönkénti tömeggel a 'Regina' rendelkezett, mely olyan mértékben kiemelkedett a többi fajta közül, hogy a második legnagyobb tömegű fajtánál is 1,28 grammal volt nehezebb egy-egy gyümölcse. 9 gramm feletti gyümölcstömegű volt 2005-ben a 'Techlovan', a 'Sylvia', a 'Sandra Rose', a 'Canada Giant' és a 'Germersdorfi Rigle'. 7 gramm alatti volt a 'Kordia', a 'Celeste' és a 'Chelan' gyümölcsönkénti tömege (*19. ábra*).



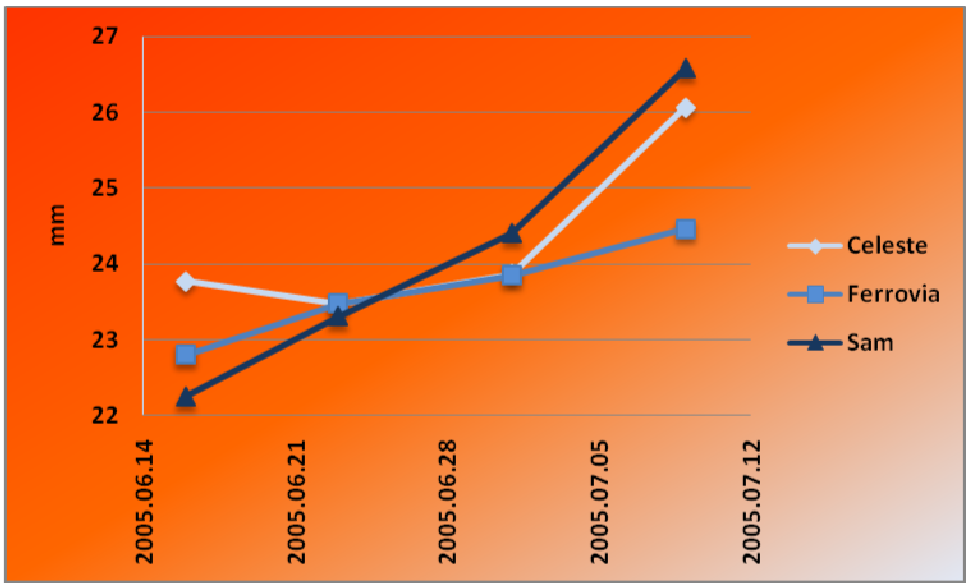
19. ábra: Cseresznyefajták gyümölcstömege (Nagykutas, 2005)
**az azonos betűvel jelölt kezelések között nincs szignifikáns különbség*

A fajták kőmagaránya igen tág határok között változott (3,83% és 10,35%). A legjobb, azaz a legalacsonyabb mutató a 'Sunburst' fajtáé, míg a legkevésbé kedvező kőmag-gyümölcshús aránnyal a 'Kordia' jellemezhető. Szintén kedvező kőmagaránnyal rendelkeznek a 'Techlovan' és 'Sylvia' fajta.

11 fajta esetében több alkalommal is gyűjtöttünk gyümölcsmintát. Ezek vizsgálata során megfelelő képet kaptunk arról, hogy az optimálisnál korábbi, illetve későbbi szedés hogyan befolyásolja a gyümölcs minőségét. A vizsgálatok során ugyanazokat a gyümölcsminőségi paramétereket mértük, mint a fentebb felsorolt esetekben.

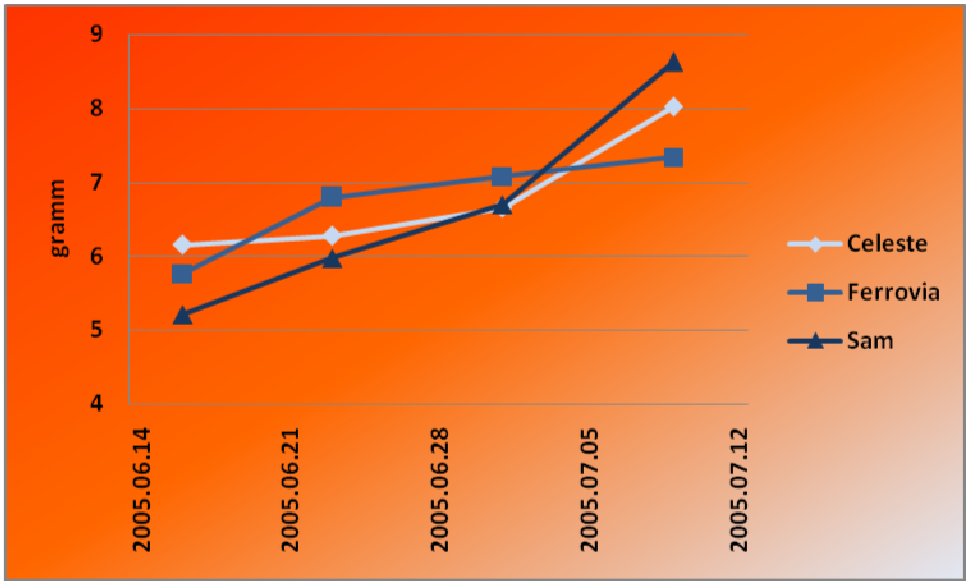
A gyümölcsméret változásában a legjelentősebbnek a gyümölcsátmérőben bekövetkezett változást tartjuk, mivel a minőség-kategóriákba sorolás egyik alapja ez a

mutató. Ezek az adatok azért igen fontosak, mivel így növelhető az egy hektárra vetített termés mennyisége bármilyen beruházás nélkül. A gyümölcsmagasság és –szélesség változása néhány kivételtől eltekintve (’Ferrovia’, ’Kordia’ és ’Techlovan’) szoros korrelációban volt a gyümölcsátmérővel. A legnagyobb mértékű (19,46%) növekedést a ’Sam’ fajtánál figyeltük meg. Szintén nagy volt a gyümölcsátmérő változása a ’Sylvia’ és a ’Karina’ fajtánál. Minimális mértékű változást tapasztaltunk a ’Kordia’, a ’Sunburst’, a ’Celeste’ és a ’Chelan’ fajtánál. A ’Ferrovia’, ’Kordia’ és ’Techlovan’ fajta esetében jóval jelentősebb volt a gyümölcs szélességének növekedése, mint a másik két mutatóban bekövetkezett változás mértéke (*20. ábra*).



20. ábra: A gyümölcsátmérő változása az érés során (Nagykutas, 2005)

A gyümölcsök tömegében bekövetkező változás még nagyobb szereppel bír, mint a méret változása, mivel az egyedi gyümölcstömeg közvetlenül meghatározza azt, hogy mekkora az egy hektár termőterületről betakarítható gyümölcsmennyiség. A kapott eredmények egyértelmű különbségeket mutattak a fajták között. Természetesen a szüret gyakorlatban alkalmazott időpontját meghatározza a rendelkezésre álló tárolási lehetőség, a gyümölcs színének változása, és legfőbbképpen az értékesítési lehetőségek. Megfontolandó, hogy bizonyos fajták esetében nem érdemes-e a betakarítással várni. A legnagyobb növekedést a ’Sam’ fajtánál tapasztaltuk, a növekedés mértéke három hét alatt több, mint 65% volt. Szintén kiemelkedett a fajták közül a ’Sandra Rose’, amely 30%-ot meghaladó tömegnövekedést ért el két hét alatt. Számottevő tömegnövekedést (22,82%, illetve 24,94%) mértünk még a ’Karina’ és a ’Sylvia’ fajtánál egyhetes időszak leforgása alatt (*21. ábra*).



21. ábra: A gyümölcstömeg változása az érés során (Nagykutas, 2005)

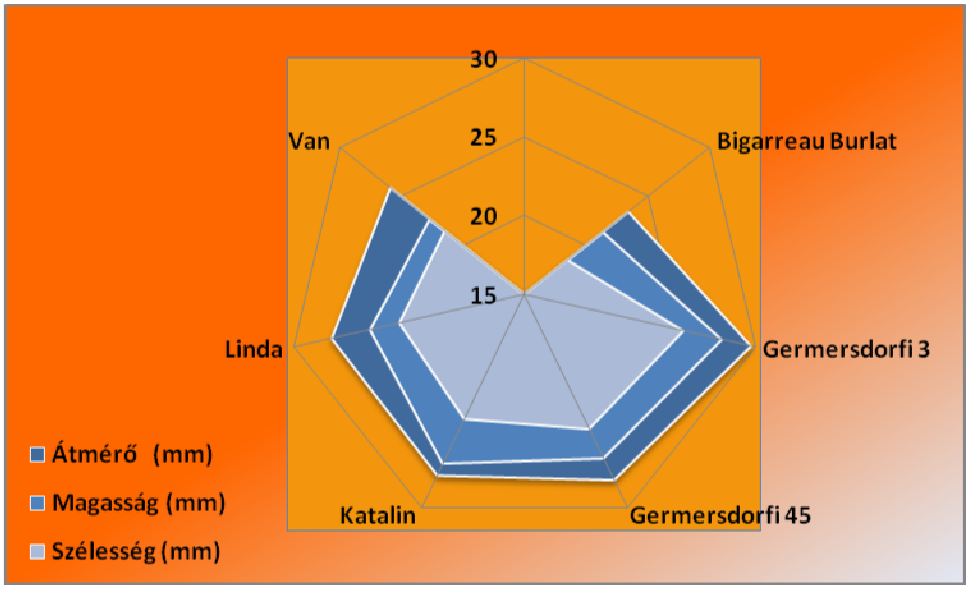
Siófok – 2005

A fajta szerinti optimális időpontban betakarított gyümölcsök közül a 'Katalin' fajta rendelkezett a legnagyobb gyümölcsátmérővel (27,71 mm), megközelítette még a 26 mm-t a 'Germersdorfi 3' fajta gyümölcsátmérője, amely átlagosan 25,90 mm volt. A legkisebb átmérő a 'Bigarreau Burlat' fajtát (23,40 mm) jellemezte.

A legnagyobb gyümölcsmagasságot a 'Katalin' fajtánál mértük (26,90 mm), valamint a 'Germersdorfi 3' fajta (24,87 mm) is kiemelkedett a többi közül. A legkisebb gyümölcsmagasság a korai érésű ’Bigarreau Burlat’ fajtát (21,37 mm). A fajták nagy többsége 23-24 mm közötti gyümölcsmagasságú volt.

A gyümölcsméretet jellemző harmadik tulajdonság a szélesség. Ebben kiemelkedett a ’Katalin’, mely meghaladta a 23 mm-es értéket. A fajták közül a legkisebb gyümölcsszélességgel a ’Bigarreau Burlat’ rendelkezett, mely a 19 mm-t sem érte el.

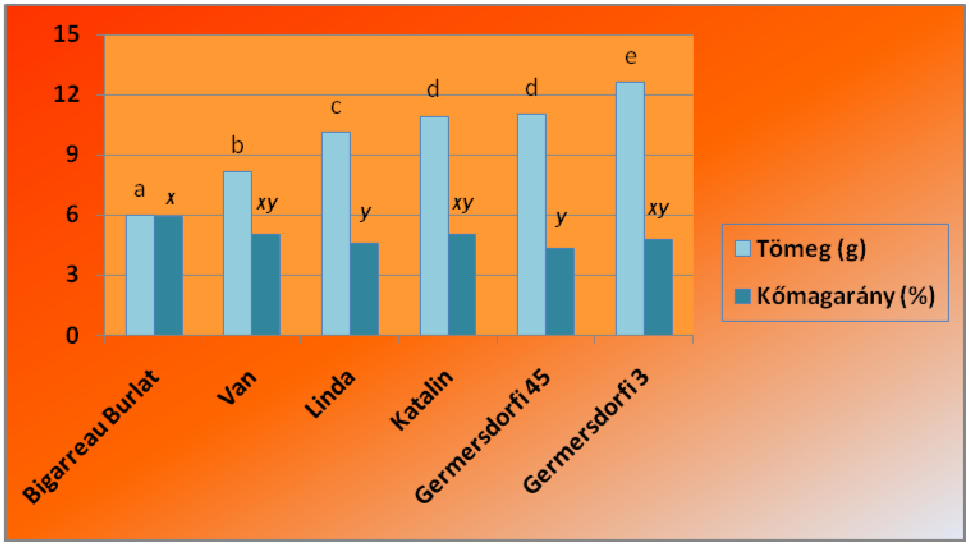
Átlagos gyümölcsméretet is számítottunk a fajtáknál, amely a három mért érték átlagaként jön létre. Ez alapján a legnagyobb gyümölccsel rendelkező fajta a 2005-ös eredmények alapján a ’Katalin’ volt (*22. ábra*).



22. ábra: A gyümölcsöt jellemző főbb mutatók (Siófok, 2005)

A fajták gyümölcstömegét összehasonlítva megállapíthatjuk, hogy a legnagyobb gyümölcsönkénti tömeggel a 'Katalin' rendelkezett, mely olyan mértékben kiemelkedett a többi fajta közül, hogy a második legnagyobb tömegű fajtánál is 1,56 grammal volt nehezebb egy-egy gyümölcse. 9 gramm feletti gyümölcstömegű volt 2005-ben a 'Germersdorfi 3'. 6 gramm alatti volt a 'Bigarreau Burlat' egy-egy gyümölcsének tömege.

A fajták gyümölcseinek kőmagaránya 5,02% és 5,95%, azaz igen szűk határok között változott. A legjobb, azaz a legalacsonyabb mutató a 'Van' fajtáé, közel azonos értékkel rendelkezett a 'Katalin' és a 'Germersdorfi 3', míg a legkevésbé kedvező kőmag-gyümölcshús aránnyal a 'Bigarreau Burlat' jellemezhető (*23. ábra*).

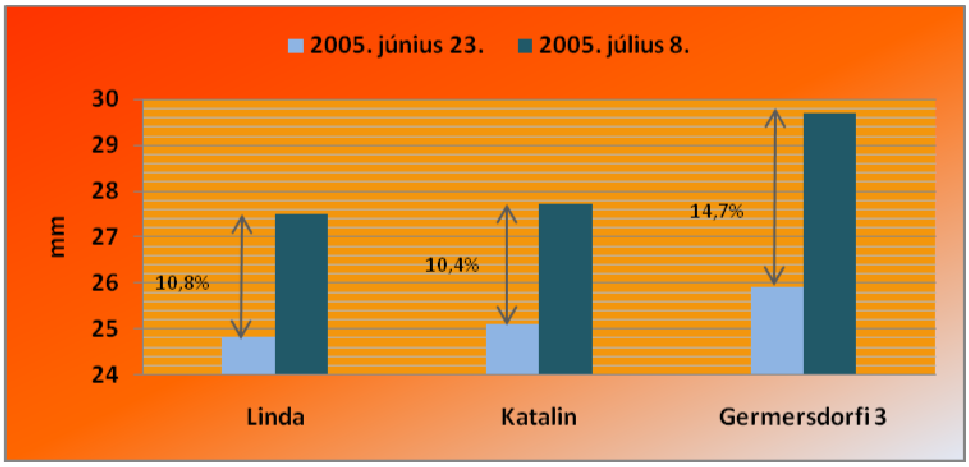


23. ábra: A gyümölcsök tömege és kőmagarány (Siófok, 2005)

**az azonos színű oszlopok azonos betűvel jelölt kezelései között nincs szignifikáns különbség*

Három fajta esetében két alkalommal gyűjtöttünk gyümölcsmintát. Ezek vizsgálata során megfelelő képet kaptunk arról, hogy az optimálisnál korábbi, illetve későbbi szedés hogyan befolyásolja a gyümölcs minőségét. A vizsgálatok során ugyanazokat a gyümölcsminőségi paramétereket mértük, mint a fentebb felsorolt esetekben.

A gyümölcsméret változásában a legjelentősebbnek a gyümölcsátmérőben bekövetkezett változást tartjuk, mivel a minőség-kategóriákba sorolás egyik alapja ez a mutató. Ezek az adatok azért igen fontosak, mivel így növelhető az egy hektárra vetített termés mennyisége bármilyen beruházás nélkül. A gyümölcsmagasság és -szélesség változása szoros korrelációban mozgott a gyümölcsátmérő változásával. A legnagyobb mértékű (14,7%) növekedést a ’Germersdorfi 3’ fajtánál figyeltük meg. Szintén nagy volt a gyümölcsátmérő változása a ’Katalin’ fajtánál (10,4%). Nem tapasztaltunk változást a ’Van’ fajtánál. A vizsgált fajták esetében jelentősebb volt a gyümölcs szélességének növekedése, mint a másik két mutatóban bekövetkezett változás mértéke (*24. ábra*).



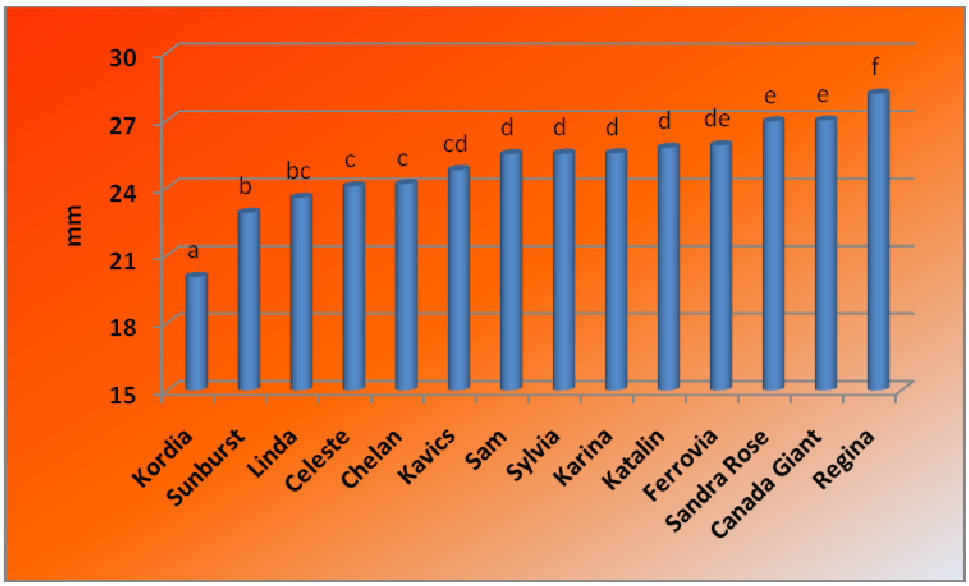
24. ábra: A gyümölcsátmérő változása három vizsgált fajtánál (Siófok, 2005)

A gyümölcstömegben bekövetkezett változás mértéke jelentősen meghaladta a gyümölcsméret-növekedés nagyságát. A kapott eredmények egyértelmű különbségeket mutattak a fajták között. Természetesen a szüret gyakorlatban alkalmazott időpontját meghatározza a rendelkezésre álló tárolási lehetőség, a gyümölcs színének változása, és legfőbbképpen az értékesítési lehetőségek. Megfontolandó, hogy bizonyos fajták esetén nem érdemes-e a betakarítással várni. Igen nagymértékű növekedést tapasztaltunk a 'Germersdorfi 3' és a 'Katalin' fajtánál, a növekedés mértéke két hét alatt, több mint 34% volt mindkét fajta esetében. Nem tapasztaltunk jelentősebb változást a 'Van' fajtánál,

amely mindössze 0,7%-kal volt nagyobb a 14 nap elteltével. A kőmagarány változása a fajták mindegyikénél szoros negatív korrelációban állt a gyümölcstömeg növekedésével (r=0,72).

2006 – Nagykutas

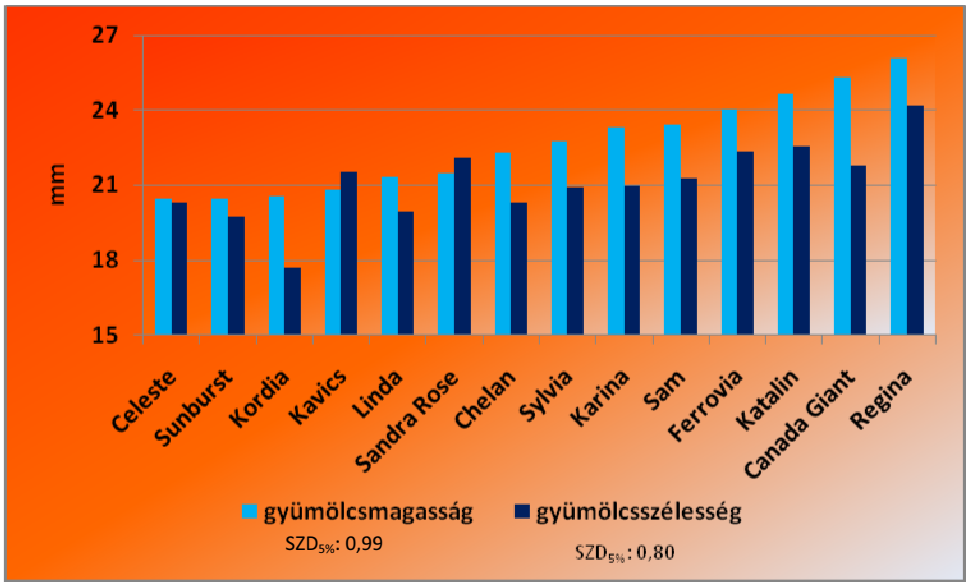
A legkisebb gyümölcsátmérő a 'Kordia' fajtát jellemezte, amelynél ez az érték alig haladta meg a 20 mm-t. A többi fajtánál legalább 22 mm-es gyümölcsátmérőt mértünk az optimális szüreti időpontban. Viszonylag kisebb méret jellemezte a 'Sunburst', 'Linda', 'Celeste' és 'Chelan' fajtát, melyeknél a gyümölcsök átmérője 24 mm alatt maradt. A következő kategóriába azokat a fajtákat soroltuk be, amelyek 24 mm és 26 mm közötti értékkel rendelkeztek, mivel ezeket már jóval könnyeben lehet értékesíteni, annak ellenére, hogy a prémium méretet még nem érték el. Ezek közé tartozott 2006-ban a 'Kavics', a 'Sam', a 'Sylvia', a 'Karina', a 'Katalin' és a 'Ferrovia', azaz a fajták jelentős része. Véleményünk szerint ezek a fajták bizonyos körülmények között, öntözés mellett alkalmasak lehetnek prémium minőségű termék előállítására is. Természetesen azt is meg kell jegyeznünk, hogy három fajta ('Sandra Rose' - 26,94 mm, 'Canada Giant' - 26,99 mm és 'Regina' - 28,18 mm) eredményei még az előző fajták értékeit is jelentősen meghaladták, azaz ezek a fajták genetikailag determináltak nagyobb gyümölcs elérésére (*25. ábra*).



25. ábra: Cseresznyefajták gyümölcsátmérője (Nagykutas, 2006)

*****az azonos betűvel jelölt kezelések között nincs szignifikáns különbség*

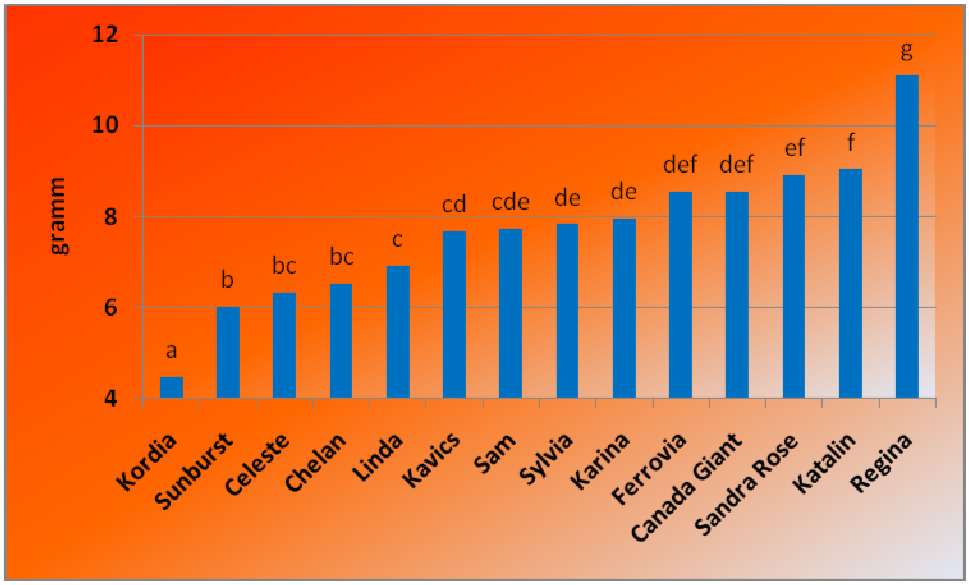
A gyümölcsök magasságában és szélességében is jelentős különbségeket állapítottunk meg 2006-ban. Gyümölcsmagasság tekintetében a legkisebb érték a két gömbölyű fajtát, a 'Celeste' és 'Sunburst' fajtát jellemezte. Szorosan követte őket a 'Kordia' fajta, mely ebben az évben kifejezetten kis gyümölcsöket termett. 2006-ban négy olyan fajta volt, amelynek gyümölcsmagassága meghaladta a 24 mm-t. A 'Ferrovia', 'Katalin', 'Canada Giant' és 'Regina' fajták sorából különösen az utóbbit érdemes kiemelni, amelynél 26 mm feletti átlagos értéket mértünk. A gyümölcsszélesség alakulását egyértelműen a fajtára jellemző gyümölcsalak határozta meg, ezt jól bizonyítja az is, hogy sorrend több helyen is eltér mind a gyümölcsátmérőnél, mind a gyümölcsmagasságnál tapasztaltaktól. A 'Kordia' fajta mindössze 17,7 mm-es értékkel rendelkezett, melyet a 'Sunburst', 'Linda', 'Chelan' és 'Celeste' fajta követett. Két fajta volt, a 'Kavics' és a 'Sandra Rose', amelyeknél a gyümölcsök szélessége meghaladta a gyümölcsmagasságnál mért értékeket. Ennél a tulajdonságnál – az eddigiekhez hasonlóan – a legnagyobb értékeket szintén a 'Regina' fajtánál figyeltük meg (*26. ábra*).



26. ábra: Cseresznyefajták gyümölcsmagassága és –szélessége (Nagykutas, 2006)

A gyümölcstömeget tekintve két fajta jelentősen eltért a többi fajtától. Kifejezetten kis gyümölcstömeget mértünk a 'Kordia' fajtánál (4,5 g). Ezzel szemben a 'Regina' fajtát igen nagy érték jellemezte, 11,1 grammos gyümölcstömege 22%-kal nagyobb, mint a sorban utána következő 'Katalin' fajtáé volt. A többi fajtánál ennyire

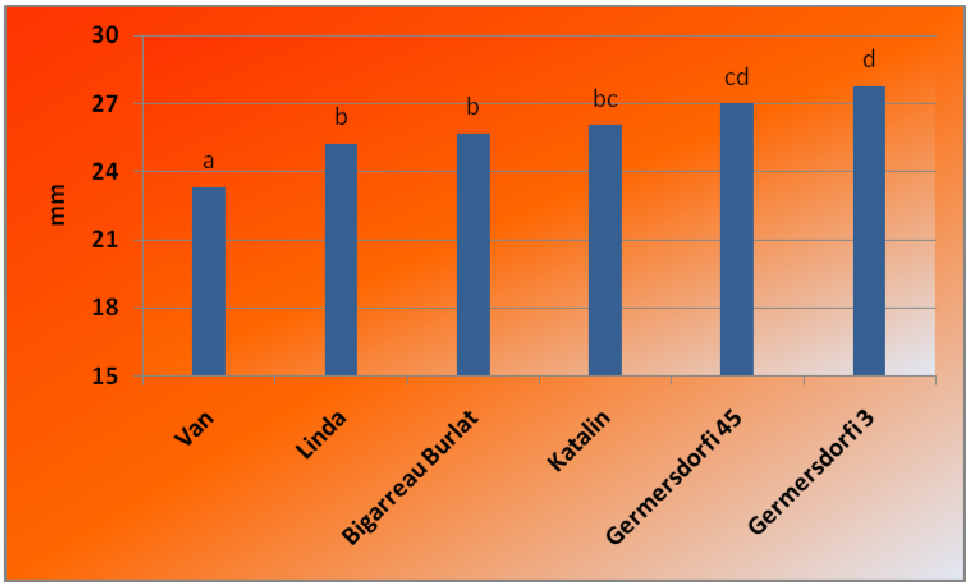
kiugró különbséget nem tapasztaltunk, nyolc grammnál nagyobb gyümölcstömeg jellemezte a ’Ferrovia’, ’Canada Giant’, ’Sandra Rose’ és ’Katalin’ fajtát (*27. ábra*).



27. ábra: Cseresznyefajták gyümölcstömege (Nagykutas, 2006)
**az azonos betűvel jelölt kezelések között nincs szignifikáns különbség*

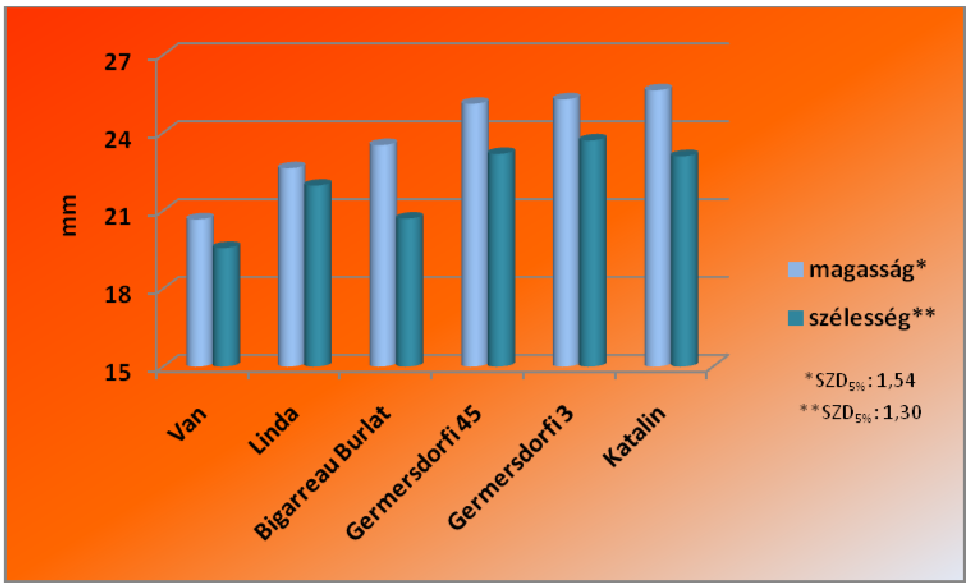
2006 - Siófok

A siófoki mérések során a legkisebb gyümölcsátmérő 2006-ban a ’Van’ fajtát jellemezte (23,3 mm). A hat vizsgált fajta közül a legnagyobb gyümölcsméretet a két Germersdorfi klónnál (’Germersdorfi 45’ és ’Germersdorfi 3’) mértük (27,0 mm és 27,8 mm), a részletes adatokat a *28. ábra* mutatja be.



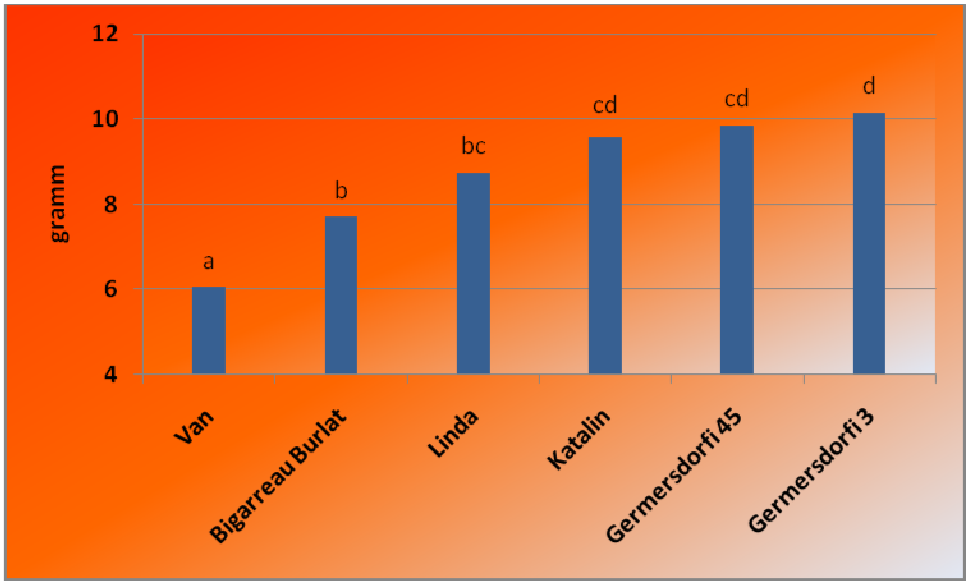
28. ábra: Cseresznyefajták gyümölcsátmérője (Siófok, 2006)
**az azonos betűvel jelölt kezelések között nincs szignifikáns különbség*

A gyümölcsmagasság és a gyümölcsszélesség esetében ismét a ’Van’ fajta rendelkezett a legkisebb értékekkel, melyet a ’Linda’ és a gömbölyűbb gyümölccsel rendelkező ’Bigarreau Burlat’ követett. A legnagyobb gyümölcsmagassági érték 2006-ban a ’Katalin’ fajtához köthető. A legszélesebb gyümölcs a ’Germersdorfi 3’ fajtát jellemezte (*29. ábra*).



29. ábra: Cseresznyefajták gyümölcsmagassága és –szélessége (Siófok, 2006)

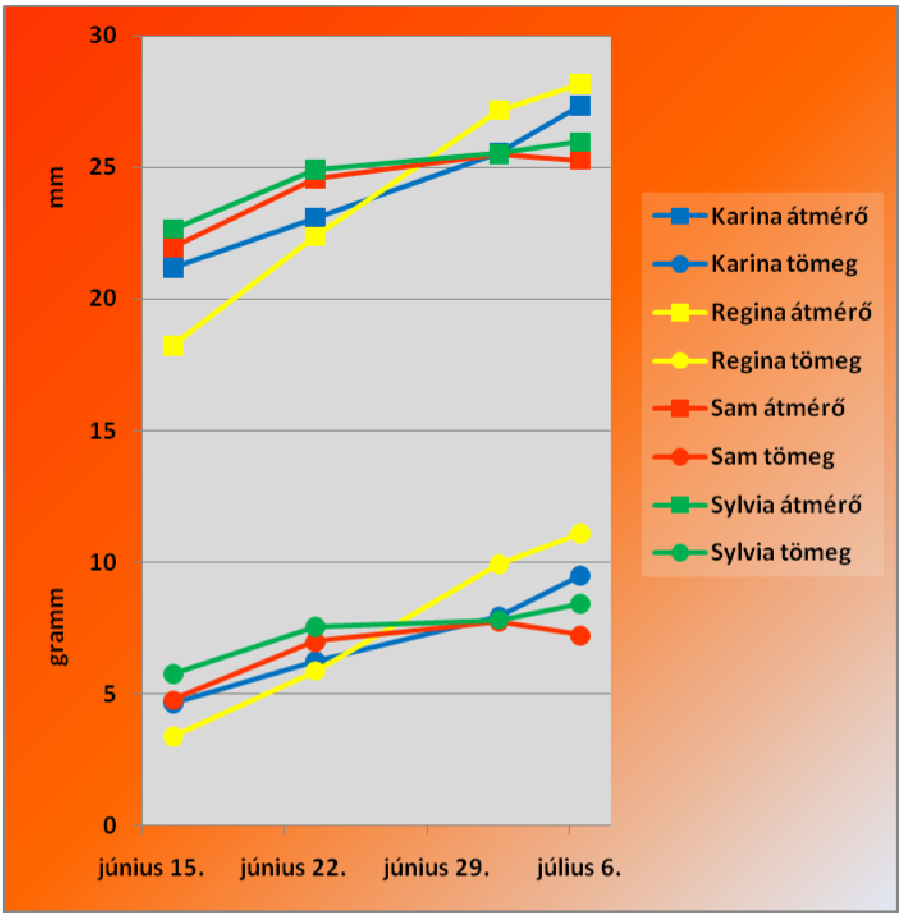
Az átlagos gyümölcstömeg tekintetében szintén a ’Van’ fajta gyümölcsét jellemezte a legalacsonyabb érték. A ’Bigarreau Burlat’ gyümölcse kevesebb, mint nyolc gramm volt, ezzel szemben a ’Germersdorfi 45’, illetve a ’Germersdorfi 3’ gyümölcsei megközelítették, valamint meg is haladták a tízgrammos határt (*30. ábra*).



30. ábra: Cseresznyefajták gyümölcstömege (Siófok, 2006)

**az azonos betűvel jelölt kezelések között nincs szignifikáns különbség*

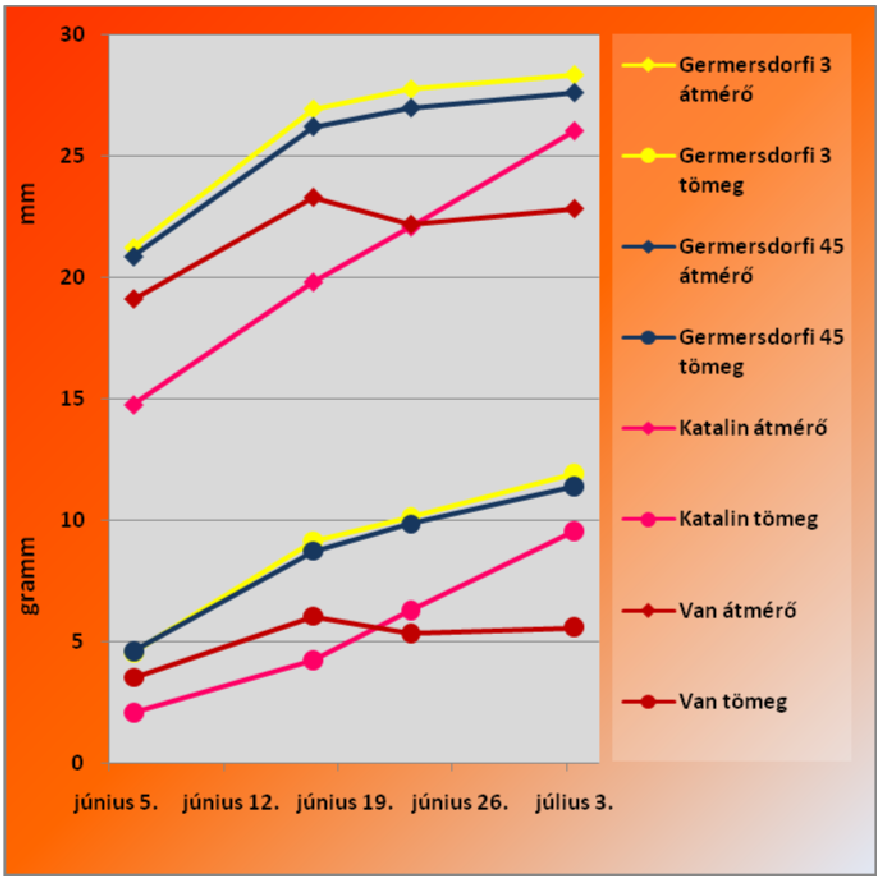
A 2005-ös évhez hasonlóan, 2006-ban is vizsgáltuk a gyümölcsnövekedés folyamatát az érés során. Az *31. ábrán* jól látható, hogy a vizsgált három hét alatt minden fajtánál jelentős méret- és tömegváltozás következett be. Természetesen a legnagyobb eltérést a kései érésű 'Regina' fajtánál figyeltük meg, azonban számottevő növekedést mértünk az ideális érettségi állapot után is több fajtánál. Azt azonban le kell szögeznünk, hogy a méret- és tömegnövekedés nem minden esetben járt együtt egyéb gyümölcsminőségi paraméterek javulásával. A túlérett gyümölcsök húskeménysége a legtöbb fajtánál csökkenni kezdett, viszont pozitívumként említhető a magasabb szárazanyag-tartalom.



31. ábra: Gyümölcsátmérő és gyümölcstömeg változása a cseresznye érése során (Nagykutas, 2006)

A Siófokon vizsgált fajtáknál az előző évihez hasonló méret- és tömegnövekedési görbéket figyeltünk meg. Érdekességként tapasztaltuk viszont az optimális érési időszakot követően bekövetkező minimális csökkenést a 'Van' fajtánál. Ennek oka véleményünk szerint a magas hőmérsékletben és az azzal társuló alacsony páratartalomban keresendő. Az említett két időjárási esemény együttes jelentkezése a

túlérett gyümölcs vízvesztését idézte elő, mely méret- és tömegcsökkenésben realizálódott. A többi fajtánál mindezt nem tapasztaltuk, mivel azok gyümölcsérése később zajlott. A fajták gyümölcstömegében bekövetkezett változás mértéke jelentősen meghaladta a gyümölcsméret-növekedés nagyságát. A kapott eredmények egyértelmű különbségeket mutattak a fajták között. Igen nagymértékű növekedést tapasztaltuk a 'Germersdorfi 3' és a 'Katalin' fajtánál, a növekedés mértéke két hét alatt, több mint 38%-ot meghaladó volt (*32. ábra*).

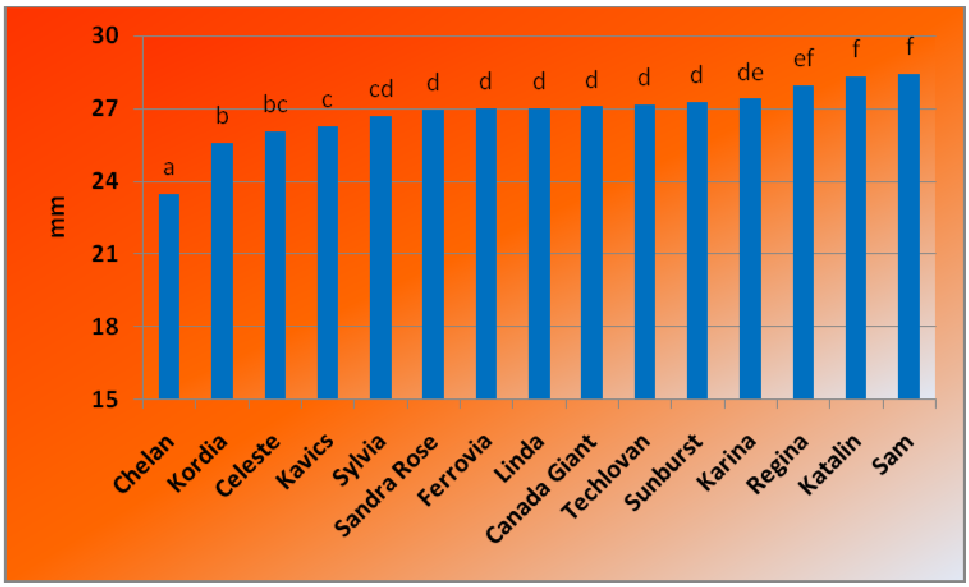


32. ábra: Gyümölcsátmérő és gyümölcstömeg változása a cseresznye érése során (Siófok, 2006)

2007 - Nagykutas

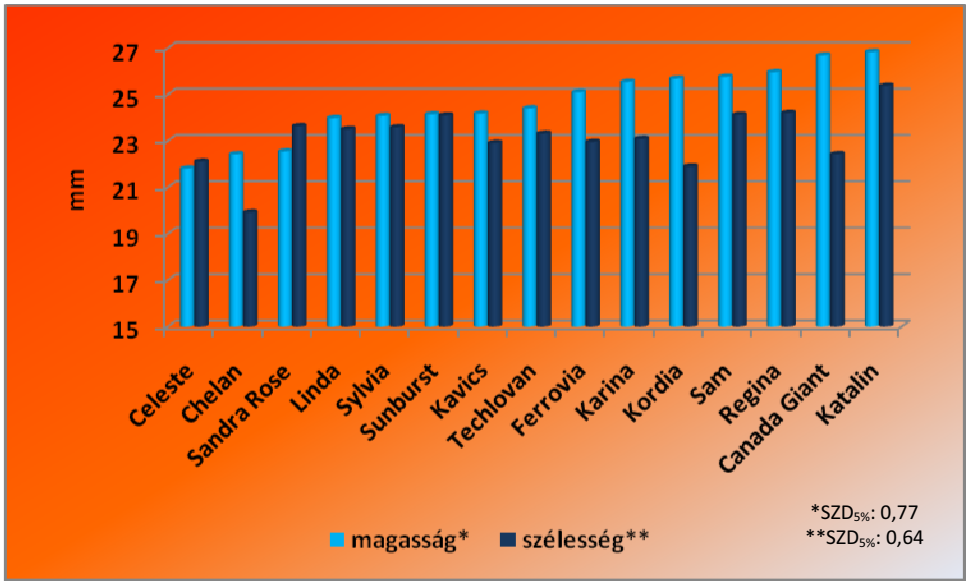
Az előző két évhez képest átlagosan mintegy 20%-kal nagyobb gyümölcsméret jellemezte a fajtákat a nagykutasi ültetvényben (*33. ábra*). Különösen szembetűnő különbséget figyeltünk meg az érési sor első felében található fajtáknál, némelyikük gyümölcsátmérője 30%-kal haladta meg az előző évit. 2007-ben a legkisebb gyümölcs a ’Chelan’ fajtát jellemezte, mely közel 24 mm-es gyümölcsátmérővel rendelkezett. Viszonylag kisebb méretet állapítottunk meg a ’Kordia’, ’Celeste’ és ’Kavics’ fajtáknál

is, azonban ezek a fajták is jóval meghaladták az előző két évben tapasztalt értékeket. A sorban utánuk következő ’Sylvia’ fajtával kezdődően a fajták között igen kis eltérés volt, mindegyikük 26,5 mm és 27,5 mm közötti átmérővel rendelkezett, három fajta kivételével, melyeknél ennél is nagyobb értéket mértünk (’Regina’ 27,9 mm; ’Katalin’ 28,3 mm; ’Sam’ 28,4 mm).



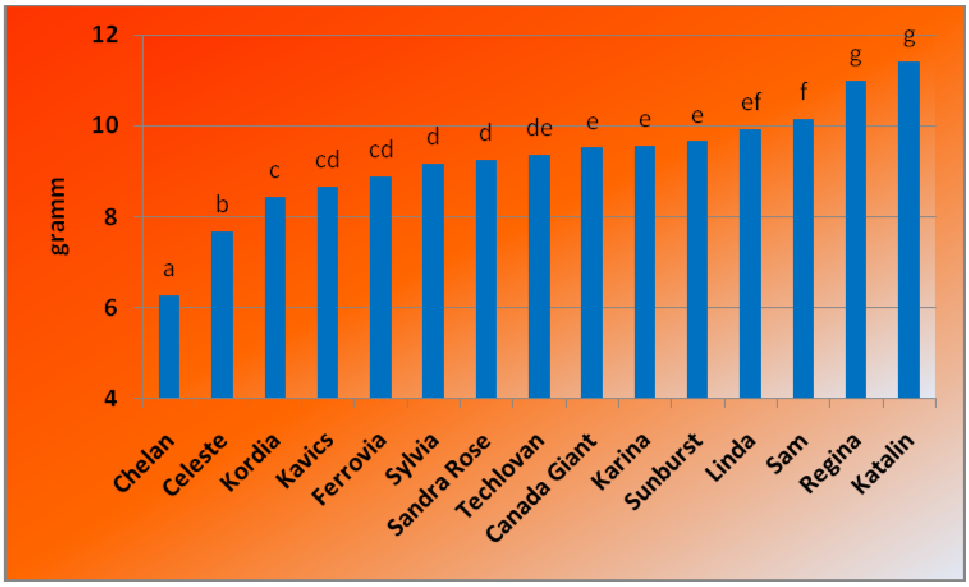
33. ábra: Cseresznyefajták gyümölcsátmérője (Nagykutas, 2007)
**az azonos betűvel jelölt kezelések között nincs szignifikáns különbség*

A gyümölcsmagasság esetében 2007-ben a ’Celeste’, ’Chelan’ és ’Sandra Rose’ fajtát 23 mm alatti méret jellemezte. Vizsgálataink alapján azonos statisztikai csoportba került a ’Linda’, a ’Sylvia’, a ’Sunburst’, a ’Kavics’ és a ’Techlovan’ fajta, amelyek átlagos gyümölcsmagassága 24 mm körül mozgott. Kifejezetten nagy értéket mértünk a ’Canada Giant’ és a ’Katalin’ fajtánál, mutatójuk a 26 mm-t is jelentősen meghaladta (*34. ábra*).



34. ábra: Cseresznyefajták gyümölcsmagassága és –szélessége (Nagykutas, 2007)

Gyümölcstömeg tekintetében a rangsor utolsó helyére a ’Chelan’ fajta került, a többi fajta átlagát tekintve igen alacsony, mindössze hat grammot valamivel meghaladó értékkel. A sorba a ’Chelan’ után következő ’Celeste’ fajta már megközelítte a nyolc grammos értéket. Kilenc gramm alatt maradt a ’Kordia’, a ’Kavics’ és a ’Ferrovia’ fajta gyümölcse, a többi tíz fajta gyümölcstömege pedig meghaladta azt (*35. ábra*). A tízgrammos határt három fajta lépte át, melyek közül a ’Sam’ fajta éppen csak meghaladta azt, szemben a ’Regina’ és ’Katalin’ fajtákkal (11,00 gramm és 11,42 gramm).

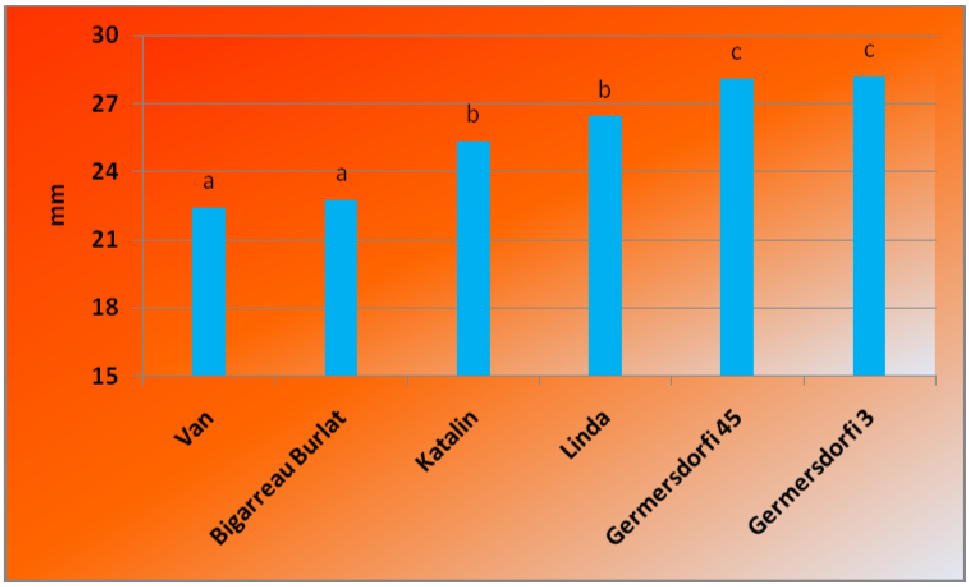


35. ábra: Cseresznyefajták gyümölcstömege (Nagykutas, 2007)

**az azonos betűvel jelölt kezelések között nincs szignifikáns különbség*

2007 - Siófok

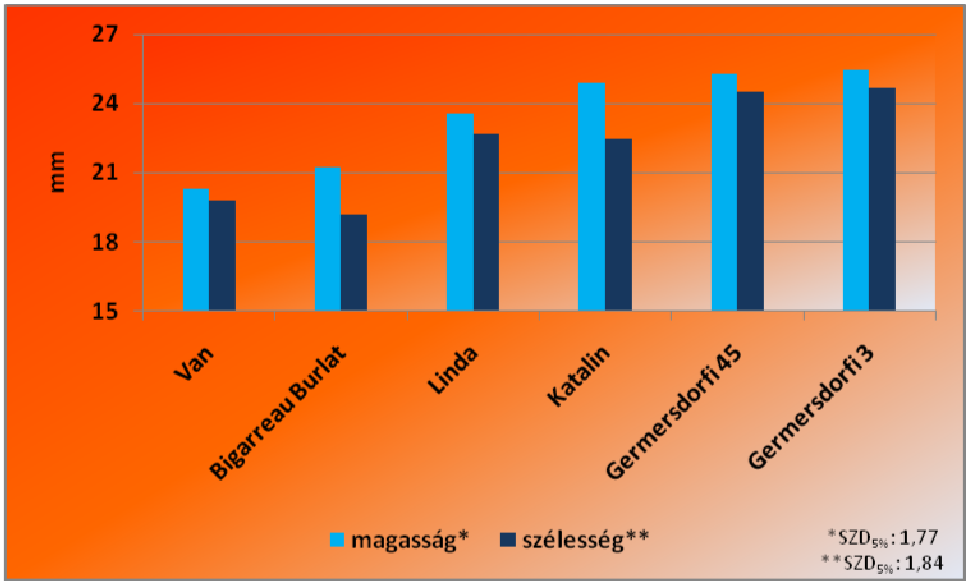
Nem tapasztaltunk akkora mértékű változást az előző évi eredményekhez képest, mint a nagykutasi ültetvényben. Az adatok statisztikai kiértékelése után megállapítottuk, hogy a hat fajta három csoportba sorolható. 23 mm alatti maradt a 'Van' és a 'Bigarreau Burlat' gyümölcse. Közel három mm-rel nagyobb átmérő jellemezte a 'Katalin' és a 'Linda' fajtát. A 'Germersdorfi 45' és a 'Germersdorfi 3' fajta gyümölcsátmérője egyaránt meghaladta a 28 mm-t 2007-ben, ezzel ebben az évben is e két fajta gyümölcse volt a legnagyobb (*36. ábra*).



36. ábra: Cseresznyefajták gyümölcsátmérője (Siófok, 2007)

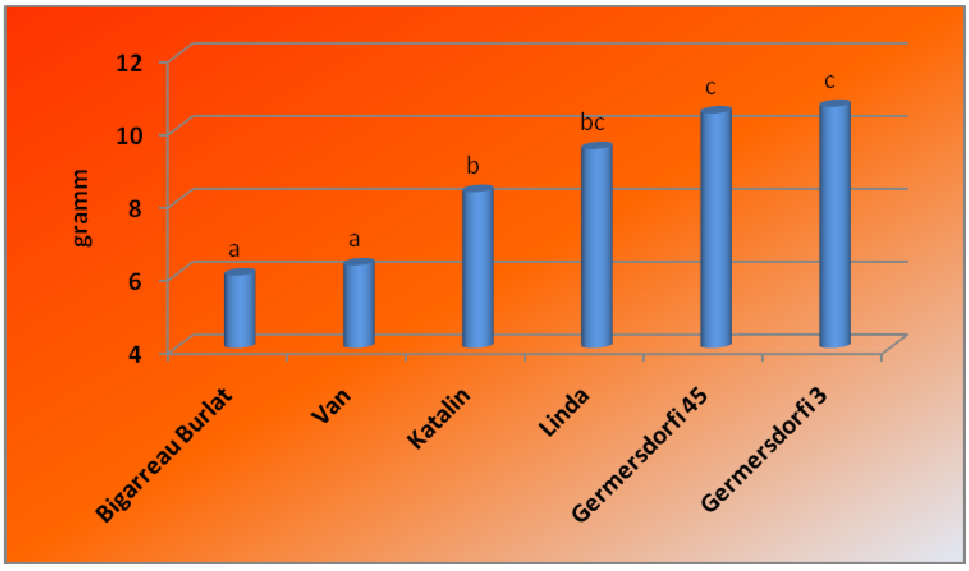
**az azonos betűvel jelölt kezelések között nincs szignifikáns különbség*

A gyümölcsmagasság és –szélesség a gyümölcsátmérőhöz hasonló trendet követett. A fajták sorrendje teljes mértékben megegyezett az előbb leírtakkal. Különbséget az jelentett, hogy a fajták nem voltak egyértelműen három csoportba sorolhatóak. 20 mm körüli gyümölcsmagasság és –szélesség jellemezte a 'Van' fajtát, melynél gyümölcsmagasság tekintetében jelentősen nagyobb volt a 'Bigarreau Burlat' fajta, a gyümölcsök szélessége azonban közel egy mm-rel kisebb volt a francia fajta esetében. A 'Katalin' fajta az első tulajdonságban magasabb értékkel rendelkezik, mint a 'Linda' fajta, azonban a gyümölcsszélesség esetében már az utóbbi fajta értéke magasabb. A 'Germersdorfi 45', illetve a 'Germersdorfi 3' fajta egyaránt megközelítőleg 25 mm-es értékkel rendelkezik a két tulajdonságot illetően (*37. ábra*).



37. ábra: Cseresznyefajták gyümölcsmagassága és -szélessége (Siófok, 2007)

Az átlagos gyümölcstömeg tekintetében a hat fajta között éles különbségeket figyeltünk meg. A legkisebb tömegű gyümölcsöt termő 'Bigarreau Burlat' fajta gyümölcsénél a rangsor élén álló 'Germersdorfi 3', több mint 77%-kal súlyosabb gyümölcsöt termett. Statisztikailag külön csoportba tartozik a 'Bigarreau Burlat' és a 'Van' fajta, melyeknek gyümölcsei 2007-ben is szignifikánsan kisebb tömegűek voltak a többi fajtához képest (*38. ábra*).



38. ábra: Cseresznyefajták gyümölcstömege (Siófok, 2007)
**az azonos betűvel jelölt kezelések között nincs szignifikáns különbség*

A gyümölcsök szárazanyag-tartalmát mindhárom évben jelentősen befolyásolta az évjárathatás, ezért a fajtákra jellemző értékeket a három év átlagaként adjuk meg

(10. táblázat). A Nagykutason végzett hároméves adatfelvételezés alapján összegzett átlagos gyümölcsméret és gyümölcstömeg tulajdonságokat a 11/a. táblázat, a Siófokon mért fontosabb gyümölcstulajdonság adatokat összefoglalását a 11/b. táblázat tartalmazza.

10. táblázat: A vizsgált fajták szárazanyagtartalma (Siófok és Nagykutas, 2005-2007)

Fajta	Hely	Brix (%)	Fajta	Hely	Brix (%)
Canada Giant	Nagykutas	14,0	Sam	Nagykutas	14,3
Celeste		16,6	Sandra Rose		15,4
Chelan		16,6	Sunburst		15,0
Ferrovia		15,3	Sylvia		13,5
Karina		14,3	B. Burlat	Siófok	13,5
Katalin		16,1	Germersd. 3		17,4
Kavics		15,4	Germersd. 45		17,7
Kordia		16,1	Katalin		17,3
Linda		14,8	Linda		19,4
Regina		15,1	Van		17,3

11/a. táblázat: Cseresznyefajták gyümölcsminőségi mutatói (Nagykutas, 2005-2007)*

TULAJDONSÁG / FAJTA	Gyümölcsátmérő (mm)	Gyümölcs-magasság (mm)	Gyümölcs-szélesség (mm)	Gyümölcstömeg (g)
Canada Giant	27,09e	26,04e	22,11cd	8,96d
Celeste	24,64c	20,94a	21,04b	7,38b
Chelan	23,74b	21,81b	19,97a	6,25a
Ferrovia	25,58d	23,78d	22,20cd	8,17c
Karina	26,40de	24,22de	21,88c	8,71d
Katalin	26,60e	25,45e	23,25e	9,78e
Kordia	22,85a	22,74c	19,55a	6,24a
Linda	24,69c	22,63c	21,34b	8,00c
Regina	28,11f	26,72f	23,29e	11,12f
Sam	26,11de	23,80d	21,81c	8,20c
Sandra Rose	26,59e	21,64b	22,58d	8,56cd
Sunburst	25,33cd	22,61c	22,05cd	8,06c
Sylvia	25,63d	23,39cd	21,89c	8,32cd

**az azonos oszlopban azonos betűvel jelölt kezelések között nincs szignifikáns különbség*

11/b. táblázat: Cseresznyefajták gyümölcsminőségi mutatói (Siófok, 2005-2007)*

TULAJDONSÁG / FAJTA	Gyümölcsátmérő (mm)	Gyümölcs-magasság (mm)	Gyümölcs-szélesség (mm)	Gyümölcstömeg (g)
Bigarreau Burlat	23,93a	22,05b	19,47a	6,56a
Germersdorfi 3	28,55c	26,19d	24,58c	11,13c
Germersdorfi 45	27,72c	25,65d	24,06c	10,43c
Katalin	26,36b	25,82d	23,10b	9,59b
Linda	26,39b	23,74c	22,59b	9,43b
Van	23,85a	21,21a	20,27a	6,83a

**az azonos oszlopban azonos betűvel jelölt kezelések között nincs szignifikáns különbség*

A vizsgált fajtákat gyümölcsátmérőjük alapján csoportokba soroltuk. A kategóriák kialakításánál nem az eddig alkalmazott besorolást alkalmaztuk, mivel véleményünk szerint a legújabb piaci elvárások és az új fajták jelenléte már felülírták azt. Az általunk létrehozott csoportok a következők:

igen kis gyümölcsméret	-	20 mm alatti gyümölcsátmérő
kis gyümölcsméret	-	20-24 mm közötti gyümölcsátmérő
középnagy gyümölcsméret	-	24-26 mm közötti gyümölcsátmérő
nagy gyümölcsméret	-	26-28 mm közötti gyümölcsátmérő
igen nagy gyümölcsméret	-	28 mm feletti gyümölcsátmérő

Kis gyümölcsméret jellemzi a ’Kordia’, a ’Chelan’, a ’Bigarreau Burlat’ és a ’Van’ fajtát. Középnagy gyümölcse van a ’Celeste’, ’Ferrovia’, ’Linda’, ’Sunburst’ és ’Sylvia’ fajtának. Nagyméretű gyümölcsöt terem a ’Canada Giant’, ’Karina’, ’Katalin’, ’Sam’, ’Sandra Rose’, ’Germersdorfi 45’ és ’Linda’ fajta. Igen nagy gyümölcsméret jellemzi a ’Regina’ és a ’Germersdorfi 3’ fajtát.

A gyümölcs méretét jellemző három tulajdonság felhasználásával elkészítettünk egy táblázatot, amely a gyümölcsök alakját jellemzi. A gyümölcsalak megállapításánál egy egységnek vettük a gyümölcs átmérőjét, és ehhez viszonyítva adtuk meg a fajtára jellemző gyümölcsszélesség és gyümölcsmagasság értékeket. A kapott eredményeket, melyek a hazai eredmények alapján készülő fajtaleírások során jól alkalmazhatók, a 12. táblázat szemlélteti.

12. táblázat: A vizsgált fajták adataiból számított, a gyümölcsátmérő arányában megadott gyümölcsszélesség és –magasság értékek (Nagykutas és Siófok, 2005-2007)

Fajta	Gyümölcsszélesség*	Gyümölcsmagasság**	Ültetvény helye
Canada Giant	0,816	0,961	
Celeste	0,854	0,850	
Chelan	0,841	0,918	**N**
Ferrovia	0,868	0,930	**A**
Karina	0,829	0,917	**G**
Katalin	0,874	0,957	**Y**
Kordia	0,856	0,995	**K**
Linda	0,864	0,916	**U**
Regina	0,828	0,950	**T**
Sam	0,835	0,912	**A**
Sandra Rose	0,849	0,814	**S**
Sunburst	0,870	0,893	
Sylvia	0,854	0,912	
Bigarreau Burlat	0,814	0,921	**S**
Germersdorfi 3	0,861	0,917	**I**
Germersdorfi 45	0,868	0,925	**Ó**
Katalin	0,876	0,980	**F**
Linda	0,856	0,900	**O**
Van	0,850	0,889	**K**

**a fajták közötti különbség szignifikánsnak tekinthető $SZD_{1\%}$=0,0112 esetén*

*** a fajták közötti különbség szignifikánsnak tekinthető $SZD_{1\%}$=0,0248 esetén*

Az általunk végzett vizsgálatok eredményeként kapott adatokat a szakirodalomban találhatóakkal összehasonlítva az alábbi megállapítások tehetőek (*Apostol, 2004; Apostol 2005; Balmer és Blanke, 2005; Catalano et al. 2005; Charlot, 2003; Hilsendegen, 2006; Hilsendegen, 2007; Kappel és MacDonald, 2000; Long 2004; Long et al. 2005; Lugli, 2003; Lunati, 2005; Sansavini és Lugli, 2005; Whiting 2006; Whiting et al. 2006a*). A 'Bigarreau Burlat' fajta a három év átlagában kisebb gyümölcsűnek

bizonyult az eddig közöltekhez képest. A 'Canada Giant' fajta eddig csak nemzetközi leírásokban szerepelt. Adatainkat ezekkel összevetve megállapítottuk, hogy a fajta Magyarországon is képes a külföldön tapasztalt gyümölcsméret elérésére. A 'Celeste' fajta gyümölcse megegyezik az Európában és az USA-ban megfigyeltekkel. A 'Chelan' fajta mind az európai, mind a tengerentúli kísérletekben jobban szerepelt, mint nagykutasi kísérletünkben, melynek oka a mindhárom évben megfigyelt túlkötődés lehetett. A 'Ferrovia' fajta az olasz adatokhoz képest nem mutatott olyan jó teljesítményt, ezzel szemben a német eredményekkel saját adataink megegyeztek. A 'Germersdorfi 3' fajtánál és a 'Germersdorfi 45' fajtánál az eddigi hazai megfigyelésekhez hasonló eredményeket mértünk. A németországi megfigyelésekhez képest nagyobb gyümölcse volt a 'Karina' fajtának, a más helyszínekről származó adatok nem mutatnak eltérést eredményeinkhez képest. A 'Katalin' fajtáról a többi fajtához képest kifejezetten sok információ áll rendelkezésre, mint a legelterjedtebb „új generációs" magyar fajta. Eredményeink megegyeznek az eddigi leírásokban szereplő adatokkal, a külföldről származó eredményekhez képest kisebb eltérések figyelhetők meg. A 'Kordia' fajta gyümölcsei még az egyéb helyeken közölt méretet sem érte el, mindössze Németországban figyeltek meg hasonlóan kis gyümölcsméretet. A másik magyar fajta, a 'Linda', az eddig közöltekhez képest kísérleteinkben 1-2 mm-rel nagyobb gyümölcsöt termett. A 'Regina' fajtánál megfigyelt gyümölcsjellemzők megegyeznek az eddig világszerte közöltekkel. A rendelkezésre álló szakirodalmi adatokhoz képest nagyobb méretű gyümölcsöt termett nagykutasi ültetvényünkben a 'Sam' fajta. Az USA-ban és Kanadában megfigyeltekhez képest kisebb, az európai fajtatesztelések során mértekhez viszonyítva nagyobb gyümölcs jellemezte kísérletünkban a 'Sandra Rose' fajta gyümölcseit. A 'Sylvia' fajtáról származó eddigi adatoknak megfelelően a fajta gyümölcstulajdonságai hazánkban is megfelelnek a középnagy gyümölcsméret kategóriájának. Egyes eddig közölteknél nagyobb méretű gyümölcs jellemezte a 'Sunburst' fajtát, míg más közlésekkel saját adataink megegyeztek. A hazai és nemzetközi leírásokban szereplő mérettől elmaradt a 'Van' fajta hasonló gyümölcsmutatója.

4.3. Tárolás hatása a gyümölcsök moníliafertőzöttségére

A tárolási idő hossza jelentősen befolyásolta a moníliafertőzés terjedését, azonban annak mértéke fajtánként és kezelésenként eltérő volt. A ’Regina’ fajta gyümölcseinek a kezelések átlagában, hét napos tárolás után mindössze 4,6%-a fertőződött moníliával, ezzel a legelenállóbb volt. Szintén alacsony fertőzöttség jellemezte a ’Sunburst’ fajtát, 6,5%-os átlagos értéke statisztikailag megegyezik a ’Regina’ fajta eredményével. A moníliára leginkább fogékony fajta a ’Celeste’ volt, melynél a kezelések átlagát tekintve a fertőzés mértéke már egy hetes tárolás után meghaladta az 50%-ot. A kocsánnyal, illetve kocsány nélkül betárolt gyümölcsök között jelentős különbséget figyeltünk meg (7,1%, valamint 26,8%), azonban ez legnagyobbrészt a ’Celeste’ fajta igen rossz eredményének köszönhető. A két kezelési hőmérséklet szintén befolyásolta a moníliafertőzés terjedését. Az alacsonyabb hőmérsékleten történő tárolás során mindössze a gyümölcsök 6,9%-a fertőződött, ezzel szemben a szobahőmérsékleten tárolt gyümölcsök 27,1%-a megfertőződött. A dobozban, illetve a papírlapon tárolt minták között egyhetes tárolás után szignifikáns különbséget nem tudtunk kimutatni egyik hőmérsékleten sem. Az előzetesen várttal ellentétben a moníliafertőzés terjedését nem befolyásolta a repedt gyümölcsök jelenléte sem (13. táblázat).

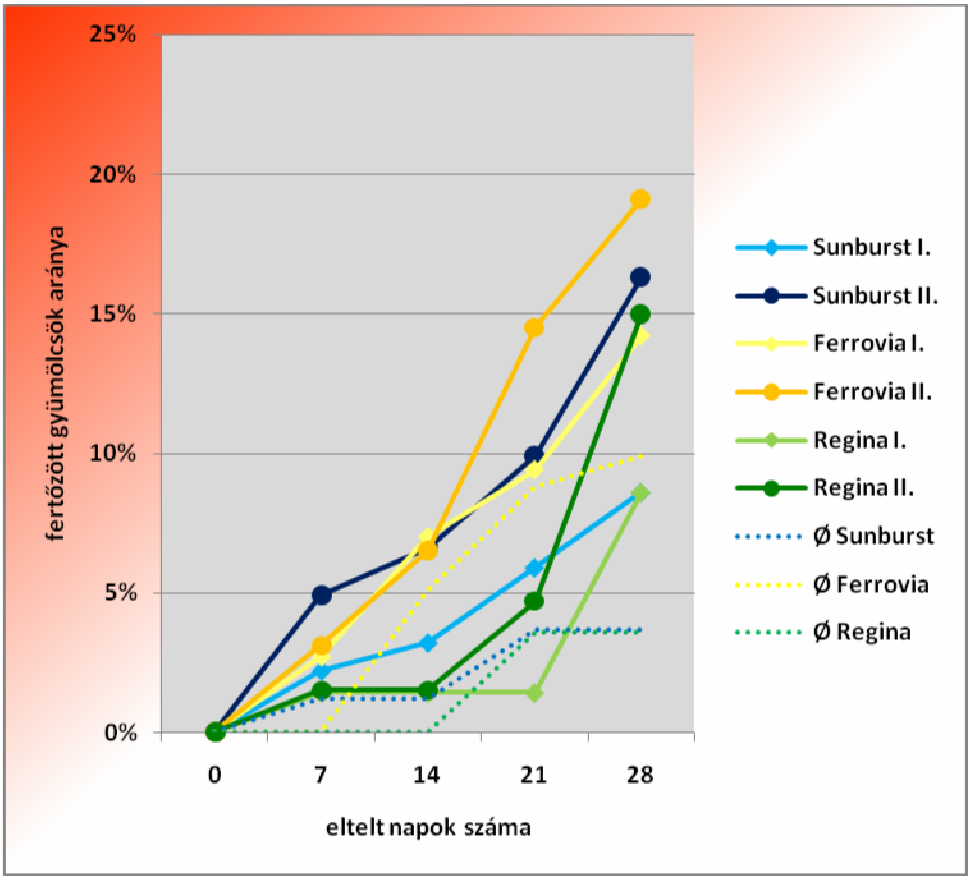
Kéthetes tárolás után a legkevésbé fogékony továbbra is a ’Regina’ fajta gyümölcsei voltak, melyeknél a fertőzés mértéke mindössze 8,8%-os az összes kezelés átlagában. További három fajtát szintén lassúbb fertőzésterjedés jellemzett, ezek sorrendben a ’Sunburst’, a ’Ferrovia’ és a ’Katalin’. Az említett fajták gyümölcseinek kevesebb, mint 20%-a fertőződött moníliával. A ’Celeste’ fajta értéke továbbra is magas maradt, mely a moníliafertőzés továbbterjedését bizonyítja. A kocsánnyal, illetve kocsány nélkül kezelt minták fertőzöttségi szintje között a tárolás folyamán tovább nőtt a különbség, mely ekkor már a 20%-ot is meghaladta. Az előbb említett kezelésnél még erősebben befolyásolta a moníliafertőzés terjedését a hőmérséklet. A 3±1°C-on, illetve 20±1°C-on tárolt gyümölcsök fertőzöttsége között a különbség 30%-nál is magasabb volt. A dobozban, valamint papírlapon tárolt gyümölcsök fertőzöttsége közötti különbség továbbra is a statisztikai hibahatáron belül mozgott. Szintén nem tapasztaltunk különbséget a repedt gyümölcsök hatására sem (14. táblázat).

Az újabb értékelés időpontjában, a betárolástól számított 21 nap elteltével, továbbra is a ’Regina’ fajta gyümölcsei fertőződtek legkisebb arányban. A fertőzés üteme is ennél a fajtánál volt a legalacsonyabb, mindössze 3,4%. Szintén alacsony

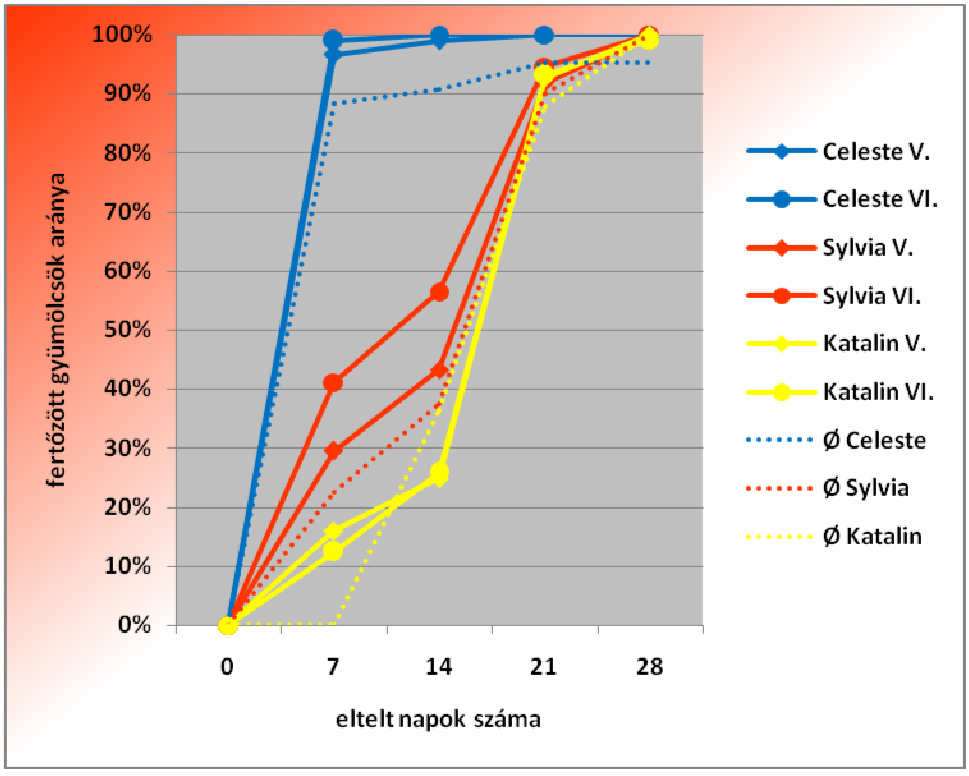
terjedési értéket figyeltünk meg a ’Sunburst’ és a ’Celeste’ fajtánál. Azonban míg az előbbi fajtánál ez egyben azt is jelentette, hogy a fertőzöttség szintje alacsony maradt, addig utóbbinál még mindig a hat fajta közötti legrosszabb eredményt fejezte ki. A kocsánnyal és kocsány nélkül betárolt gyümölcsök 22,5%-ban, illetve 52,3%-ban voltak fertőzöttek, azaz a különbség megközelítette a 30%-ot. Tovább nőtt a különbség az eltérő hőmérsékleten tárolt gyümölcsök között is, 20±1°C-on több, mint háromszor annyi fertőzött gyümölcsöt számoltunk meg, mint az alacsonyabb hőmérsékleten. A háromhetes tárolás után már a dobozban, illetve papírlapon tárolt gyümölcsök között is statisztikailag igazolható különbséget tapasztaltunk a szobahőmérsékleten tárolt gyümölcsmintáknál. A repedt gyümölcsök szerepe továbbra sem mutatkozott meg, sem a fertőzés terjedésének ütemében, sem annak mértékében (15. táblázat).

Az utolsó vizsgálati időpontban a fajták közötti különbségek nem nőttek tovább. A két legalacsonyabb fertőzöttségi mutató a ’Regina’ és a ’Sunburst’ fajtát, míg a legmagasabbak a ’Sylvia’ és a ’Celeste’ fajtát jellemezte. Számszerűsítve elmondható, hogy amíg a ’Regina’ fajta gyümölcseinek 22,4%-ára terjedt át a moníliafertőzés, addig az utóbbi fajtánál a kezelések átlagában a gyümölcsök háromnegyede megfertőződött moníliával. A kocsánnyal, illetve nélküle betárolt gyümölcsök fertőzöttsége közötti különbség az előző mérés óta eltelt egy hét alatt már nem növekedett tovább. Hasonló állapítható meg a két kezelési hőmérséklet hatását vizsgálva is, azaz az előző felvételezésnél tapasztalt eltérés nem növekedett tovább. Az alacsonyabb hőmérsékleten dobozban, valamint papírlapon tárolt gyümölcsök moníliafertőzöttségéről ugyanez mondható el, azonban a szobahőmérsékleten tárolt gyümölcsöknél a különbség növekedését konstatáltuk a dobozos és a papírlapos tárolás között. Az eddigiektől eltérően kimutathatóvá vált a repedt gyümölcsök hatása is, a sértetlen gyümölcsök kisebb mértékben fertőződtek tovább, mint ahol repedt cseresznyék is jelen voltak a tárolás során (16. táblázat). A jelenleg rendelkezésre álló szakirodalmi adatok alapján hasonló jellegű kísérlet nem történt, így eredményeinket nem tudjuk korábbi adatokkal összevetni.

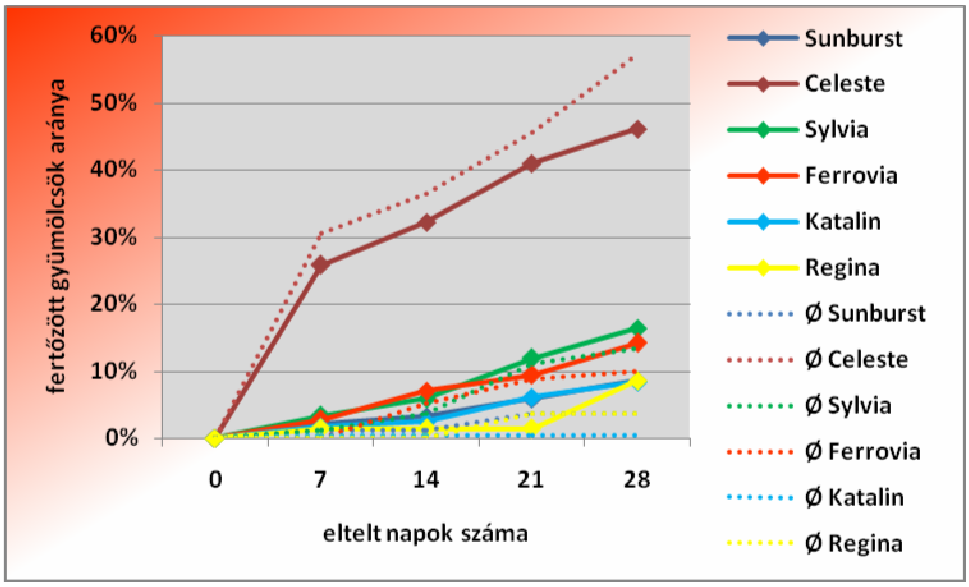
Az egyes kezelési módok közötti különbséget, valamint a fertőzés terjedését a különböző fajták esetében a 39-41. ábra szemlélteti.



39. ábra: Az I. és II. kezelési mód hatása a kocsánnyal betárolt fajták fertőzési ütemére (Debrecen, 2005-2006)



40. ábra: Az V. és VI. kezelési mód hatása a kocsány nélkül betárolt fajták fertőzési ütemére (Debrecen, 2005-2006)



41. ábra: Az I. kezelési mód hatása a fajták fertőzési ütemére (Debrecen, 2005-2006)

13. táblázat: Fertőzött gyümölcsök aránya a különböző kezelések hatására 7 nap tárolás után*

7 nap tárolás után		3±1°C				20±1°C					
		doboz		sík		doboz		sík			
		nincs repedt	3 repedt	nincs repedt	3 repedt	nincs repedt	3 repedt	nincs repedt	3 repedt		
kocsánnyal	Regina	1,4a	1,5a	2,4a	2,4a	0,0a	2,0a	9,5a	17,5a	*4,6a*	***7,1a***
	Ferrovia	2,7a	3,1a	2,7a	5,0ab	12,5a	18,6a	17,4a	20,1a	*10,3a*	
	Sunburst	2,2a	4,9a	3,4a	7,8b	9,8a	0,0a	6,2a	17,7a	*6,5a*	
kocsány nélkül	Katalin	1,7a	1,6a	2,7a	7,6b	16,0a	12,4a	24,5b	21,5a	*11,0a*	***26,8b***
	Sylvia	3,3a	2,9a	3,5a	6,0ab	29,5b	41,1b	24,1b	29,4a	*17,5a*	
	Celeste	25,8b	22,6b	27,0b	20,4c	96,6c	99,0c	58,3c	66,8b	*52,1b*	
		*6,2*x	*6,1*x	*7,0*x	*8,2*x	*27,4*x	*28,9*x	*23,3*x	*28,8*x	**	
		6,1x		**7,6**x		**28,1**x		**26,1**x		***	
		6,9x				**27,1**y				****	

**az azonos oszlopban azonos betűvel jelölt kezelések között nincs szignifikáns különbség*

***az azonos sorban, párban található értékek között nincs szignifikáns összefüggés, amennyiben azonos betűvel jelöltek*

****az azonos sorban, párban található értékek között nincs szignifikáns összefüggés, amennyiben azonos betűvel jelöltek*

*****az azonos sorban, párban található értékek között nincs szignifikáns összefüggés, amennyiben azonos betűvel jelöltek*

14. táblázat: Fertőzött gyümölcsök aránya a különböző kezelések hatására 14 nap tárolás után*

14 nap tárolás után		3±1°C				20±1°C					
		doboz		sík		doboz		sík			
		nincs repedt	3 repedt	nincs repedt	3 repedt	nincs repedt	3 repedt	nincs repedt	3 repedt		
kocsánnyal	Regina	1,4a	1,5a	2,4a	4,6a	0,0a	6,3a	19,2a	35,0a	*8,8a*	***13,6a***
	Ferrovia	7,0a	6,5a	5,0a	8,4a	22,6a	26,5a	29,2a	38,8a	*18,0ab*	
	Sunburst	3,2a	6,6a	5,0a	9,3a	17,7a	32,0a	12,0a	25,9a	*14,0ab*	
kocsány nélkül	Katalin	2,5a	3,5a	2,7a	7,6a	24,9a	25,8a	29,0a	40,0a	*17,0ab*	***36,5b***
	Sylvia	5,9a	5,5a	5,7a	10,1a	43,3b	56,5b	54,9c	60,5b	*30,3b*	
	Celeste	32,2b	35,0b	32,0b	27,3b	99,0c	100,0c	83,3d	88,0c	*62,1c*	
		8,7x	*9,8x*	*8,8x*	*11,2x*	*34,6x*	*41,2x*	*37,9x*	*48,0y*	**	
		9,2x		**10,0**x		**37,9**x		**43,0**x		***	
		9,6x				**40,4**y				****	

**az azonos oszlopban azonos betűvel jelölt kezelések között nincs szignifikáns különbség*

***az azonos sorban, párban található értékek között nincs szignifikáns összefüggés, amennyiben azonos betűvel jelöltek*

****az azonos sorban, párban található értékek között nincs szignifikáns összefüggés, amennyiben azonos betűvel jelöltek*

*****az azonos sorban, párban található értékek között nincs szignifikáns összefüggés, amennyiben azonos betűvel jelöltek*

15. táblázat: Fertőzött gyümölcsök aránya a különböző kezelések hatására 21 nap tárolás után*

21 nap tárolás után		3±1°C				20±1°C					
		doboz		sík		doboz		sík			
		nincs repedt	3 repedt	nincs repedt	3 repedt	nincs repedt	3 repedt	nincs repedt	3 repedt		
kocsánnyal	Regina	1,4a	4,7a	2,4a	7,7a	0,0a	7,2a	28,0a	46,2ab	*12,2a*	***22,5a***
	Ferrovia	9,4a	14,5a	7,2a	12,3ab	67,7b	74,9bc	30,8a	42,5a	*32,4b*	
	Sunburst	5,9a	9,9a	6,6a	11,5a	34,6a	57,7b	23,8a	33,4a	*22,9ab*	
kocsány nélkül	Katalin	6,1a	4,2a	2,7a	9,4a	92,7bc	93,2c	55,5b	58,6b	*40,3b*	***52,3b***
	Sylvia	11,9a	13,0a	10,0a	19,8b	91,9bc	94,6c	64,7b	64,2b	*46,3b*	
	Celeste	40,9b	45,5b	40,7b	35,2c	100,0c	100,0c	100,0c	100,0c	*70,3c*	
		12,6x	*15,3x*	*11,6x*	*16,0x*	*64,5x*	*71,3x*	*50,5x*	*57,5x*	**	
		14,0x		**13,8**x		**67,9**x		**54,0**x		***	
		13,9x				**60,9**y				****	

**az azonos oszlopban azonos betűvel jelölt kezelések között nincs szignifikáns különbség*

***az azonos sorban, párban található értékek között nincs szignifikáns összefüggés, amennyiben azonos betűvel jelöltek*

****az azonos sorban, párban található értékek között nincs szignifikáns összefüggés, amennyiben azonos betűvel jelöltek*

*****az azonos sorban, párban található értékek között nincs szignifikáns összefüggés, amennyiben azonos betűvel jelöltek*

16. táblázat: Fertőzött gyümölcsök aránya a különböző kezelések hatására 28 nap tárolás után*

28 nap tárolás után		3±1°C				20±1°C					
		doboz		sík		doboz		sík			
		nincs repedt	3 repedt	nincs repedt	3 repedt	nincs repedt	3 repedt	nincs repedt	3 repedt		
kocsánnyal	Regina	8,6a	15,0a	6,2a	14,9ab	10,3a	23,6a	42,3ab	58,4b	*22,4a*	***30,1**a*
	Ferrovia	14,2a	19,1a	7,2a	13,1ab	95,2c	95,2b	32,5a	43,2a	*40,0b*	
	Sunburst	8,6a	16,3a	6,6a	12,2ab	38,3b	80,1b	24,6a	36,0a	*27,8ab*	
kocsány nélkül	Katalin	8,4a	5,9a	2,7a	11,8a	100,0c	99,1b	61,2b	61,5b	*43,8bc*	***57,4**b*
	Sylvia	16,4a	18,8a	27,1b	23,1b	100,0c	100,0b	69,9b	69,0b	*53,0c*	
	Celeste	46,1b	59,4b	49,5c	48,2c	100,0c	100,0b	100,0c	100,0c	*75,4d*	
		17,1x	*22,4y*	*16,6x*	*20,6x*	*74,0x*	*83,0y*	*55,1x*	*61,4x*	**	
		19,7x		**18,6**x		**78,5**x		**58,2**y		***	
		19,1x				**68,4**y				****	

**az azonos oszlopban azonos betűvel jelölt kezelések között nincs szignifikáns különbség*

***az azonos sorban, párban található értékek között nincs szignifikáns összefüggés, amennyiben azonos betűvel jelöltek*

****az azonos sorban, párban található értékek között nincs szignifikáns összefüggés, amennyiben azonos betűvel jelöltek*

*****az azonos sorban, párban található értékek között nincs szignifikáns összefüggés, amennyiben azonos betűvel jelöltek*

5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

Az elvégzett kísérletek több részterületet öleltek fel, ennek köszönhetően a levonható következtetések és javaslatok is a cseresznyetermesztés termesztés különböző részfolyamataira vonatkoznak.

A mesterséges fagyasztás során kapott eredményeink alapján a 'Regina' és a 'Linda' fajta, mint Magyarországon kiemelkedő fagytűréssel rendelkező fajták termesztésre ajánlhatóak. Ezzel szemben vizsgálataink adatai alapján a 'Celeste', a 'Sunburst', a 'Bigarreau Burlat' és a 'Van' fajták telepítése fagyveszélyes területeken kerülendő. Termesztésük a fennálló fagyérzékenység miatt csak az optimális abiotikus tényezőkkel rendelkező ültetvényekben javasolt.

Az általunk felmért virágrügysűrűség fajtánként és termőrésztípusonként jellemző értékének figyelembe vétele – a növekedési típus mellett –, alapvető szereppel bír a metszés módjának és erősségének meghatározásában. A fajták között tapasztalt jelentős különbség véleményünk szerint a termésbiztonságot és a termésmennyiséget is befolyásolja.

Virágzásfenológiai megfigyeléseink eredményei az ültetvénytervezésben hasznosíthatóak jól. Magyarországon újnak számító külföldi fajtákat értékeltünk, amelyek hazai virágzásfenológiai tulajdonságai eddig nem voltak ismertek. A 'Regina' fajtán végzett keresztezéses megporzások, hasonlóan a virágzásfenológiai és termékenyülési megfigyelésekhez, szintén a jövőbeli cseresznyeültetvények tervezését és fajtatársítását könnyíti meg.

Fontosnak tartjuk továbbá azt is, hogy hároméves vizsgálatsorozatunk alatt intenzív termesztési körülmények között sikerült elvégezni tizennyolc, hazánkban részben újként ismert fajta gyümölcsminőségének értékelését. Véleményünk szerint ez hozzájárulhat a magyar cseresznyetermesztés elavult fajtaszerkezetének megújításához, ugyanis vizsgálataink a hazai körülmények között legnagyobb arányban használt Prunus mahaleb alanyon zajlottak. Vizsgáltaink rámutattak arra, hogy bizonyos fajták termése minden évben nagyméretű és tetszetős gyümölcs, szemben néhány olyan fajtával, amelyek a hazai ökológiai körülmények között, illetve genetikai adottságaiknak köszönhetően csak kisméretű gyümölcs produkciójára alkalmas.

A mesterséges moníliafertőzés tárolás alatti terjedésének vizsgálata az értékesítési láncban tevékeny szereplők számára bír nagy jelentőséggel. Eredményeink jól tükrözik a kocsánnyal, valamint a kocsány nélkül; a térben, illetve síkban és a hűtött

körülmények között, illetve szobahőmérsékleten tárolt cseresznye moníliafertőzésre való fogékonyságát.

6.1. ÖSSZEFOGLALÁS

A világ cseresznyetermesztése 1,4 – 1,6 millió tonna között változik (*FAOSTAT, 2007*). Napjainkban az egyik legperspektivikusabb gyümölcsfaj, mivel a nyár eleji gyümölcsök egyikeként a fogyasztók körében kedvelt és értékesíthetősége ezzel összefüggésben kiváló. Nagyméretű, tetszetős és ropogós gyümölcsök azonban csak fejlett termesztéstechnológia mellett, a legújabb fajták tesztelésével, majd alkalmasságuk esetén termesztésbe vonásukkal biztosíthatók. Kísérleteink célkitűzése ezért az új fajták hazai intenzív körülmények közötti tesztelése, illetve a termesztéstechnológia egyes elemeinek fejlesztése volt. Az eredmények bemutatását a célkitűzésben felvázoltaknak megfelelően végeztük el.

1. A Nagykutason végzett kísérletek alapján megállapítottuk, hogy a vizsgált hat fajta fagytűrés szempontjából három csoportba sorolható. Az első tagja a 'Regina' fajta, amely a legellenállóbbnak bizonyult a mesterséges fagyasztásokkal szemben. A második csoportba három fajta tartozik, 'Kordia', a 'Ferrovia' és a 'Katalin'. Ezek a fajták a közepes fagytűrésűek közé sorolhatók. A harmadik csoportba az érzékenyebb fajták tartoznak, vizsgálatunkban a 'Sunburst', valamint a 'Celeste' fajta volt ilyen. A siófoki vizsgálatok során négy csoportot képeztünk. A legfagytűrőbb a 'Linda' fajta volt, amely különösen jól szerepelt a decemberi, illetve a januári kísérleti időpontban. A következő csoportba, a közepes fagyérzékenységgel rendelkező fajták csoportjába tartozik a 'Katalin', a 'Germersdorfi 45', valamint a 'Germersdorfi 3' fajta. A 'Bigarreau Burlat' és a 'Van' fajták a mélynyugalom idején jelentős fagyérzékenységgel rendelkeztek, különbséget a 'Bigarreau Burlat' fajta kényszernyugalom alatti jelentősen rosszabb fagytűrése jelentett.

2. A Nagykutason végzett vizsgálatok során a 0-10 cm-es termőrészek esetében a legnagyobb virágrügysűrűséggel a 'Ferrovia' fajta rendelkezett, de a következő méretkategóriában már a 'Ferrovia' fajtának volt a legkevesebb virágrügye egy-egy cm-en. A legnagyobb virágrügysűrűséggel rendelkező fajta a 'Katalin' volt. A 20-40 cm-es mérettartományban továbbra is a 'Ferrovia' fajtának volt a legkevesebb virágrügye, a legtöbbel ismét a 'Katalin' fajta rendelkezett. A 40 cm feletti méretkategóriában a fajták között statisztikailag bizonyítható

különbséget nem figyeltünk meg. Siófokon a fajták között a virágrügysűrűség tekintetében jelentős eltérést figyeltünk meg. Egyes fajták között a különbség mértéke az 50%-ot is meghaladta. A legnagyobb virágrügysűrűséget a siófoki fajták közül a 'Bigarreau Burlat' mutatta. A fajta minden méretkategóriában a legmagasabb értékkel rendelkezett. A 'Germersdorfi 3' fajta, hasonlóan a 'Germersdorfi 45' fajtához, egyetlen kivétellel minden méretkategóriában a rangsor második felében végzett, tehát az átlagnál kevesebb centiméterenkénti virágrüggyel rendelkezett. A 'Katalin' fajta esetében az összes méretcsoportnál a hat fajta átlagához közeli értékeket tapasztaltunk. A 'Linda' fajta a vizsgált fajták közül az egyik legkisebb rügysűrűséggel rendelkezett. A 'Van' fajta a 40 cm alatti méretkategóriák esetében a második legnagyobb rügysűrűséggel bírt, az ennél hosszabb termőrésznél azonban a virágrügyek száma drasztikusan lecsökkent és a vizsgált fajták közül a legkisebb értéket mutatta.

3. Nagykutason a legjobb szabadtermékenyülési értékeket a két öntermékeny fajtánál, a 'Celeste' és 'Sunburst' fajtáknál mértük, ezeknél a gyümölcskötődés a két év átlagában meghaladta a 40%-ot, amely igen magas termésmennyiséget biztosított. Szintén kiemelkedő szabadtermékenyülés jellemezte a nem öntermékeny fajták közül a 'Katalin' és 'Linda' fajtát, melyek a két év átlagában 28%-os, valamint 40%-os gyümölcskötődést mutattak. A legrosszabb szabadtermékenyülés a 'Regina' és 'Karina' fajtákat jellemezte, ezeknél az átlagos érték 5%, illetve 6% volt. A Siófokon vizsgált fajták közül rossz szabadtermékenyülés jellemezte a 'Germersdorfi 3', a 'Germersdorfi 45' és a 'Linda' fajtát, a 'Van' szabadtermékenyülése közepes volt. Magas értékek jellemezték a 'Katalin' és a 'Bigarreau Burlat' fajtát. A 'Sunburst' és a 'Celeste' fajta öntermékenyülése 10±4% volt mindhárom évben, a 'Sunburst' fajta kötődött gyümölcseinek száma a vizsgált évek mindegyikében meghaladta a 'Celeste' fajtáét.

4. A keresztezéses megporzás eredményeit vizsgálva megállapítottuk, hogy a kísérletbe vont fajták legnagyobb része alkalmatlan a 'Regina' fajta elégséges mértékű megporzására. Kivételt két fajta, a 'Sam' és a 'Skeena' jelentett, ezeknél a beérett gyümölcsök aránya 20% feletti, azaz a két fajta által

megporzott virágokból elegendő mennyiségű gyümölcs keletkezik a magas termésmennyiség biztosításához.

5. A gyümölcsminőség tekintetében legfontosabb szereppel bíró gyümölcsátmérő tekintetében a legjobb eredményeket sorrendben a ’Regina’, ’Canada Giant’, ’Katalin’ és ’Sandra Rose’ mutatták, a legkisebb gyümölcsök a ’Kordia’ és ’Chelan’ fajtát jellemezték. A gyümölcstömeg esetében a ’Regina’, ’Katalin’, ’Canada Giant’ és ’Karina’ fajták emelkedtek ki átlag feletti értékkel. A Siófokon végzett vizsgálatok alapján megállapítottuk, hogy a legkisebb méretű és tömegű gyümölcs a ’Bigarreau Burlat’ és ’Van’ fajtákat jellemzi, míg a legnagyobb értékeket a ’Germersdorfi 3’ és ’Germersdorfi 45’ fajtánál mértük.

6. A tárolási idő hossza jelentősen befolyásolta a monília-fertőzés terjedését, azonban annak mértéke fajtánként és kezelésenként eltérő volt. A ’Regina’ fajta gyümölcseinek a kezelések átlagában, hét napos tárolás után mindössze 4,6%-a fertőződött moníliával, ezzel a legellenállóbb volt. A leginkább fogékony fajta a ’Celeste’ volt, melynél a kezelések átlagát tekintve a fertőzés mértéke már egy hetes tárolás után meghaladta az 50%-ot. A kocsánnyal, illetve kocsány nélkül betárolt fajták között jelentős különbséget figyeltünk meg. A két kezelési hőmérséklet szintén befolyásolta a monília-fertőzés terjedését. A dobozban, illetve a papírlapon tárolt minták között szignifikáns különbséget nem tudtunk kimutatni egyik hőmérsékleten sem. Az előzetesen várttal ellentétben a monília-fertőzés terjedését nem befolyásolta számottevően a repedt gyümölcsök jelenléte sem.

6.2. SUMMARY

The total sweet cherry production of the world ranges between 1.4 and 1.6 million tons. Regarding the growing area, Europe has a leading role as more than 50% of sweet cherry is produced here. The second most important continent is Asia, where, due to the continuously increasing production potential of Turkey, the amount of production exceeded one-fourth of the world production. Most of the sweet cherry in North-America is produced by the USA, where four states produce a total amount of 200 000 tons in the order of Washington, California, Oregon and Michigan. Chile and Argentina have also become significant in the southern hemisphere, where modern, intensive management systems have been set up from European and North-American investments enabling a steadily increasing winter export of sweet cherry due to the lower production costs.

In accordance of our objectives we present our results as follows.

1. In our experiments at Nagykutas, we found that the studied six cultivars can be classified into three groups based on their frost tolerance. The first group consists of cv. 'Regina', which proved to be the most resistant to artificial freezing. The members of the second group are cvs. 'Kordia', 'Ferrovia' and 'Katalin'. These cultivars have medium frost tolerance. The sensitive cultivars belong to the third group, cvs. 'Sunburst' and 'Celeste' were such in our study. In the experiment at Siófok, four groups were made. The most tolerant cultivar was cv. 'Linda' which showed very good results in December and January. The second group is that of cultivars with medium frost tolerance including cvs. 'Katalin', 'Germersdorfi 45', and 'Germersdorfi 3'. Cvs. 'Bigarreau Burlat' and 'Van' showed great frost sensitivity during true dormancy, the frost tolerance of cv. 'Bigarreau Burlat' was especially low during post-dormancy.

2. In the experiments at Nagykutas, the highest flower bud density on fruit-bearing parts of 0-10 cm was measured on cv. 'Ferrovia', but in the next size category, the same cultivar had the lowest number of flower buds per cm. Cv. 'Katalin had the highest flower bud density. In the size category of 20-40 cm, the lowest and highest values were measured again on cv. 'Ferrovia' and cv. 'Katalin' respectively. In the category above 40 cm, no significant differences were observed between the cultivars. At Siófok, the difference between certain cultivars was higher than 50%. Here, the largest flower bud

density was measured on cv. 'Bigarreau Burlat'. It had the highest values in all size categories. Cv. 'Germersdorfi 3', similarly to cv. 'Germersdorfi 45', was in the second half of the rank in all size categories except for one case. For cv. 'Katalin', the measured values were around the average of the six cultivars in all size categories. Cv. 'Linda' had one of the lowest bud densities among the studied cultivars. Cv. 'Van' showed the second highest bud density in the case of 40 cm shoots, but for longer fruit-bearing parts, the number of flower buds drastically reduced and was the lowest for the studied cultivars.

3. At Nagykutas, the highest cross-pollination was observed for the two self-fertile cultivars, 'Celeste' and 'Sunburst', the fruit set for these exceeded 40% in the average of the two years resulting in very high yields. Among the not self-fertile cultivars, cvs. 'Katalin and 'Linda' showed high cross-pollination with fruit set values of 28% and 40% in the average of two years. Cvds 'Regina' and 'Karma' had the lowest cross-pollination values with 5 and 6%, respectively. At Siófok, low cross-pollination values were measured for cvs. 'Germersdorfi 3', 'Germersdorfi 45' and 'Linda', while cv. 'Van' showed medium values. Cvs. 'Katalin' and 'Bigarreau Burlat' had high cross-pollination values. Self-fertilization in cvs. 'Sunburst' and 'Celeste' was 10±4% in all three years, the number of set fruit was higher in cv. 'Sunburst' than in cv. 'Celeste' in all years.

4. When analyzing the obtained results, we could state that most of the cultivars involved in the experiment were not suitable for a proper pollination of cv. 'Regina'. There were two exceptions, cvs. 'Sam' and 'Skeena', where the ratio of mature fruit was above 20% that is the amount of fruit from pollination by these two cultivars was sufficient for ensuring a high yield.

5. Regarding fruit diameter, the most important parameter in fruit quality, the highest values were measured in the order of cvs. 'Regina', 'Canada Giant', 'Katalin' and 'Sandra Rose', while cvs. 'Kordia' and 'Chelan' produced the smallest fruit. In the case of fruit weight, cvs. 'Regina', 'Katalin', 'Canada Giant' and 'Karina' had higher than average values. Based on the assessments at Siófok, we could state that cvs. 'Bigarreau Burlat' and 'Van' produce fruit with the smallest size and weight, while the highest values were measured in cvs. 'Germersdorfi 3' and 'Germersdorfi 45'.

6. The length of the storage period had a significant effect on the spread of brown rot infection, however, the effect differed between cultivars and treatments. In the average of treatments, only 4.6% of the fruit of cv. ‘Regina’ were infected by brown rot after seven days of storage, with this value, it was the most resistant cultivar. , Cv. ‘Celeste’ was the most susceptible to brown rot, in this cultivar the degree of infection was higher than 50% after only one week of storage in the average of the treatments. A significant difference was observed between the cultivars stored with and without stalk. The two treatment temperatures also had an influence on the spread of brown rot infection. No significant differences were found between the samples stored in boxes and on paper sheets at either treatment temperature. On the contrary to our expectations, the presence of cracked fruit did not have a significant effect on the spread of brown rot infection.

7. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

- Megállapítottuk tizenegy, intenzív körülmények között termesztett fajta fagytűrőképességét mesterséges fagyasztással laboratóriumi körülmények között, cseresznyénél eddig még nem alkalmazott módszer segítségével.
- Felmértük a fajták, valamint az egyes termőrésztípusok fajtánként jellemző virág- és hajtásrügysűrűségét.
- Intenzív termesztési körülmények között leírtuk a hazánkban újnak számító cseresznyefajták virágzását és termékenyülését jellemző tulajdonságokat, nyolc fajtánál meghatároztuk a különböző hosszúságú termővesszők szabadon megporzódó virágainak gyümölcskötődését. Meghatároztuk a ’Regina’ fajta számára ideális pollenadókat. A kísérletbe vontak közül két fajta, a ’Sam és a ’Skeena’ alkalmas a ’Regina’ fajta számára pollenadónak.
- Fajtaválasztáshoz és fajtaleírások készítéséhez kiválóan alkalmazható adatbázist hoztunk létre a vizsgált fajtákat jellemző főbb gyümölcsminőségi mutatókból, olyan Magyarországon még nem ismert fajták esetében, melyek a továbbiakban termesztésre ajánlhatóak lesznek. Leírtuk a vizsgált fajták hazai körülmények között jellemző gyümölcsalakját.
- Meghatároztuk hat cseresznyefajtánál a tárolási hőmérsékletnek, a kocsány betakarításkori eltávolításának, a térbeli elhelyezésnek és a repedt gyümölcsök jelenlétének szerepét a tárolás alatti monília-fertőzés terjedésében.

8. MELLÉKLETEK

8.1. Felhasznált irodalom

ALBURQUERQUE, N. – BURGOS, L. – EGEA, J. 2004. Influence of flower bud density, flower bud drop and fruit set on apricot productivity. Scientia Horticulturae 102:397-406.

ANONYMUS 2007. Cherries, sweet. http://www.tis-gdv.de/tis_e/ware/obst/kirschen/kirschen.htm

APOSTOL, J. 2004. Cseresznyefajták és alanyok. In: Meggy, cseresznye (szerk.: Inántsy, F. és Balázs, K.), Agroinform Kiadó, Budapest, 24-41.

APOSTOL, J. 2005. New sweet cherry varieties and selections in Hungary. Acta Hort. 667:59-63.

BALMER, M. 1997. Wahl der Befruchtersorten entscheidend. Rhein. nass. Bauernzeitung 51(22):24.

BALMER, M. – BLANKE, M. 2005. Developments in high density cherries in Germany. Acta Hort. 667: 273-277.

BÉKEFI, ZS. 2005. Cseresznyefajták termékenyülési sajátosságainak vizsgálata hagyományos és molekuláris módszerekkel. Ph.D. értekezés, Corvinus Egyetem, Budapest.

BENEDEK P. (1996): Insect pollination of fruit crops. In: Nyéki J. - Soltész M. szerk.: Floral biology of temperate-zone fruit trees and small fruits. Akadémiai Kiadó, Budapest: 287-340.

BENEDEK P. (2003): Bee-pollination of fruit trees and plant protection practice. In: Floral biology, pollination and fertilization in temperate zone fruit species and grape (szerk. Kozma P. et al.), Akadémiai Kiadó, Budapest: 583-605.

BENEDEK P. - NYÉKI J. - SZABÓ Z. - SZABÓ T. (2005): Both self-sterile and self-fertile sour cherries need insect (bee) pollination. Acta Horticulturae 667:399-402.

BERECZKI, M. 1886. Gyümölcsészeti vázlatok. I. kötet, Gyulai István nyomdája, Arad.

BERNALTE, M.J. – HERNÁNDEZ, M.T. – VIDAL-ARAGÓN, M.C. – SABIO, E. 1999. Physical, chemical, flavor and sensory characteristics of two sweet cherry varieties grown in 'Valle del Jerte' (Spain). Journal of Food Quality 22(4):403-411.

BERNALTE, M. J. – SABIO, E. – HERNÁNDEZ, M. T. – GERVASINI, C. 2003. Influence of storage delay on quality of “Van” sweet cherry. Postharvest Biol. Technol. 28:303-312.

BEYER, M. – HAHN, R. – PESCHEL, S. – HARZ, M. – KNOCHE, M. 2002. Analysing fruit shape in sweet cherry (*Prunus avium* L.). Scientia Horticulturae 96:139-150.

BOSKOVIĆ R. – TOBUTT K.R. – SONNEVELD T. – CEROVIĆ R. 2000. Recent advances in cherry self-(in)compatibility studies. Acta Hort. 538:351-354.

BRAZANTI, C.E. – RICCI, A. 1969. Le principali spezie e cultivar diffus in Italia. In: Manuale di frutticoltura, 467-475.

BRÓZIK S. – NYÉKI J. 1980. A cseresznye. A meggy. In: Nyéki J. (szerk.): Gyümölcsfajták virágzásbiológiája és termékenyülése. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest 195-233.

BRÓZIK S. 1962. A Germersdorfi óriás cseresznyefajta termékenyülési viszonyai. Kísérletügyi Közlemények 2: 111-144.

BRÓZIK, J. – KÁLLAYNÉ, T. 2000. Csonthéjas gyümölcsfajták. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

BÜCHELE, M. 2005. Perspektiven zum Süßkirschenanbau in Deutschland. Obstbau 2:95-98.

CASARINI, B. – UGOLINI, A. 1990. La difesa delle piante da frutto. Il sole 24 ore Edagricole.

CATALANO, L. – MATTATELLI, B. – TARRICONE, L. – MELILLO, V.A. 2005. La coltivazione del ciliegio in Puglia e nel Sud Italia fra tradizione e innovazione. Frutticoltura 3:16-25.

CHARLOT, G. 2003. La scelta varietale del ciliego in Francia. Frutticoltura. n.6.

CHILDERS, N.F. 1983. Modern fruit science – Orchard and small fruit management. Horticultural Publications, Gainesville, Florida.

CLAVERIE, J. – LAURI, P.E. 2005. Extinction training of sweet cherries in France – appraisal after six years. Acta Hort. 667:367–371.

CLAYTON, M. – BIASI, W.V. – TAYFUN AGAR, I. – SOUTHWICK, S.M. – MITCHAN, E.J. 2006. Sensory quality of ’Bing’ sweet cherries following preharvest treatment with hydrogen cyanamide, calcium ammonium nitrate, or gibberellic acid. HortScience 41(3): 517-521.

CRANE, M.B. – BROWN, A.G. 1937. Incompatibility and sterility in the sweet cherry, *Prunus avium L.* Journal of Pomology and Horticultural Science 15: 86-116.

CRISOSTO, C.H. – CRISOSTO, G.M. – METHENEY, P. 2003. Consumer acceptance of 'Brooks' and 'Bing' cherries is mainly dependent on fruit SSC and visual skin color. Postharvest Biology and Technology 28:159-167.

DANI, M. - SZABÓ, Z. - RACSKÓ, J. - THURZÓ, S. - DRÉN, G. - NYÉKI, J. 2005. Study on frost resistance and flower bud density for peach and nectarine cultivars under different climate conditions. Present and Perspective in Fruit Trees Research. Constanţa, Romania. 24-27 August 2005. Abstracts, 14-15.

DOLENC, K. – ŠTAMPAR, F. 1998. Determining the quality of different cherry cultivars using the HPLC method. Acta Hort. 468:705-712.

DRÉN, G. 2007. Biostimulátorok használatának lehetőségei a kajszitermesztésben. Kertészet és Szőlészet 56:41.

ERIS, A. – TEZCAN, H. – AKBUDAK, B. – KARABULUT, Ö. 2002. Effect of Aminoquelant-calcium and some fungicides against postharvest diseases of sweet cherry stored under normal and modified atmosphere. II. Symposium of Storage and Marketing in Horticultural Products, 24-27 April 2002. 128-135.

ESTI, M. – CINQUANTE, L. – SINESIO, F. – MONETA, E. – DI MATTEO, M. 2002. Physicochemical and sensory fruit characteristic of two sweet cherry cultivars after cool storage. Food Chem. 76:399-405.

FAOSTAT 2007. http://faostat.fao.org

FEUCHT, W. 1982. Das Obstgehölz – Anatomie und Physiologie des Sproßsystems. Eugen Ulmer, Stuttgart.

FISCHER, M. – SALZER, J. – KOCH, J.J. 1987. Frostverträglichkeit der Obstsorten IV. Mitteilung: Blütenfrostschadenerhebungen an Süsskirschen. Archiv für Gartenbau 35 (4): 155–168.

GARDINER M. A. - R. BEYER - L. D. MELTON 1993. Sugar and anthocyanidin content of two processing-grade sweet cherry cultivars and cherry products. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science 21: 213-218.

GONCALVES, B. – LANDBO, A.K. – KNUDSEN, D. – SILVA, A.P. – MOUTINHO-PEREIRA, J. – ROSA, E. – MEYER, A.S. 2004. Effect of ripeness and postharvest storage ont he phenolic profiles of cherries (*Prunus avium L.*). J. Agric. Food Chem. 52:523-530.

GONCALVES, B. – MOUTINHO-PEREIRA, J. – SANTOS, A. – SILVA, A.P. – BACELAR, E. – CORREIA, C. – ROSA, E. 2006. Scion-rootstock interaction affects the physiology and fruit quality of sweet cherry. Tree Physiology 26:93-104.

GONCALVES, B. – SANTOS, A. – SILVA, A.P. – MOUTINHO-PEREIRA, J. – TORRE-PEREIRA, J.M.G. 2003. Effect of pruning and plant spacing on the growth of cherry rootstocks and their influence on stem water potential of sweet cherry trees. J. of Hort. Sci. & Biotech. 78(5):667-672.

GONCALVES, B. – SILVA, A.P. – MOUTINHO-PEREIRA, J. – BACELAR, E. – ROSA, E. – MEYER, A. 2007. Effect of ripeness and postharvest storage on the evolution of colour and anthocyanins in cherries (*Prunus avium L.*). Food Chemistry. 103:976-984.

GONDA, I. - KOROKNAI, J. 1999. (Szerk.) Gyümölcstermesztés. Egyetemi jegyzet. Debreceni Agrártudományi Egyetem.

GONDA, I. 2002. Intenzitásnövelés: A magyar gyümölcstermesztés Európai Uniós versenyképességének biztosítása. Innováció, a tudomány és a gyakorlat egysége az ezredforduló agráriumában c. konferencia kiadványa. Debrecen, 2002. április 11-12. 5-12.

GUSTA, L.V. – WISNIEWSKI, M. – NESBITT, N.T. – TANINO, K.T. 2003. Factors to consider in artificial freeze tests. Acta Hort. 618:493-507.

GYURÓ, F. – KOVÁCS, S. – TAMÁSI, J. 1971. Gyümölcstermesztés II. Egyetemi jegyzet, Kertészeti Egyetem, Budapest.

HANGARTER, J. 2006. Behangregulierung bei Süsskirschen. Obstbau 31(7):373–376.

HEWETT, E.W. 1975. Seasonal variation of cold hardiness in apricots. New Zealand Journal of Agricultural Research. 19:353-358.

HILSENDEGEN, P. 2006. Frühe Süßkirschen – Versuchsvorstellung. http://agrarinfo. aspdienste.de/Internet/global/startpage.nsf/87f72373f4207cacc1256df2003dcfff/c1730777c12aabbdc1256dfd00467184?OpenDocument

HILSENDEGEN, P. 2007. Szóbeli közlés.

HOLB, I. – SZABÓ, Z. – DRÉN, G. – THURZÓ, S. – RACSKÓ, J. – DANI, M. – TORNYAI, J. – NYÉKI, J. 2005. Hazai monília fajok elleni környezetkímélő védekezési lehetőségek ökológiai alma és csonthéjas ültetvényekben. Agrártudományi Közlemények 17:101-105.

HORN, J. 1939. Kajszi, cseresznye és meggy termesztése. Növényvédelem és Kertészet, Budapest.

HORVITZ, S. – GODOY, C. – LÓPEZ CAMELO, A.F. – YOMMI, A. 2003. Application of gibberellic acid to 'Sweetheart' sweet cherries: effects on fruit quality at harvest and during cold storage. Acta Hort. 628:311-316.

HROTKÓ K. 2003. A cseresznye és a meggy rügytípusai és a rügydifferenciálódás folyamata. In: Hrotkó K. (szerk.), Cseresznye és meggy. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 174–180.

HROTKÓ, K. – ERDŐS, Z. 2006. Floral biology of tree fruit rootstocks. Int. Jour. Hort. Sci. 12(2):153-161.

HROTKÓ, K. – MAGYAR, L. – SIMON, G. 1999. Growth and yield of sweet cherry trees on different rootstocks. Int. Jour. Hort. Sci. 5(34):98-102

HROTKÓ, K. – NAGY, Á. – CSIGAI, K. 2006. A gyümölcsfajták és alanyok szaporítása a magyar faiskolákban. II. Cseresznye, meggy és szilva. Kertgazdaság 38(3):16-24.

IMRE, ZS. – MAJOR, T. 2006. Gyümölcs-, zöldség- és szőlőtermesztés. Központi Statisztikai Hivatal, Budapest.

JUNTTILA, O. – WELLING, A. – CHUNYANG, L. – TSEGAY, B.A. – TAPIO PALVA, E. 2002. Physiological aspects of cold hardiness in northern deciduous tree species. Plant cold hardiness, edited by Li and Palva, Kluwer Academic / Plenum Publishers, 65-76.

KÁLLAYNÉ 2003. A cseresznye és meggy gazdasági jelentősége, a termesztés jelenlegi helyzete. In: Hrotkó K. (szerk.): Cseresznye és meggy. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 12-26.

KAPPEL, F. – MACDONALD, R. 2000. Advanced sweet cherry selections available for evaluation from the agriculture and agri-food Canada breeding program. Acta Hort. 538:745-748.

KIRÁLY, K. – GONDA, I. 2003. Csonthéjasok fagykárosodása a 2002/03. években a Debrecen-Pallagi Kísérleti Telepen. "Lippay János - Ormos Imre - Vas Károly Tudományos Ülésszak". Összefoglalók, 52.

KIRÁLY, K. - GONDA, I. 2004. A fajta szerepe és jelentősége a cseresznye intenzív termesztéstechnológiájában. Acta Agraria Debreceniensis, 2004/17. 28-33.

KIRÁLY, I. 2006. Magyarországon állami támogatással létesült cseresznyeültetvények szerkezete 1998-2005 között. Szakdolgozat, Nyíregyházi Főiskola, Nyíregyháza.

LENAHAN, O. – WHITING, M. – ELFVING, D.C. 2006. Gibberellic acid inhibits floral bud induction and improves 'Bing' sweet cherry fruit quality. HortScience 41(3):654-659.

LENAHAN, O. – WHITING, M. 2006. Fish oil plus lime sulfur shows potential as a sweet cherry postbloom thinning agent. HortScience. 41(3):860-861.

LEUMANN, R. – BOOS, J. – WIDMER, A. 2003. Spätfrostrisiko im Kirschenanbau 2002. Schweiz. Z. Obst-Weinbau, 139(6):14-16.

LEUMANN, R. – BOOS, J. – WIDMER, A. 2004. Frostbekämpfung bei Kirschen. Schweizerische Zeitschrift für Obst und Weinbau, 140(4):11–13.

LIPPAY, J. 1664. Posoni kert. Második könyv, Bécs.

LONG, L. – NUNEZ-ELISEA, R. – CAHN, H. 2005. Five most important attributes of sweet cherries and the varieties that fill these needs. Intensive Workshop: High Density Sweet Cherries – International Dwarf Fruit Tree Association. February 10-12.

LONG, L. 2004. A horticultural review of new swet cherry varieties. Good Fruit Grower, 32-33.

LONGSTROTH, M. 2004. Critical spring temperatures for Tree Fruit and Small Fruit Bud Stages. http://www.msue.edu/vanburen/crtmptxt.htm

LUGLI S. 2003. Il miglioramento genetico del ciliegio dolce in Italia e nel mondo. Riv. di Frutticoltura 6: 8-14.

LUGLI, S. – CORREALE, R. – GAIANI, A. – GRANDI, M. – MUZZI, E. – QUARTIERI, M. – SANSAVINI, S. 2005. Nuovi portinnesti di ciliegio validi per impianti intensivi. Riv. di Frutticoltura 3: 41-47.

LUNATI, F. 2005. La cerasicoltura nazionale tra luci ed ombre. Frutticoltura 3:13-14.

MAGUYLO, K. – LANG, G.A. – PERRY, R. 2001. Characterization of rootstock influence on flower bud and spur formation in sweet and sour cherry. 4th International Cherry Symposium Hood River – Richland.

MALIGA P. 1952. Badacsonyi és Germersdorfi cseresznye termékenyülési adatai. Agráregy. Kert. és Szőlőgazdasági Kar Évkönyve, 27-49.

MELIUS, P. 1578. Herbárium az fáknak, füveknek nevekről, természetekről és hasznairól. Kriterion Könyvkiadó, Bukarest 1979.

MICKELBART, M.V. – CHAPMAN, P. – COLLIER-CHRISTIAN, L. 2006. Endogenous levels and exogenous application of glycinebetaine to grapevines. Scientia Horticulturae 111. 7-16.

MILLS, H.A. – JONES, J.B. 1996. Plant Analysis Handbook II. MicroMacro Publishing, Inc.

MOHÁCSY, M. 1968. Gyümölcstermesztés házi-háztáji gazdaságokban. Black&White Kiadó, Nyíregyháza.

MOHR, D. – KIRCHHOF, R. 2006. Süsskirschenlagerung im „kleinen Beutel". Schweiz. Z. Obst-Weinbau Nr. 19/06.

NEGUEROLES PÉREZ, J. 2005. Cherry cultivation in Spain. Acta Hort 667:293-301.

NERI, F. – MARI, M. – BRIGATI, S. 2004. Protezione anti-monilia post-raccolta mediante sostanze naturali. XXV. Convegno Peschicolo – Faenza, 23/24 settembre 2004, 54.

NÚŇEZ-ELISEA R. - CAHN H. - CALDEIRA L. - AZARENKO A. (2008): Pollinizer distance affects crop load of young 'Regina' sweet cherry trees. Acta Horticulture (in press).

NYÉKI J. - SOLTÉSZ M. - SZABÓ Z. 2002. Fajtatársítás a gyümölcsültetvényekben. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

NYÉKI, J. – SOLTÉSZ, M. – SZABÓ, Z. 1997. A gyümölcsminőség tényezői a csonthéjasok integrált termesztésében. „Agro-21" Füzetek 15:57-71.

NYÉKI, J. – SZABÓ, Z. – SOLTÉSZ, M. 2003. Sweet cherry (*Prunus avium* L.). In: Kozma, P. – Nyéki, J. – Soltész, M. – Szabó, Z.: Floral Biology, Pollination and Fertilisation in Temperate Zone Fruit Species and Grape. Akadémiai Kiadó, Budapest, 341-358.

NYÉKI, J. 1989. Csonthéjas gyümölcsűek virágzása és termékenyülése. MTA Doktori Értekezés, MTA Budapest.

OMSZ, 2008. Személyes meteorológiai adatközlés. Budapest.

PALOU, L. – CRISOSTO, C.H. 2003. The influence of exegenous ethylene application during cold storage on stone fruit quality and brown rot development. Acta Hort. 628: 269-276.

PALVA, E.T. – HEINO, P. 1998. Molecular mechanism of plant cold acclimation and freezing tolerance. In: Li, P. and Chen, T. (eds), Plant Cold Hardiness. Plenum Press, New York, 3–14.

PAPP, J. 2004. A gyümölcsök termesztése. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

PETRACEK, P.D. – JOLES, D.W. – SHIRAZI, A. – CAMERON, A.C. 2002. Modified atmosphere packaging of sweet cherry (*Prunus avium* L.) fruit: metabolic responses to

oxygen, carbon dioxide, and temperature. Postharvest Biology and Technology 24: 259-270.

PÓR, J. – FALUBA, Z. 1982. Cseresznye és meggy. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

PROEBSTING, E.L. – MILLS, H.H. 1978. A synoptic analysis of peach and cherry flower bud hardiness. Journal of American Horticultural Science. 103(6):842-845.

QIN, G. – TIAN, S. – XU, Y. 2004. Biocontrol of postharvest diseases on sweet cherries by four antagonisic yeasts in different storage conditions. Postharvest Biology and Technology 31:51-58.

RACSKÓ, J. – NAGY, J. – SOLTÉSZ, M. – NYÉKI, J. – SZABÓ, Z. 2006. Fruit drop: I. Specific characteristics and varietal properties of fruit drop. Inter. Journ. Hort. Sci. 12(2):59-67.

ROVERSI, A. – ROSSI E. 2003. Mortalitá delle gemme a fiore del ciliego dolce a seguito di brinate tardive. Frutticoltura, 65(6):61–66.

ROVERSI, A. – UGHINI, V. 1985. Sensibilitá delle gemme e fiore del ciliego ai geli invernal. Indirizzi nel miglioramento genetico e nella coltura del ciliego. Atti del Convegno, Verona, 21–22 Giugno 1985, 139–147.

ROVERSI, A. – UGHINI, V. 1992. Studio e valutazione delle cultivar locali di ciliegio dolce delle province di Piacenza, Parma e Reggio Emilia. Atti Convegno "Germoplasma frutticolo – Salvaguardia e Valorizzazione delle risorse genetiche", Alghero 21-25 settembre: 683-686.

ROVERSI, A. – UGHINI, V. 1996. Influence of weather conditions of the flowering period on sweet cherry fruit set. Acta Hort. 410:427-434.

ROVERSI, A. 1996. 'Elisa': A very late sweet cherry variety. Acta Hort. 410:403-404.

RUDINAI MOLNÁR, I. 1913. Gyakorlati gyümölcstermelés. Orsz. Magy. Gazd. Egy., Budapest.

RUDLOFF – SCHANDERL (1950): Die Befruchtungsbiologie der Obstgewächse und ihre Anwendung in der Praxis. Stuttgart, Ulmer-Verlag.

RUISA, S. 1998. Winterhardiness of sweet cherry cultivars in Latvia. Sodininkystë ir darininkystë 17(3):18.

SANSAVINI, S. – LUGLI, S. – LUGLI, A. – PANCALDI, M. 1998. Breeding sweet cherry for self-fertile compact/spur tree habit and high-quality fruits: trait segregation. Acta Hort. 468: 45-52.

SANSAVINI, S. – LUGLI, S. 2005. Trends in sweet cherry cultivars and breeding in Europe and Asia. V. Int. Cherry Symp. Bursa, Turkey.

SANSAVINI, S. 2007. Cseresznyefajták S-allél csoportokba sorolása. Szóbeli közlés.

SERRANO, M. – MARTÍNEZ-ROMERO, D. – GUILLÉN, F. – CASTILLO, S. – VALVERDE, J.M. – VALERO, D. 2005. Active packaging development to improve 'Starking' sweet cherry postharvest quality. Acta Hort. 682:1675-1682.

SIMON, G. – HROTKÓ, K. – MAGYAR, L. 2002. Alanyok hatása a cseresznyefajták gyümölcsminőségére. Kertgazdaság. 34(3):1-10.

SIMON, G. – HROTKÓ, K. - MAGYAR, L. 2004. Fruit quality of sweet cherry cultivars grafted on four different rootstocks. Acta Horticulturae 658(1):365-370.

SIMON, G. – VÉGH, A. 2007. A Keep Fresh hatása különböző gyümölcsök tárolására. Kertészet és Szőlészet 56(41):30-31.

SIMON, G. 1999. A cseresznyetermesztés intenzitásának növelése"módosított Brunner-orsó" koronaformával különböző alanyokon. PhD-értekezés. Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem, Budapest.

SKOG, L.J. – SCHAEFER, B.H. – SMITH, P.G. 2003. On-farm modified atmosphere packaging of sweet cherries. Acta Hort. 628:415-422.

SOLTÉSZ, M. 1998. A fajták megválasztásának szempontjai. In: Soltész M. (szerk.): Integrált gyümölcstermesztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

SPOTTS, R.A. – CERVANTES, L.A. – FACTEAU, T.J. 2002. Integrated control of brown rot of sweet cherry fruit with a preharvest fungicide, a postharvest yeast, modified atmosphere packaging, and cold storage temperature. Postharvest Biology and Technology 24:251-257.

SÜTYEME, M. 2000. Effects of GA_3 treatments on the fruit set and quality the some of cherry cultivars. Journal of Science and Engineering. 3(1):43-50.

SZABÓ, Z. 1997. A kedvezőtlen meteorológiai hatások mérséklése. In: Soltész M. (szerk.): Integrált gyümölcstermesztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 353-359.

SZABÓ, Z. 2002. Csonthéjas gyümölcsűek termésbiztonságának egyes tényezői. Akadémiai Doktori Értekezés, Kézirat, MTA Budapest.

SZABÓ, Z. – NYÉKI, J. – SOLTÉSZ, M. 1998. Csonthéjasok termesztésének helyzete és az intenzitás növelésének lehetőségei. „Agro-21" Füzetek 25: 36-46.

SZABÓ, Z. – SOLTÉSZ, M. – NYÉKI, J. 1996. Frost injury to flower buds and flowers of cherry varieties. Acta Hort. 410:315-321.p.

THOMIDIS, T., TSIPOURIDIS, C. – DARARA, V. 2007. Seasonal variation of nutrient elements in peach fruits (cv. May Crest) and its correlation with development of Brown rot (*Monilinia laxa*). Scientia Horticulturae 111:300-303.

THURZÓ, S. – DRÉN, G. – DANI, M. – HLEVNJAK, B. – HAZIC, V. – SZABÓ, Z. – RACSKÓ, J. – HOLB, I.J. – NYÉKI, J. 2006a. Fruit bearing shoot characteristics of apricot and sweet cherry cultivars in Hungary. Int. Jour. Hort. Sci. 12(2):107-110.

THURZÓ, S. – DRÉN, G. – ZAHERI, S. – SZABÓ, Z. – SOLTÉSZ, M. – KOCSISNÉ MOLNÁR, G. – NYÉKI, J. 2006b. Sweet cherry fruit quality in a Hungarian super-intensive orchard. International Conference of „Perspectives in European Fruit Growing" on Horticulture Faculty in Lednice. Proceedings, 41-43.

THURZÓ, S. - HERMÁN, R. - DRÉN, G. - SZABÓ, Z. - RACSKÓ, J. - DANI, M. - SOLTÉSZ, M. - KIRÁLY, K. - NYÉKI, J. 2005a. Cseresznyefajták fagytűrőképessége. Kertgazdaság 37(4):23-29.

THURZÓ, S. - RACSKÓ, J. - DANI, M. - DRÉN, G. - HOLB, I.J. - SOLTÉSZ, M. - NYÉKI, J. - SZABÓ, Z. 2005b. Virágrügysűrűség és terméskötődés cseresznyefajták különböző hosszúságú termővesszőin. Kertgazdaság különkiadás: A fajtaválaszték fejlesztése a kertészetben, 79-82.

THURZÓ, S. – SZABÓ, Z. – SOLTÉSZ, M. – NYÉKI, J. 2007. Süßkirschensortenevaluierung. Monatsschrift. Magazin für den Gartenbau-Profi. 95(3):150.

TIAN, S. – FAN, Q. – XU, Y. – WANG, Y. – JIANG, A. 2001. Evaluation of the use of high CO_2 concentrations and cold storage to control *Monilinia fructicola* on sweet cherries. Postharvest Biology and Technology. 22:53-60.

TÓTH, M. – AUER, M. – AUER, F. 1996. Pomological features of sweet cherry cultivars adapted from abroad. Acta Hort. 410:25-33.

TÓTH, M. 1997. Gyümölcsészet. Primom Kiadó, Nyíregyháza.

TURNER, J. – SEAVERT, C. – COLONNA, A. – LONG, L.E. 2007. Consumer sensory evaluation of sweet cherry cultivars in Oregon, U.S.A. Acta Hort. (in press)

VERES, ZS. - DOMOKOS-SZABOLCSY, É. - KOROKNAI, J. - DUDÁS, L. - HOLB, I. - NYÉKI, J. - FÁRI, M.G. (2003): Hungarian fruits and vegetables of high anti-oxidant activity as functional foods. Int. J. of Hort. Sci. 9(3-4): 13-21.

WHITING, M. – LONG, L.E. – MARIN, A. 2006a. Growers have many cherry varieties to choose from. Good Fruit Grower 57:10-11.

WHITING, M. – OPHARDT, D. – MCFERSON, J.R. 2006b. Chemical blossom thinners vary in their effect on sweet cherry fruit set, yield, fruit quality and crop value. HortTechnology 16(1):66-70.

WHITING, M. 2006. Quality of new sweet cherry varieties. The compact fruit tree 39(1):23-24.

WIDMER, A. – STADLER, W. – SCHWAN, S. – NAPFLIN, B. 2006. Ist eine Behangsregulierung bei Süsskirschen notwendig? Obst- und Weinbau 142:8-11.

WILLS, R. B. H. - LIM, J. S. K. - GREENFIELD, H. 1987. Composition of Australian foods. 40. Temperate fruits. Food Technology in Australia 39:520-530.

WROLSTAD, R. E. – SCHALLENBERGER, J.B. 1981. Free sugars and sorbitol in fruits—acompilation from the literature. Journal of the Association of Official Analytical Chemists 64: 91-103.

ZAVALLONI, C. – ANDRESEN, J.A. – FLORE, J.A. 2006. Phenological models of flower bud stages and fruit growth of 'Montmorency' sour cherry based on growing degree-day accumulation. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 131(5):601-607.

8.2. Az értekezés témakörében készült publikációk

THURZÓ, S. – RACSKÓ, J. – DANI, M. – DRÉN, G. (2006): Cseresznyefajták gyümölcsminősége félintenzív termesztéstechnológia mellett. Agrártudományi Közlemények 22:76-79.

THURZÓ, S. – SZABÓ, Z. – HOLB, I. – NAGY, J. – FARKAS, E. – DRÉN, G. – RACSKÓ, J. – DANI, M. – NAGY, P. T. – KINCSES, S.-né – VERES, ZS. – NYÉKI, J. (2005): Cseresznyefajták gyümölcsminősége szuperintenzív ültetvényben. Agrártudományi Közlemények, 17:75-81.

THURZÓ, S. - RACSKÓ, J. - DANI, M. - DRÉN, G. - HOLB, I.J. - SOLTÉSZ, M. - NYÉKI, J. - SZABÓ, Z. (2005): Virágrügysűrűség és terméskötődés cseresznyefajták különböző hosszúságú termővesszőin. Kertgazdaság különkiadás: A fajtaválaszték fejlesztése a kertészetben, 79-82.

THURZÓ, S. - HERMÁN, R. - DRÉN, G. - SZABÓ, Z. - RACSKÓ, J. - DANI, M. - SOLTÉSZ, M. - KIRÁLY, K. - NYÉKI, J. (2005): Cseresznyefajták fagytűrőképessége. Kertgazdaság, 37(4):23-29.

THURZÓ, S. – DRÉN, G. – RACSKÓ, J. (2004): Cseresznyefajták szabadtermékenyülésének és gyümölcsminőségének összehasonlító vizsgálata. Acta Agraria Debreceniensis, 16:295-299.

SOLTÉSZ, M. - NYÉKI, J. - SZABÓ, Z. - GONDA, I. - LAKATOS, L. - RACSKÓ, J. - **THURZÓ, S.** - DANI, M. - DRÉN, G. (2005): Alkalmazkodási stratégia az alföldi gyümölcstermelésben a globális gazdasági és klímaváltozás nyomán. "AGRO-21" Füzetek, Klímaváltozás-Hatások-Válaszok. 45:16-28.

SZABÓ, Z. - NYÉKI, J. - DANI, M. - DRÉN, G. - **THURZÓ, S.** - TORNYAI, J. - RACSKÓ, J. - LAKATOS, L. - GONDA, I. - SOLTÉSZ, M. - KIRÁLY, K. - SZALAY, L. - SZÉL, I. (2005): A 2005. januári és februári hőmérsékletingadozás hatása a csonthéjasok virágrügyeire. "AGRO-21" Füzetek, Klímaváltozás-Hatások-Válaszok. 45:159-171.

THURZÓ, S. – DRÉN, G. – DANI, M. – HLEVNJAK, B. – HAZIC, V. – SZABÓ, Z. – RACSKÓ, J. – HOLB, I.J. – NYÉKI, J. (2006): Fruit bearing shoot characteristics of apricot and sweet cherry cultivars in Hungary. Inter. Journ. Hort. Sci. 12(2)107-110.

NAGY, P.T. – **THURZÓ, S.** – VÁGÓ, I. – HOLB, I.J. (2007): Effect of foliar application of K and Ca on leaf and fruit contents in a sweet cherry orchards. Cereal Research Communications. 35(2):817-820.

NAGY, P.T. – **THURZÓ, S.** – KINCSES, I. – SZABÓ, Z. – NYÉKI, J. (2007): Effect of boron fertilization on annual fluctuation of B in sweet cherry leaves and fruit quality. Colar Conference, 149-155.

SOLTÉSZ, M. - NYÉKI, J. - SZABÓ, Z. - LAKATOS, L. - RACSKÓ, J. - HOLB, I. - **THURZÓ, S.** (2006): Az éghajlat- és időjárás-változás alkalmazkodási stratégiája a gyümölcstermelésben. A klímaváltozás és a magyarországi kertgazdaság. „Agro-21" Kutatási Programiroda, Vahava-projekt, Budapest, 11-101.

THURZÓ, S. – NYÉKI, J. – DRÉN, G. – DANI, M. – RACSKÓ, J. – PEDRYC, A. – HERMÁN, R. – SOLTÉSZ, M. – SZABÓ, Z. (2006): A csonthéjas gyümölcsfajok és fajták téli fagytűrése. XII. Növénynemesítési Tudományos Napok : 2006. március 7-8., Magyar Tudományos Akadémia Székháza, Budapest : összefoglalók / szerk. Veisz Ottó.

THURZÓ, S. – SZABÓ, Z. – HERMÁN, R. – PEDRYC, A. – SOLTÉSZ, M. – BALÁZS, G. – NYÉKI, J. (2007): Evaluation of frost tolerance of sweet and sour cherry varieties in artificial freezing tests. 8th International Symposium on Modelling in Fruit Research and Orchard Management, Einsiedeln, Switzerland. Abstracts, 28.

THURZÓ, S. – BALMER, M. – HILSENDEGEN, P. – SILVA, A.P. – GONCALVES, B. – SIMON, G. (2007): Platzempfindlichkeit von Süß- und Sauerkirschsorten an verschiedenen Standorten in Deutschland, Portugal und Ungarn. 44. Gartenbauwissenschaftliche Tagung, Erfurt. Kurzfassungen der Vortrage und Poster. 59.

THURZÓ, S. – DRÉN, G. – ZAHERI, S. – SZABÓ, Z. – SOLTÉSZ, M. – KOCSISNÉ MOLNÁR, G. – NYÉKI, J. (2006): Sweet cherry fruit quality in a Hungarian super-intensive orchard. International Conference of „Perspectives in European Fruit Growing" on Horticulture Faculty in Lednice 2006. Proceedings, 41-43.

THURZÓ, S. – SZABÓ, Z. – NYÉKI, J. – SOLTÉSZ, M. – NAGY, J. – RACSKÓ, J. – DRÉN, G. – VERES, ZS. – SZABÓ, T. – HOLB, I. (2005): Some fruit bearing shoots characteristics of nine sweet cherry cultivars in Hungary. Abstract book, 5th International Cherry Symposium. Turkey, Bursa, Abstracts, 123.

THURZÓ, S. – SZABÓ, Z. – RACSKÓ, J. – DRÉN, G. – DANI, M. – HOLB, I. – NYÉKI, J. (2006): Süßkirschen-Sortenevaluierung unter superintensiven Anbauverhältnissen. 43. Gartenbauwissenschaftliche Tagung, 22-25. Februar 2006, Potsdam. Kurzfassung der Vorträge und Poster, 97.

THURZÓ, S. – SZABÓ, Z. – DANI, M. – RACSKÓ, J. – DRÉN, G. – NYÉKI, J. (2006): Frostwiderstandfähigkeit der Süß- und Sauerkirschenblütenknospen. 43. Gartenbauwissenschaftliche Tagung, 22-25. Februar 2006, Potsdam. Kurzfassung der Vorträge und Poster, 112.

SOLTÉSZ, M. – DRÉN, G. – **THURZÓ, S.** – SZABÓ, Z. – LAKATOS, L. – RACSKÓ, J. – GONDA, I. – SZABÓ, T. – NYÉKI, J. (2007): Adaptation strategy for climate and weather change in Hungarian fruit growing. 44. Gartenbauwissenschaftliche Tagung, Erfurt. Kurzfassungen der Vortrage und Poster. 139.

THURZÓ, S. – GRANDI, M. – LAGEZZA, L. – LUGLI, S. – SANSAVINI, S. (2007): Pollenadók kiválasztása a Regina cseresznyefajta számára. Kertészet és Szőlészet, 56:41.

THURZÓ, S. – NAGY, P.T. – DRÉN, G. – GONCALVES, B. – DA SILVA, A.P. – ROSA, E. (2006): A portugál gyümölcstermesztők is hasonló cipőben járnak. Kertészet és Szőlészet, 55:51-52

THURZÓ, S. - SZABÓ, Z. - MAJOR, M. (2005): Téli fagykárok és a rügysűrűség alakulása cseresznye és meggyültetvényekben. Kertészet és Szőlészet, 54:17.

THURZÓ, S. – SZABÓ, Z. – SOLTÉSZ, M. – NYÉKI, J. (2007): Süßkirschensortenevaluierung. Monatsschrift, Magazin für den Gartenbau-Profi. 95:150.

8.3. Fotómelléklet



1. fotó: ’Bigarreau Burlat’ fajta



2. fotó: ’Canada Giant’ fajta



3. fotó: ’Celeste’ fajta



4. fotó: ’Chelan’ fajta



5. fotó: ’Germersdorfi 3’ fajta



6. fotó: ’Germersdorfi 45’ fajta



7. fotó: ’Katalin’ fajta



8. fotó: ’Karina’ fajta



9. fotó: ’Kavics’ fajta



10. fotó: ’Kordia’ fajta



11. fotó: ’Linda’ fajta



12. fotó: ’Regina’ fajta



13. fotó: ’Sam’ fajta



14. fotó: ’Sandra Rose’ fajta



15. fotó: ’Sunburst’ fajta



16. fotó: ’Sweet Early’ fajta



17. fotó: ’Sylvia’ fajta



18. fotó: ’Techlovan’ fajta

A fotókon szereplő fajták rövid jellemzése:

- **'Bigarreau Burlat'**: Az egyik legkorábban, a 'Germersdorfi óriás' előtt mintegy 20 nappal érő fajta. Gyümölcse középnagy, 23-25 mm átmérőjű, gyümölcstömege 6-7 gramm. Húsa puha, középvörös színű. Gazdasági értéke koraiságából adódik, emiatt különösen elterjedt Európa mediterrán országaiban.
- **'Canada Giant'**: A 'Germersdorfi óriás' előtt 6-8 nappal érik, gyümölcse 27-28 mm-es átmérővel és 9 grammos tömeggel rendelkezik. A gyümölcs színe világospiros, szív alakú, hegyes csúccsal. Húsa kemény, ropogós. Hátrányaként gyümölcsének vékony héja, és az ebből következő sérülés-érzékenysége említhető. Termesztésre javasolható fajta.
- **'Celeste'**: A 'Germersdorfi óriás' előtt 14-16 nappal érik. Gyümölcse kerekded, 24-25 mm átmérőjű, 7-8 grammos tömeggel. Húsa középkemény, ropogós, erősen festőlevű, kiváló aromájú. Igen sokáig a fán tartható gyümölcspuhulás nélkül. A gyümölcs repedésre és moníliafertőzésre igen érzékeny, ezért termesztése csak fólia alatt javasolt.
- **'Chelan'**: Átlagosan 10 nappal érik a 'Germersdorfi óriás' előtt. Gyümölcse kb. 6-6,5 grammos és 23-24 mm-es átmérőjű. Húsa kemény, a gyümölcs szív alakú. Túlkötődésre hajlamos, ilyenkor íze gyenge. Termesztése nem javasolt.
- **'Germersdorfi 3'**: Június 20-25. között érik. 28-29 mm-es gyümölcse 11-11,5 grammos. Húsa közepesen kemény, túléretten puhulásra hajlamos. Kiváló ízű, aromája tipikus cseresznyeíz. Gyümölcse tetszetős, sötétpiros színű, az általunk végzett organoleptikus bírálatok kedvelt fajtája. Hátrányként közepes termőképessége említhető.
- **'Germersdorfi 45'**: Tulajdonságai megegyeznek a 'Germersdorfi 3' fajtáéval, mindössze gyümölcsmérete kisebb 0,5-1 mm-rel, valamint gyümölcstömege 0,5 grammal.
- **'Katalin'**: A magyar nemesítésű fajta 10-12 nappal a 'Germersdorfi óriás' után érik. Színe középvörös, húsa kemény, ropogós. Gyümölcse jó ízű, hasonló a 'Germersdorfi óriás' fajtához. Gyümölcsátmérője 26-27 mm, gyümölcstömege 9-10 gramm közötti. Termőképessége nagy, termesztésre javasolható fajta. A Nagykutason található ültetvényben 0,5/1,0/3,0 kg fánkénti gyümölcsmennyiség került betakarításra a 2005/2006/2007. években.

- **'Karina'**: 26-27 mm-es, 6-7 gramm tömegű gyümölcse a 'Germersdorfi óriás' után 7-9 nappal érik. Színe sötétvörös, húsa középkemény. Gyümölcse tetszetős, íze közepes. Hátránya közepes termőképessége.
- **'Kavics'**: 25-26 mm-es átmérő és 8-9 grammos tömeg jellemzi a 'Germersdorfi óriás' után 6-8 nappal érő gyümölcsét. Színe bordó, hasonlóan a gyümölcs húsához, mely igen kemény, ropogós. Íze kiemelkedő, sav-cukor aránya ideális. Gyümölcse sokáig a fán tartható károsodás nélkül. Hátránya késői termőre fordulása és az ebből adódó alacsony kumulatív termőképessége.
- **'Kordia'**: A 'Germersdorfi óriás' fajtával közel azonos időben érik. Kísérletünkben a legrosszabb gyümölcsminőségi eredményeket mutató fajta volt. Gyümölcse mindössze 22-23 mm átmérőjű és 6-6,5 gramm tömegű. Színe sötétvörös, húsa kemény, íze jó.
- **'Linda'**: A fajta a 'Germersdorfi óriás' fajta után néhány nappal érik. 25-26 mm átmérő és 8,5-9,5 gramm jellemzi gyümölcsét. Bordó színű, ropogós gyümölcse kiváló ízű. Alakja nem szokványos, melynek oka féloldali lapítottságának köszönhető. Termőképessége kiváló, viszont túlkötődésre hajlamos. Hátránya elhúzódó érése és hullásra való hajlama, kétszeri szedést igényel.
- **'Regina'**: Az egyik legkésőbbi cseresznye, érésideje 10-12 nappal a 'Germersdorfi óriás' fajta utáni. A Nagykutason vizsgált fajták közül a legnagyobb gyümölccsel rendelkezik, átlagos átmérője 28-30 mm, gyümölcstömege 11-11,5 gramm. A gyümölcs igen mutatós megjelenésű, a 'Germersdorfi 3' mellett a legtetszetősebbnek tartott fajta az organoleptikus bírálatok alapján. A fajta egyik negatív tulajdonsága változó termőképessége, egyes termőhelyeken az óriási számú virágból csak nagyon kevés gyümölcs képződik. Ennek oka az, hogy a jelenleg forgalmazott szaporítóanyag genetikailag nem stabil, a világban jelenleg több típusa is termesztésben van (*Hilsendegen, 2007*). Véleményünk szerint a fajta további szelekcióra szorul. Pollenadójaként csak igen kései virágzású fajta alkalmazható. Nagykutason 2005/2006/2007. években 0,1/0,5/1,0 kg gyümölcsöt termett fánként.
- **'Sam'**: 26-27 mm átmérőjű és 8-8,5 grammos gyümölcse a 'Germersdorfi óriás' előtt 1-3 nappal érik. Gyümölcse mindhárom évben túlzottan savas volt, melyet a viszonylag magas cukortartalom sem egyenlített ki. Színe sötétbordó, húsa középkemény, de nem ropogós. Termőképessége közepesnél gyengébb.

- **’Sandra Rose’**: Lapított gömb alakú gyümölcse nagy méretű (26-27 mm), tömege 8-9 gramm. A gyümölcs halványpiros színű, húsa kemény, világos színű. Öntermékeny fajta, mely mindhárom évben magas termőképességű volt. A ’Germersdorfi óriás’ előtt egy héttel érik.
- **’Sunburst’**: A ’Germersdorfi óriás’ előtt 7-9 nappal érik. Gyümölcse 25-26 mm átmérőjű és 8-8,5 gramm tömegű. Húsa puha, jó ízű. Gyümölcshéja vékony, ezért sérülésre érzékeny, valamint a betakarításhoz optimális állapot után a fán csak rövid ideig tartható. Öntermékeny, kiváló termőképességű fajta. Túlkötődésre hajlamos.
- **’Sweet Early’**: Az olaszországi Bolognában nemesített fajta, mely koraisága és jó termőképessége miatt alkalmas lehet a ’Bigarreau Burlat’ kiváltására. Gyümölcse mutatós, 25 mm átmérőjű és 7-8 gramm tömegű. Koraiságához képest kifejezetten jó ízű és kemény húsú. Hazai próbatermesztése javasolt.
- **’Sylvia’**: 25-26 mm átmérőjű és 8-9 gramm tömegű gyümölcse a ’Germersdorfi óriás’ után 2-4 nappal érik. Tetszetős gyümölcse kemény, édeskés-savanykás ízű és élénkvörös színű. Termőképessége csak közepes.
- **’Techlovan’**: A ’Germersdorfi óriás’ után néhány nappal érő fajta. Gyümölcse középvörös színű, 26-27 mm-es és 8,5-9,5 grammos. Húsa kemény, ropogós és jó ízű. Hazai termesztésben való kipróbálásra javasolható, mivel termőképessége is kifejezetten jó.

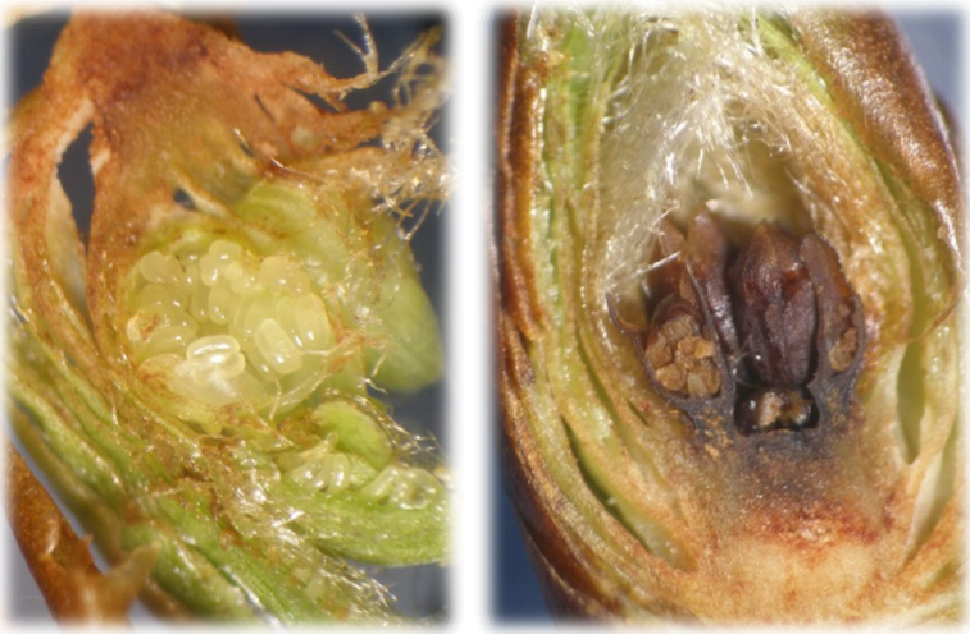


19.a./b. fotó: A bal oldali képen 35 mm feletti gyümölcsátmérőjű fajtajelölt, a jobb oldalon „konzervcseresznye” (olasz fajtajelöltek, Vignola, 2007)



20. a./b./c./d. fotó: A keresztézéses megporzás mozzanatai





21. fotó: A bal oldali képen ép (’Linda’), a jobb oldalon fagykárosodott (’Van’) portokok

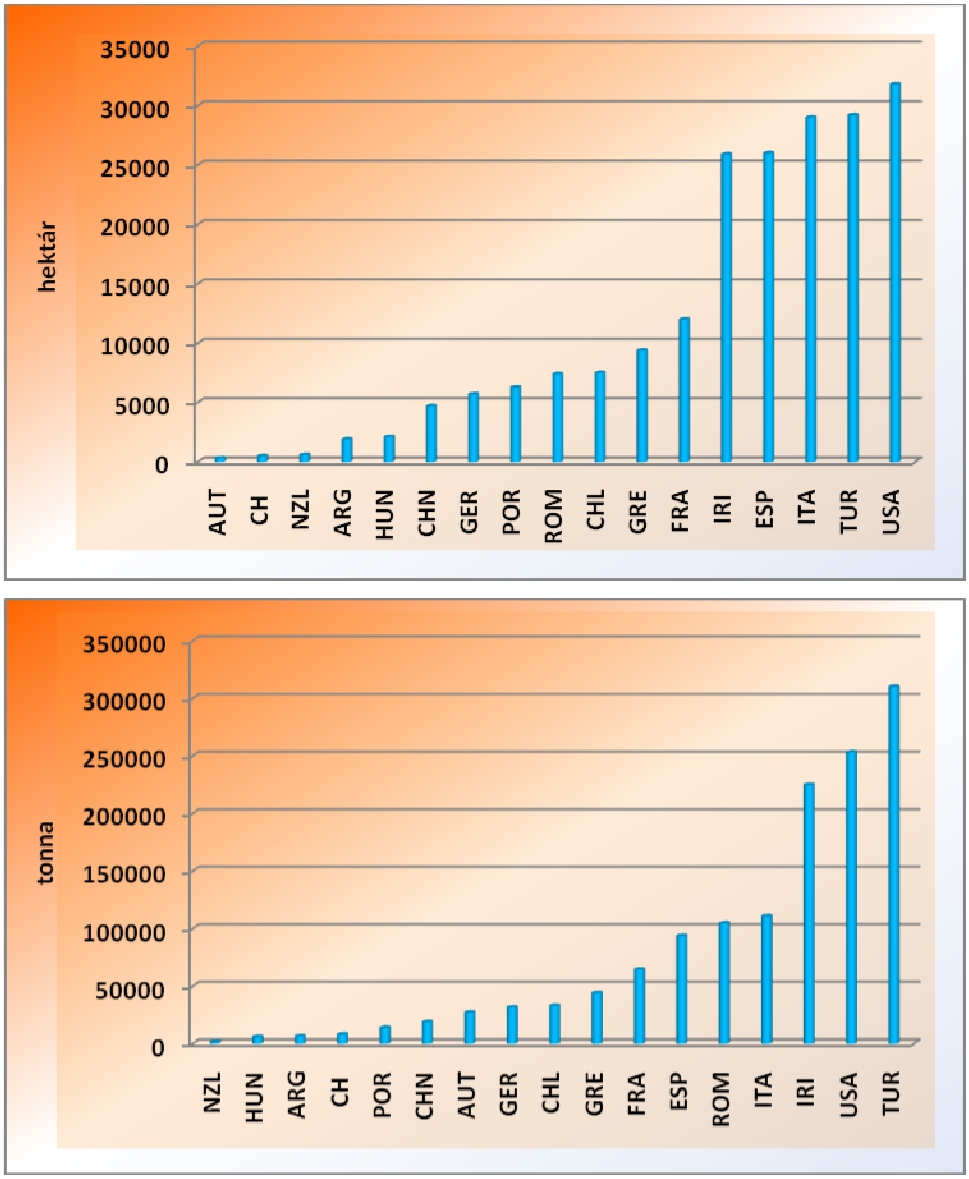


22. fotó: A bal oldalon teljesen ép virágrügy, a jobb oldalon elfagyott virágrügy



23. fotó: Részleges téli virágrügy-károsodás hatása a 'Bigarreau Burlat' fajtánál

8.4. Ábra- és táblázatmelléklet



8.4.1. melléklet: A FAO adatai néhány jelentős cseresznyetermesztő ország termőterületéről és termésmennyiségéről (2006)

Jelmagyarázat: AUT – Ausztria, CH – Svájc, NZL – Új-Zéland, ARG – Argentína,
HUN – Magyarország, CHN – Kína, GER – Németország, POR – Portugália,
ROM – Románia, CHL – Chile, GRE – Görögország, FRA – Franciaország,
IRI – Irán, ESP –Spanyolország, ITA – Olaszország,
TUR – Törökország, USA – Amerikai Egyesült Államok

8.4.2. melléklet: A nagykutasi cseresznyeültetvény talajösszetétele (Debrecen, 2005)

	Mélység (cm)			
Vizsgált paraméter	**0-20**	**20-40**	**40-60**	**0-60**
Kémhatás (pH KCl-os)	5,98	5,94	5,93	*5,95*
Kémhatás (pH H_2O)	6,45	6,46	6,45	*6,45*
$CaCO_3$ % (mésztartalom)	<0,1	<0,1	<0,1	*<0,1*
Hidrolitos aciditás (y_1) (%)	3,0	3,0	3,2	*3,1*
Arany-féle kötöttség (K_A)	35	36	34	*35*
Humusztartalom (%)	1,13	1,11	1,03	*1,09*
(NO_3+NO_2)-N (mg/kg)	23,86	12,08	7,20	*14,38*
NH_4^+-N (mg/kg)	1,28	1,46	1,39	*1,38*
P_2O_5 (mg/kg)	136	192	153	*160*
K_2O (mg/kg)	157	274	269	*233*
Mg (mg/kg)	154	170	184	*169*
Mn (mg/kg)	141,3	192,3	190,9	*174,8*
Cu (mg/kg)	2,1	1,8	2,7	*2,2*
Zn (mg/kg)	1,4	1,7	2,4	*1,8*

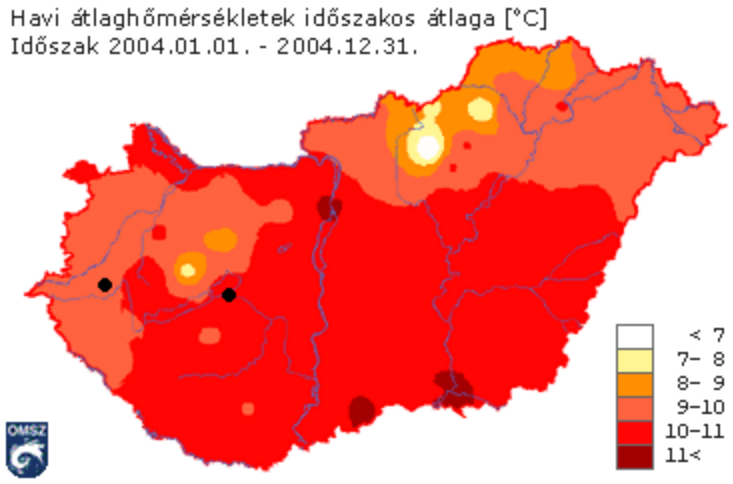
8.4.3. melléklet: A siófoki cseresznyeültetvény talajösszetétele (Debrecen, 2005)

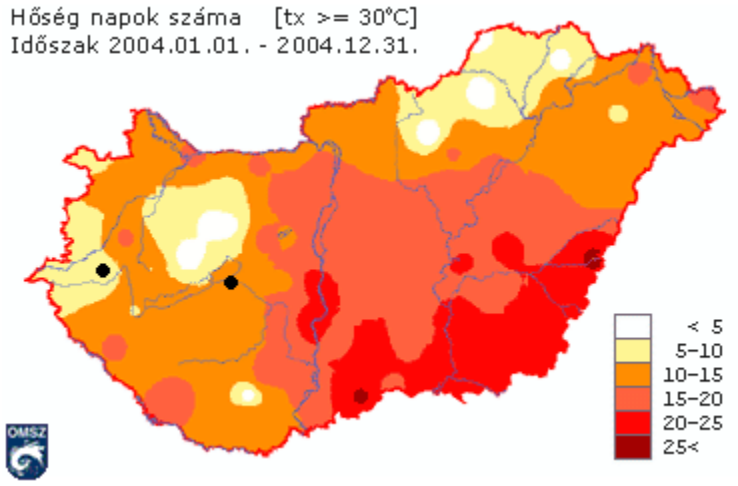
	Mélység (cm)			
Vizsgált paraméter	**0-20**	**20-40**	**40-60**	**0-60**
Arany-féle kötöttség (K_A)	36	38	42	*39*
pH (H_2O)	7,11	7,54	8,02	*7,56*
Humusz (%)	2,09	1,49	1,39	*1,66*
$CaCO_3$ (%)	2,5	8,2	22,0	*10,9*
NO_3^--N (mg/kg) (0,01 M $CaCl_2$)	11,45	13,86	10,20	*8,50*
NH_4^+-N (mg/kg) (0,01 M $CaCl_2$)	1,94	1,53	1,06	*1,51*
P_2O_5 (mg/kg) (AL)	139,89	124,08	72,44	*112,14*
K_2O (mg/kg) (AL)	289,73	189,43	167,69	*215,62*

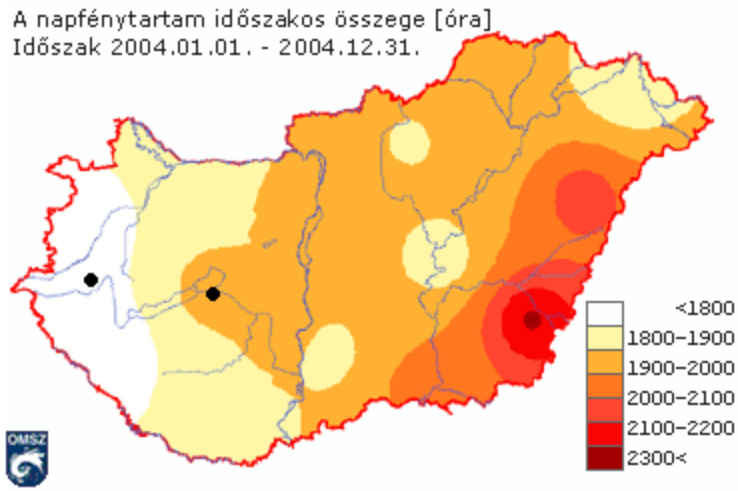
8.4.4. melléklet: A vizsgált időszak időjárását jellemző főbb klimatikus mutatók*

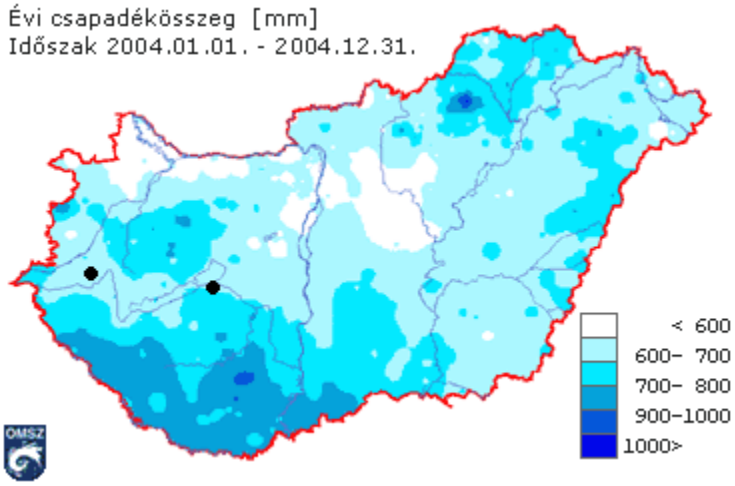
*az ábrákon a fekete színű jelzések a két ültetvény helyét jelölik,

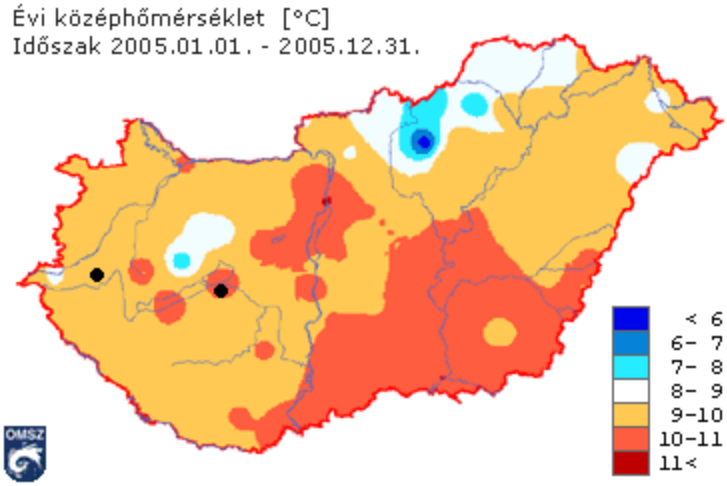
a bal oldali Nagykutast, a jobb oldali Siófokot szimbolizálja; forrás: OMSZ, www.met.hu

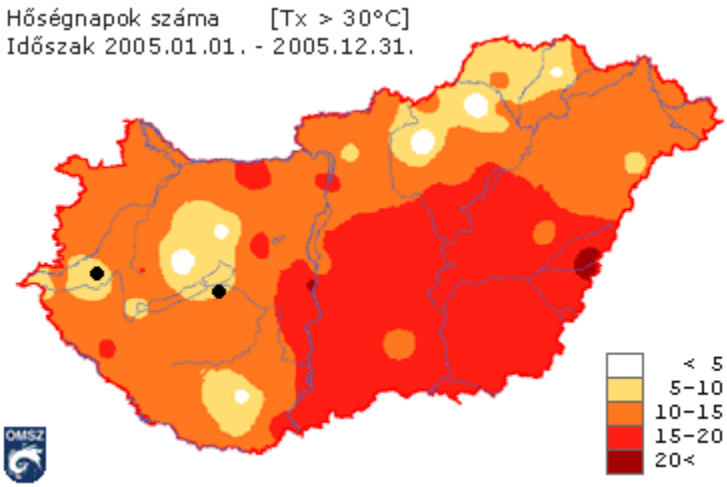


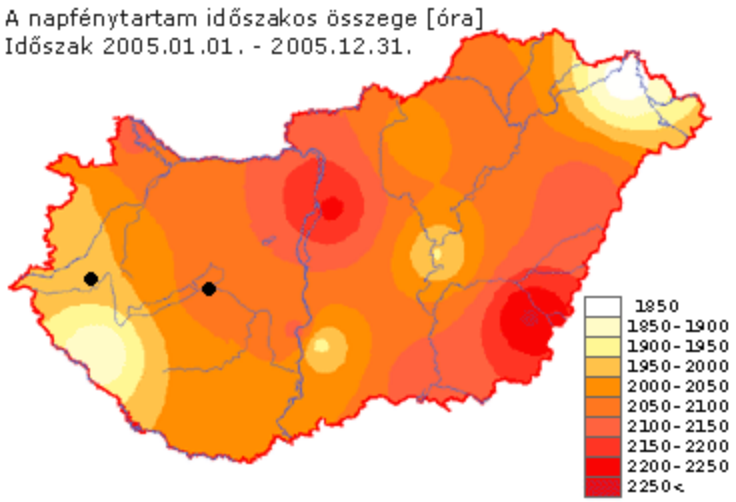


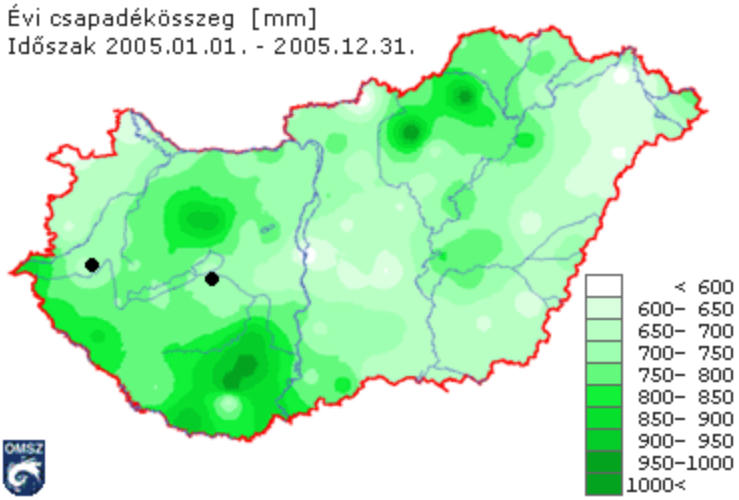



Évi csapadékösszeg [mm]
Időszak 2004.01.01. - 2004.12.31.
< 600
600- 700
700- 800
900-1000
1000>

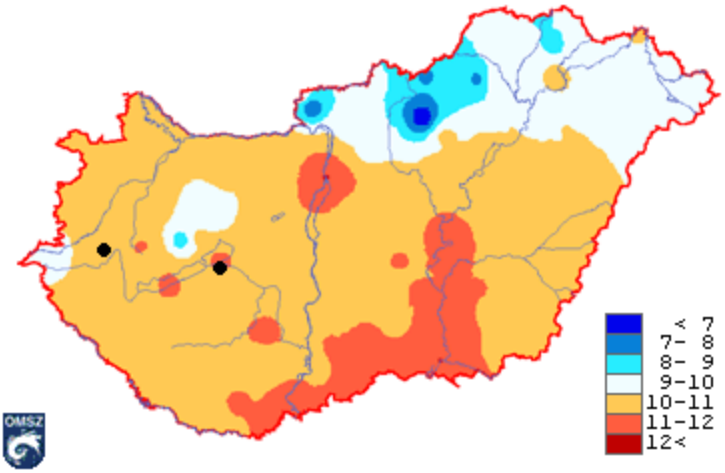

Évi középhőmérséklet [°C]
Időszak 2005.01.01. - 2005.12.31.
< 6
6- 7
7- 8
8- 9
9-10
10-11
11<


Hőségnapok száma [Tx > 30°C]
Időszak 2005.01.01. - 2005.12.31.
< 5
5-10
10-15
15-20
20<

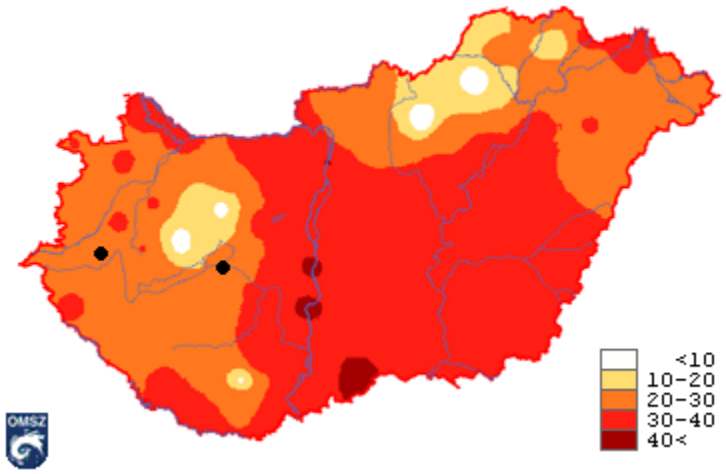




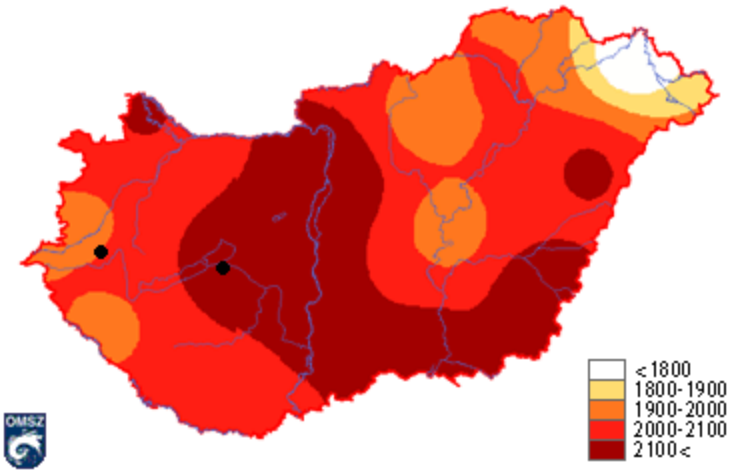
Évi középhőmérséklet [°C]
Időszak 2006.01.01. - 2006.12.31.



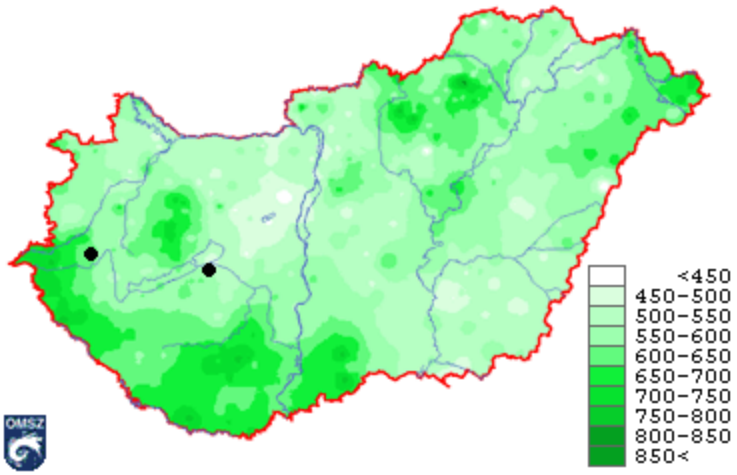
Hőségnapok száma [Tx > 30°C]
Időszak 2006.01.01. - 2006.12.31.



A napfénytartam időszakos összege [óra]
Időszak 2006.01.01. - 2006.12.31.

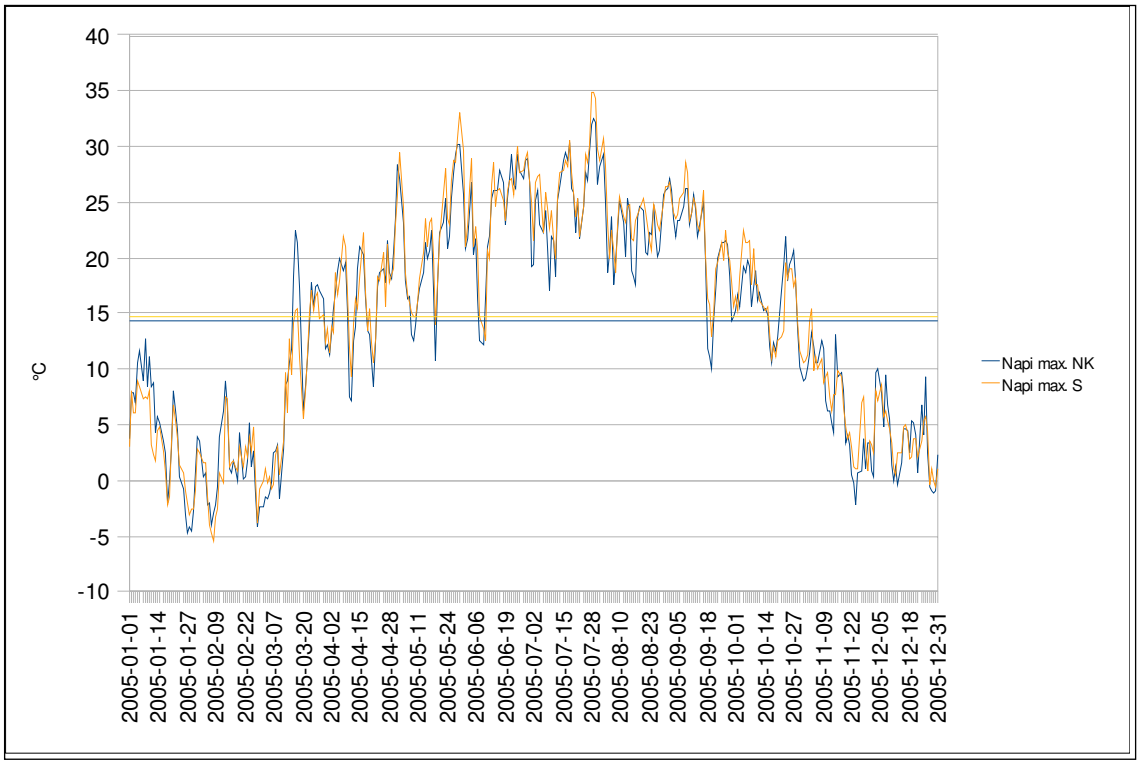


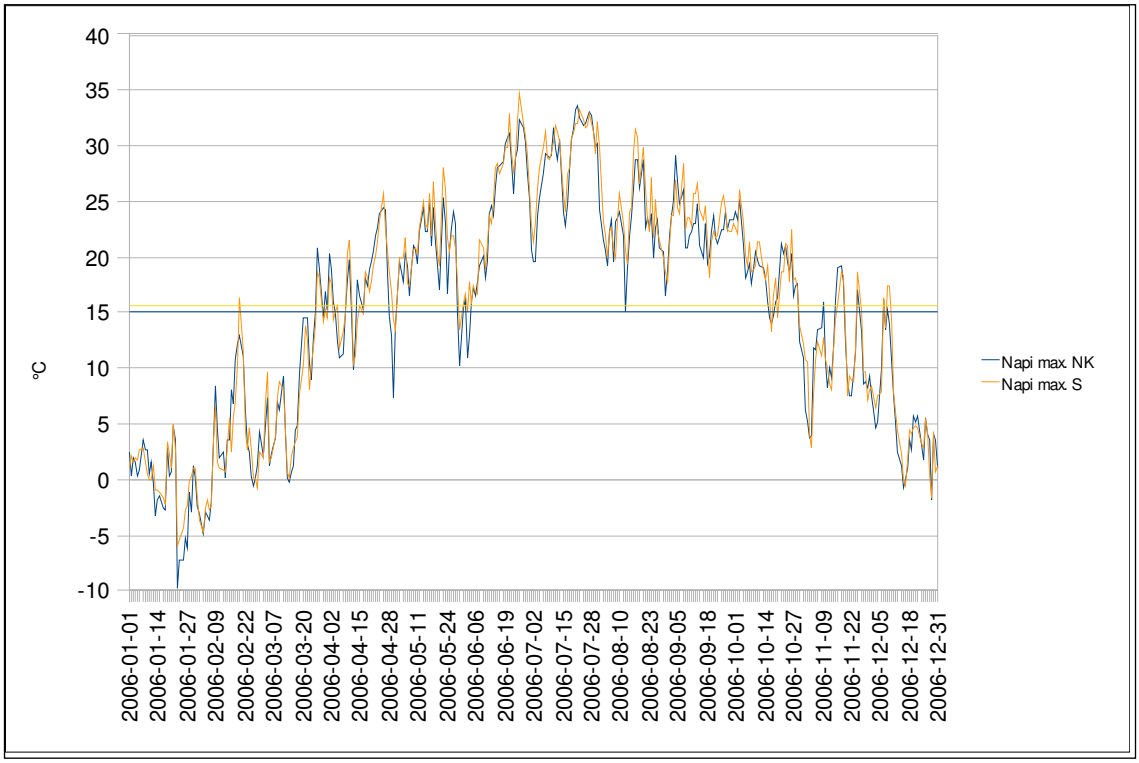
Évi csapadékösszeg [mm]
Időszak 2006.01.01. - 2006.12.31.

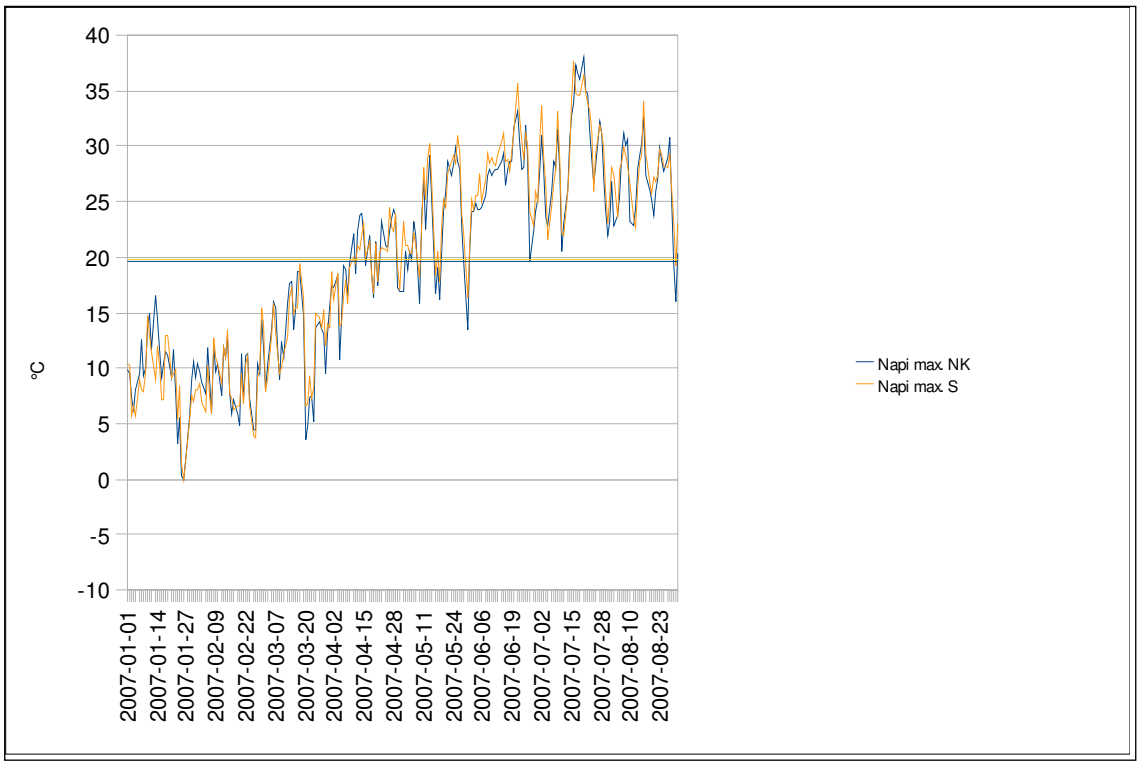


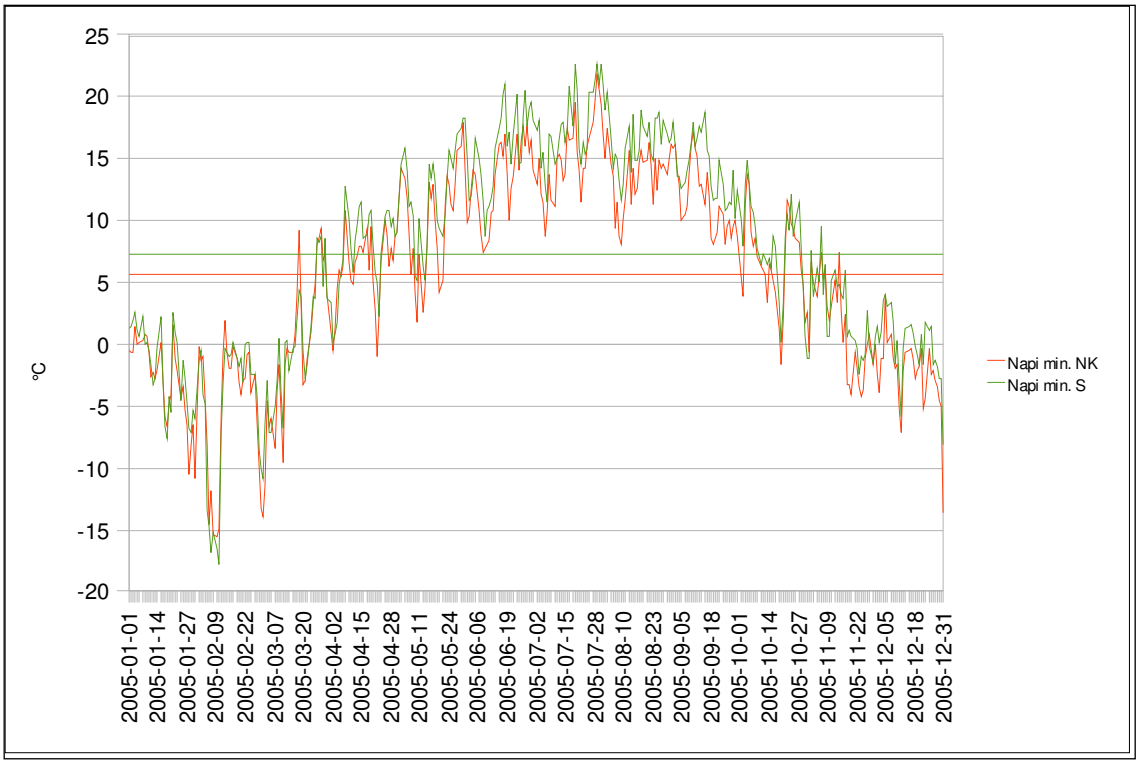
8.4.5. melléklet: Napi minimum- és maximum-hőmérséklet értékek Nagykutason és Siófokon *

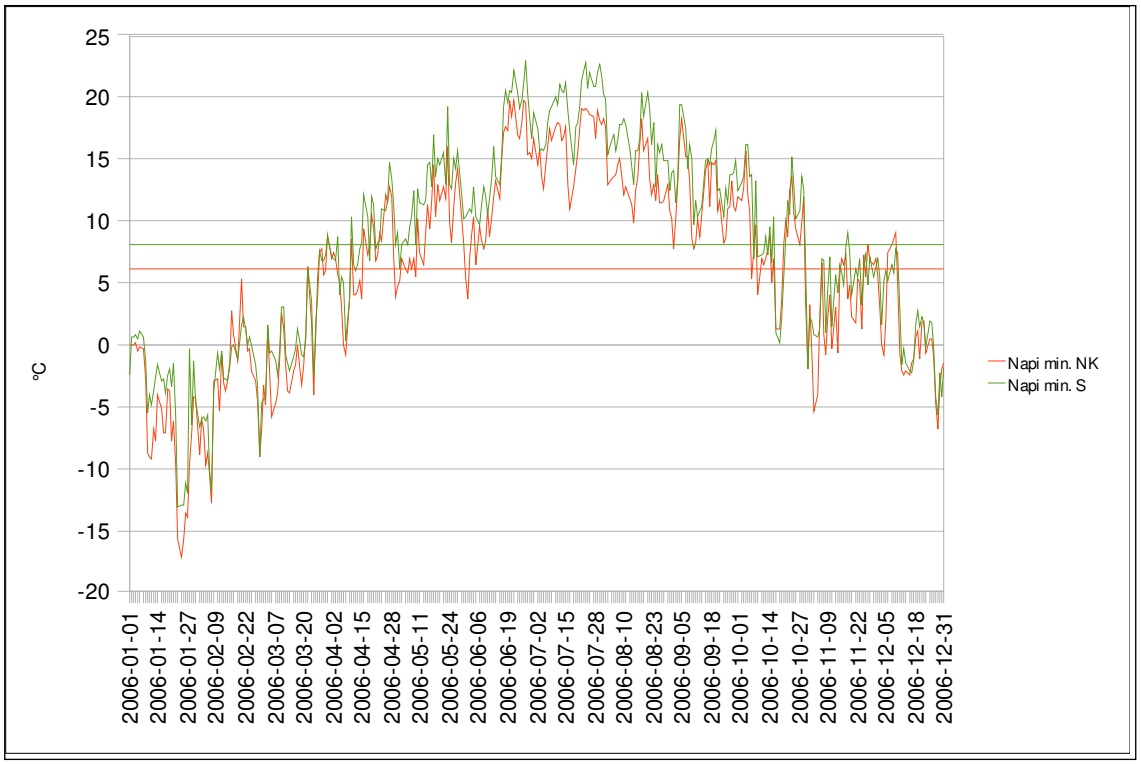
*rövidítések: NK - Nagykutas, S - Siófok; forrás: OMSZ

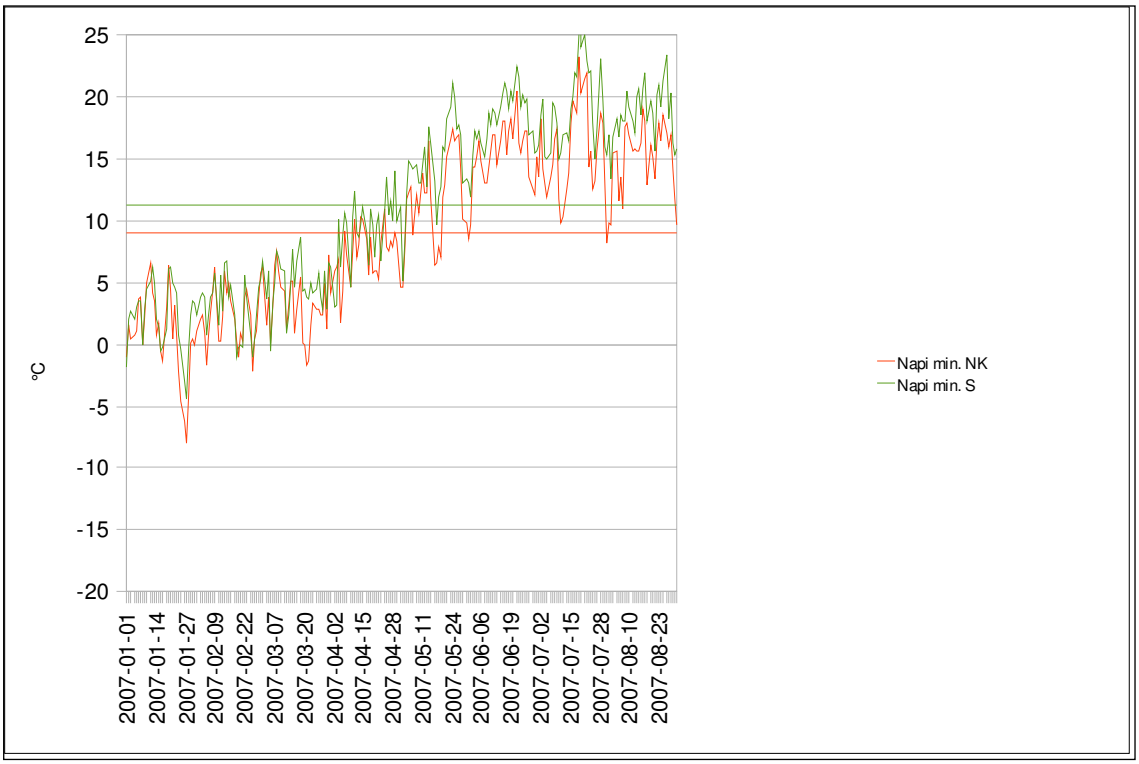





40
35
30
25
20
15
10
5
0
-5
-10
°C
2007-01-01
2007-01-14
2007-01-27
2007-02-09
2007-02-22
2007-03-07
2007-03-20
2007-04-02
2007-04-15
2007-04-28
2007-05-11
2007-05-24
2007-06-06
2007-06-19
2007-07-02
2007-07-15
2007-07-28
2007-08-10
2007-08-23
Napi max. NK
Napi max. S


25
20
15
10
5
0
-5
-10
-15
-20
°C
2005-01-01
2005-01-14
2005-01-27
2005-02-09
2005-02-22
2005-03-07
2005-03-20
2005-04-02
2005-04-15
2005-04-28
2005-05-11
2005-05-24
2005-06-06
2005-06-19
2005-07-02
2005-07-15
2005-07-28
2005-08-10
2005-08-23
2005-09-05
2005-09-18
2005-10-01
2005-10-14
2005-10-27
2005-11-09
2005-11-22
2005-12-05
2005-12-18
2005-12-31
Napi min. NK
Napi min. S


25
20
15
10
5
0
-5
-10
-15
-20
°C
2006-01-01
2006-01-14
2006-01-27
2006-02-09
2006-02-22
2006-03-07
2006-03-20
2006-04-02
2006-04-15
2006-04-28
2006-05-11
2006-05-24
2006-06-06
2006-06-19
2006-07-02
2006-07-15
2006-07-28
2006-08-10
2006-08-23
2006-09-05
2006-09-18
2006-10-01
2006-10-14
2006-10-27
2006-11-09
2006-11-22
2006-12-05
2006-12-18
2006-12-31
Napi min. NK
Napi min. S


25
20
15
10
5
0
-5
-10
-15
-20
°C
2007-01-01
2007-01-14
2007-01-27
2007-02-09
2007-02-22
2007-03-07
2007-03-20
2007-04-02
2007-04-15
2007-04-28
2007-05-11
2007-05-24
2007-06-06
2007-06-19
2007-07-02
2007-07-15
2007-07-28
2007-08-10
2007-08-23
Napi min. NK
Napi min. S

9. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A dolgozat elkészítéséhez igen sok segítséget kaptam számtalan irányból és helyről. A közölt kísérleti adatok önálló tudományos kutatói munka eredményeként születtek, azonban fontosnak tartom mindazokat megemlíteni, akik kisebb-nagyobb dolgokkal segítettek a létrehozásában. Mindenekelőtt köszönöm a Jóistennek, hogy elég erőt, kitartást és egészséget adott a PhD-tanulmányok elvégzéséhez. Köszönöm szüleimnek, Anyának és Apának, valamint Nagymamámnak azt a sok-sok szeretetet és támogatást, amellyel lehetővé tették, hogy eddig eljussak. Köszönöm nekik továbbá a kísérletek elvégzésében nyújtott áldozatos és sokszor igen fárasztó munkát, valamint azt is, hogy a nehezebb napokon elviseltek és további munkára bátorítottak. Nagyon hálás vagyok testvéremnek, Amónak, aki időt és energiát nem kímélve, mindig az éppen aktuális munkám és feladatom elvégzésében segített, s ha kellett, felvidított, ezzel energiát adva a folytatáshoz. Gracias y besitos! Boldog vagyok, hogy olyan legjobb barátom van, mint Patya. Nélküle nem sikerült volna így végigvinni a PhD-s dolgokat. SZ. Réka - remélem, hogy ez még legalább 71 évig fog tartani… Köszönöm a számtalan együtt töltött napot és segítséget „iroda- és ültetvénytársaimnak", barátaimnak: Tóth-Dani Marcsinak, Drén Gabinak és Racskó Józsinak. Nagyon örülök, hogy megismertelek Benneteket, valamint Erát és Árpit. Köszönöm a támogatást Beetnek, illetve Ginának, akik még a legrosszabb periódusban is vidámmá tették a napokat. Köszönök mindent Panninak, Lacinak, Balunak, Zsoltinak, Fogyinak, Judynak, Juditnak, Adrinak, Anginak, Anitának, Sanyinak, Fertxunak és Maunak. Hálás vagyok Sütő Szilviának, Tornyai Juliánnának és Balázs Gábornak az általuk nyújtott segítségért, egyben sok sikert kívánok nekik a továbbiakhoz. Őszinte hálával tartozok három embernek, akik gyakran segítettek mind tudományos, mind egyéb kérdésekben és kérésekben az elmúlt években. Dr. Holb Imre, Dr. Holbné Gargya Katalin és Dr. Nagy Péter Tamás, köszönöm! Köszönöm a tanulmányi és szervezési ügyekben nyújtott segítséget Széles Sándorné Gabika néninek, Nagy Sándornak és Angi Ritának. Szeretettel és hálával gondolok vissza Farkas Ervinre és feleségére, Klári nénire, akik a nagykutasi ültetvény vezetőiként mindig és minden segítséget megadtak munkám elvégzéséhez. Köszönöm továbbá kiskutasi szállásadóm, Benkő Károlyné Ibolya finom vacsoráit és bátorító szavait. Emellett örülök, hogy az itt eltöltött évek alatt olyan embereket sikerült megismernem, mint Prof. Gonda István, Szentpéteri Tamás, Rakonczás Nándor, Vaszily Barbara, Dremák Péter, Dani Tünde, Dr. Király Katalin, Veres Zsuzsa, Dudás László,

Kocsis Kinga, Sőrés Kata, Erdődi Sándorné, Békési Rezső és Szarkáné Mecsei Zita, akik a mindennapi problémák megoldásában segítettek. Köszönöm a kísérletek kivitelezésében nyújtott segítséget Hermán Ritának és Dr. Pedryc Andrzejnek, Dr. Lakatos Lászlónak, Lőrinci Gábornak, Dr. Szukics Józsefnek, Puchinger Edének, Sebestyén Sándornak, Farkas Attilának, Dr. Szabó Tibornak és Görög Erikának, valamint Túri Ilonának és Jezerniczky Dezsőnek. Szívből köszönök mindent és sok szeretettel gondolok Dr. Berta Maria Gonçalvesre és Dr. Ana Paula Silvára Portugáliában, valamint Elke Immikre, Peter Hilsendegenre és kollégáira Németországban. Remélem, hogy még lesz szerencsénk találkozni. Beijinhos, danke sehr. Külön hálás vagyok Michelangelo Grandinak, aki a Bolognában töltött hónapokat és kísérleteket tette feledhetetlenné, valamint mindent elkövetett a kutatások legmagasabb szinten történő elvégzésének biztosításáért. Köszönet illeti Lorenzo Lagezzát és Stefano Luglit, az ott végzett kísérletekben nyújtott segítségért. Hasonlóan hálás vagyok Serena, Elena, Sara, Giulia, Micaela, Roberta, Paolo, Franco, Alessandro, Dondo, Roby, Fabio, Ricardo és a többiek irányában, munkám során végzett szakmai és emberi támogatásukért. Grazie mille per lei.

Köszönöm a három év alatt nyújtott odaadó szakmai és emberi segítséget témavezetőmnek, Prof. Dr. Nyéki Józsefnek, aki mindent elkövetett azért, hogy PhD-tanulmányaimat a lehető legjobb körülmények között végezhessem. Köszönöm társtémavezetőm, Prof. Dr. Nagy János segítségét. Köszönettel tartozom Dr. Szabó Zoltán egyetemi tanárnak, aki gyakran látott el hasznos szakmai tanácsokkal kutatómunkámat illetően. Nagyon hálás vagyok Prof. Dr. Soltész Miklósnak, aki mind kutatómunkámat, mind szakmai fejlődésemet tekintve sok segítséget nyújtott.

A Bolognában végzett kísérletek kapcsán köszönöm Prof. Dr. Silviero Sansavini tudományos tanácsait és útmutatásait.

A fent említettek mellett köszönöm Mindenki segítségét, bármilyen apró dologgal tette könnyebbé munkám elvégzését és a dolgozat létrejöttét.

NYILATKOZAT

Ezen értekezést a Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Mezőgazdaságtudományi Karán a Interdiszciplináris Agrár- és Természettudományok Doktori Iskola keretében készítettem el a Debreceni Egyetem ATC MTK doktori (PhD) fokozatának elnyerése céljából.

Debrecen, 200

a jelölt aláírása

NYILATKOZAT

Tanúsítom, hogy ……..……doktorjelölt 200….. - 200…..... között a fent megnevezett Doktori Iskola keretében irányításommal – irányításunkkal végezte munkáját. Az értekezésben foglalt eredményekhez a jelölt önálló alkotó tevékenységével meghatározóan hozzájárult, az értekezés a jelölt önálló munkája. Az értekezés elfogadását javaslom – javasoljuk.

Debrecen, 200 ……

a témavezető(k) aláírása)