



**SZENT ISTVÁN
EGYETEM**

Szent István Egyetem

Doktori (PhD) értekezés tézisei

**Őszibarackfajták stressztűrő
képességének, fenológiai jellemzőinek és
gyümölcsminőségének értékelése
génbanki fajtagyűjteményben**

Gyökös Imre Gergő

**Gödöllő
2019**

A doktori iskola megnevezése: Kertészettudományi Doktori Iskola

A doktori iskola tudományága: Növénytermesztési és kertészeti tudományok

A doktori iskola vezetője: Zámboriné Dr. Németh Éva
egyetemi tanár, DSc
Szent István Egyetem,
Kertészettudományi Kar,
Gyógy és Aromanövények
Tanszék

Témavezető: Dr. Szalay László
egyetemi docens, PhD
Szent István Egyetem,
Kertészettudományi Kar,
Gyümölcsstermő Növények
Tanszék

.....
Az iskolavezető jóváhagyása

.....
A témavezető jóváhagyása

1. A MUNKA ELŐZMÉNYEI, A KITŰZÖTT CÉLOK

Az őszibarack az egyik legjelentősebb termesztett gyümölcsfaj hazánkban. Gyümölcse friss fogyasztásra és ipari feldolgozásra egyaránt alkalmas, ezért igen kedvelt a vásárlók körében. A termesztés eredményességét alapvetően befolyásolja, hogy milyen fajtákat telepítünk az ültetvényekbe. A nemesítők munkájának eredményeként folyamatosan új fajták kerülnek forgalomba. A nagyobb arányú telepítésük előtt részletesen meg kell vizsgálnunk minden olyan jellemzőjüket, amelyek az ökológiai alkalmazkodó-képességüket, termesztetőségüket, gyümölcsminőségi jellemzőiket, piaci értéküket befolyásolják. A fajtaérték-kutatásnak tehát nagy a gyakorlati jelentősége, emellett alapkutatói szempontból is fontos a genotípusok morfológiai és fenológiai jellemzőinek pontos meghatározása.

A Gyümölcstermő Növények Tanszéken évtizedek óta foglalkoznak az őszibarackfajták részletes vizsgálatával. Ehhez kidolgozott kutatási módszerek állnak rendelkezésre, a munka bázisát pedig a Soroksáron található génbanki fajtagyűjtemény jelenti. A három éves kutatómunka, amelynek eredményeiről a dolgozat beszámol, ebben a kutatási programban valósult meg. A különböző részterületeken vizsgálatba vont fajtákat előzetes vizsgálatok alapján választottuk ki.

Az abiotikus stressztűrő képesség vizsgálata során meghatároztuk a virágrügyek fagyállóságának változását a téli nyugalmi időszak során. Ehhez mesterséges fagyasztásos kísérleteket végeztünk a Gyümölcstermő Növények Tanszéken kidolgozott módszerrel.

A biotikus stressz-rezisztencia vizsgálata során a fajták tafrinás betegségre való fogékonyságát értékeltük szabadföldi körülmények között. A tafrinás levélfodrosodás az őszibarack legjelentősebb betegsége.

Az őszibarackfajták gyümölcsminőségi paramétereit többféle érettségi állapotban vizsgáltuk. Meghatároztuk a méretparaméterek, a fizikai jellemzők és a beltartalmi értékek változásának ütemét az érés során.

2. A DOLGOZAT CÉLKITŰZÉSEI

Többéves kísérleti munkánk során célul tűztük ki a külföldön nemesített őszibarackfajták fagyűrésének, gyümölcsminőségi paramétereinek részletes meghatározását, illetve érésbiológiai jellemzői közötti összefüggések kimutatását Magyarország éghajlati körülményei között. Az eredmények segítségével eldönthető, hogy egy adott fajta alkalmas-e hazánkban termesztésre. Összehasonlító fajtaként régóta termesztett és adoptált őszibarackfajtákat választottunk. A hagyományos vizsgálati módszerek mellett korszerű laboratóriumi módszereket is alkalmaztunk.

Részletes célkitűzések:

1. Őszibarackfajták fagyűrésének meghatározása mesterséges fagyasztásos kísérletekkel.
2. Őszibarackfajták fagyűrését befolyásoló évjárathatás kimutatása statisztikai vizsgálatokkal.
3. Őszibarackfajták csoportosítása fagyérzékenységük alapján.
4. Őszibarackfajták csoportosítása tafrinás levélfodrosodás (*Taphrina deformans* L.) érzékenységük szerint.
5. Őszibarackfajták gyümölcsminőségi paramétereinek elemzése és meghatározása több évjáratban.
6. Őszibarackfajták becsült érettségi foka és vízdoldható szárazanyag-tartalma közötti összefüggés modellezése.
7. Őszibarackfajták húskeménysége és vízdoldható szárazanyag-tartalma közötti összefüggés kimutatása.

8. Őszibarackfajták titrálható savtartalma és vízdoldható szárazanyag-tartalma közötti összefüggés kimutatása.

Az őszibarackfajták termésbiztonságával és piaci értékeik meghatározásával kapcsolatos területeken kívántuk bővíteni az ismereteket új kutatási eredményeinkkel.

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

3.1. A vizsgálatok helye, ideje, környezeti adottságok

A vizsgálatokat a SZIE Gyümölcstermő Növények Tanszék soroksári génbanki fajtagyűjteményében végeztük 2012 és 2016 évjáratok között az őszibarackfajták nyugalmi, illetve 2014-es és 2015-ös évjáratok érési időszakában. A fajtagyűjteményben 82 féle őszibarack- és nektarinfajta található 0,3 hektáron.

Fajtánként három darab őszibarackfa állt rendelkezésünkre a vizsgálatokhoz. A fákat 2005-ben telepítették 'C 2630' őszibarack magonc alanyon (Szalay et al. 2010). A fákat karcsúorsó koronaformára nevelték 4 x 2 m térállásban.

A gyümölcsöst füvesített sorközzel és csepegtető öntözőrendszerrel látták el. Minden évben integrált növényvédelmet alkalmaznak. A fákat rendszeresen metszik tavasszal és nyáron, továbbá minden évben kézi gyümölcsritkítást végeznek.

A környezeti adottságok főbb jellemzőit a 1. táblázatban foglaltuk össze (Németh 2012, Stefanovits 1966, Földvári 1966, Bacsó 1959).

1. táblázat A SZIE Gyümölcstermő Növények Tanszék soroksári génbanki őszibarack és nektarinfajták fajtagyűjteményének környezeti adottságai

1.	Elhelyezkedés	Duna öntésterülete
2.	Üledék	homokos vályog kötöttségű lösz
3.	Talajtípus	csernozjom-, réti öntéstalajok
4.	Humusztartalom	0,5-1,4%
5.	pH tartalom	7,6-8,1
6.	Mésztartalom	2%
7.	Aranyféle kötöttség (KA)	24
8.	Évi középhőmérséklet	10-11°C
9.	Átlagos éves csapadékmennyiség	550-600 mm
10.	Uralkodó szélirány	ÉNY
11.	Napsütéses órák száma	2000-2050

3.2. A mintavétel módszere és a vizsgálat módszere

A dolgozat eredeti célja az volt, hogy minél több fajta bevonásával végezzünk háromoldalú (biotikus ellenállóság, abiotikus ellenállóság és gyümölcsminőség) értékelést a fajtákról, de sajnos a vizsgálatok során bizonyos nehézségekkel és akadályozó tényezőkkel kellett megküzdeni. A tafrina fogékonyság könnyen vizsgálható volt, és ezt sok fajtánál több évben problémamentesen tudtuk vizsgálni. A gyümölcsminőségi vizsgálatokat is több fajtánál terveztük vizsgálni, és vizsgáltuk is, de bizonyos fajtáknál fagykár miatt egyszer vagy kétszer is volt termés kiesés, s a vizsgált fajták száma azért redukálódott, mert azokat a fajtákat ki kellett zárni az értékelésből, amelyeknél nem volt legalább két éves vizsgálati eredmény. A fagyűrész vizsgálatánál kapacitás gondokkal küzdöttünk. Azért nem tudtunk több fajtát vizsgálni, mert a Rumed típusú klímakamrát párhuzamosan több PhD hallgató használta, és velük kellett a vizsgálati időszakokon osztozni.

3.2.1. Őszibarackfajták fagytűrése

Öt őszibarackfajtát vizsgáltunk 2012-es évjárat ősztől a 2016-os évjárat tavaszáig: ‘Venus’, ‘Rich Lady’, ‘Redhaven’, ‘Piroska’, ‘Zsoltúj’.

A virágrügyek fagytűrését mesterséges fagyasztásos kísérletekkel határoztuk meg szeptember és április között négy évjáraton keresztül (2012/13, 2013/14, 2014/15, 2015/16). A kísérletek elvégzéséhez a téli nyugalmi időszak során rendszeresen (havonta 1-2 alkalommal) hosszú vesszőket szedtünk a kijelölt fajták fáiról. Fajtánként és kezelési hőmérsékletenként minden alkalommal 5-5 db vesszőt tettünk a klímakamrába, és ezeket mesterséges fagyhatásnak tettük ki. A statisztikai elemzéseknél mindig az egy vesszőn lévő virágrügyeket tekintettük egy ismétlésnek.

A kísérlet során a természetes lehűléseket modelleztük. Óránként 2 °C-kal csökkentettük, illetve növeltük a hőmérsékletet. A legalacsonyabb hőmérsékleten négy órán keresztül tartottuk a mintákat (Szalay 2004, Szalay et al. 2010).

A kiértékelésnél megszámloltuk a virágrügyeket, majd meghatároztuk a rügyek felvágása után a fagykárosodás mértékét százalékban. Azt a virágrügyet tekintettük elfagyottnak, amelynek a termője elbarnult (Minas et al. 2018a).

Minden mintaszedésnél többféle hőmérsékletet állítottunk be, mivel az LT_{50} érték meghatározása volt a célunk. Az LT_{50} értékek mellett meghatároztuk az LT_{20} és LT_{80} értékeket is abból a célból, hogy pontosabb képet kapjunk a fajták fagytűrő-képességéről.

Az eredményeket kétféle grafikonon ábrázoltuk. Az egyik grafikonon a fajták adott időpontban adott hőmérsékleten mutatott

virágrügy fagykárosodásának a mértékét (%) ábrázoltuk, amelyek segítségével meghatároztuk az LT-értékeket. A grafikonon látható szigmoid görbék helyzete és dőlésszöge megmutatja az adott fajta fagyűrő-képességét is. A fagyérzékenyebb fajták grafikonja meredekebb lefutású.

A másik grafikonon a mintaszedési időpontok függvényében a fajták LT_{50} értékeit vetettük össze az adott évszak napi minimum és maximum hőmérsékleteivel.

Az LT_{50} értékek meghatározása után kéttényezős blokkos elrendezésű varianciaanalízis (ANOVA) segítségével vizsgáltuk az évjárathatást, a blokkhatást és a fajthatást a négy évjáratban. A blokkok a mintaszedés időpontjai voltak. A hibatagok normalitását a Kolmogorov-Smirnov teszt alapján, a szóráshomogenitását Levene-teszt alapján fogadtuk el ($p > 0,05$). A páronkénti összehasonlításra a fajták és az évjáratok csoportosításánál Tukey-féle post-hoc tesztet alkalmaztunk. A háromféle LT-érték meghatározása után lineáris ($y = \beta_0 + \beta_1 x + \varepsilon$, Gu 1999) és lineárisra visszavezethető reciprok ($y = \beta_0 + \beta_1 \cdot 1/x + \varepsilon$) regressziószámítás segítségével fajtánként és évjáratonként modelleztük a fajták fagyűrő képességét. Kiszámoltuk az F-értéket, t_0 és t_1 értéket, továbbá az R^2 és a két paraméter (β_0 , β_1) értékeit és ezek szignifikanciáját ($p < 0,05$).

3.2.2. Őszibarackfajták tafrinás levélfodrosodása

Az erős fertőzési nyomás következtében évente eltérő mértékben, de megjelentek a tafrinás betegség tünetei a fákon, a növényvédelmi kezelések ellenére is. Ez alkalmat adott arra, hogy a fajták fogékonyságbeli különbségét vizsgáljuk. 2011-ben, 2013-ban és 2018-ban ötven régi és új

őszibarack- és nektarinfajtán mértük fel a tafrina-fertőzöttség mértékét, azonos növényvédelmi kezelések mellett. A permetezések időzítését a METOS időjárásjelző készülék segítségével (napi átlaghőmérséklet, csapadék), valamint vizuálisan határoztuk meg Timon (1976) útmutatásai szerint (inkubációs idő, első tünetek megjelenése a fajtagyűjteményben). A vizsgálat módszere a következő volt: a kísérleti ültetvényben fajtánként három darab fa található véletlen elrendezésű blokkokban. Fajtánként három fáról szemrevételezéssel állapítottuk meg a tafrinás betegség tüneteit. A fertőzés erősségét 0-tól 10-ig terjedő skálán bonitáltuk májusban. A tünetmentes fa 0-s osztályzatot kapott, a legerősebb lombfertőzést 10-sel értékeltük. Fajtánként három fa fertőzöttségének mértékét átlagoltuk mindhárom évben, majd a három év átlagából kapott értékkel dolgoztunk. A vizsgálati eredmények matematikai statisztikai értékelését és elemzését elvégeztük. A hibatagok normalitását elfogadtuk, a szórás-homogenitás sérült (Levene-teszt; $p < 0,05$).

3.2.3. Őszibarackfajták gyümölcsminősége

12 őszibarackfajtát vontunk vizsgálatba 2014-ben és 2015-ben gyümölcsminőségük elemzése céljából. A vizsgált őszibarackfajtákat és a vizsgálatok célját az 2. táblázat foglalja össze. A kiválasztott fajták gyümölcsseit többszöri szedéssel, több érettségi állapotban vizsgáltuk. A vizsgált gyümölcsöket három fáról, a koronájuk különböző pontjairól véletlenszerűen választottuk ki, és szedtük le. Minden fajtából harminc darab gyümölcsöt vizsgáltunk meg részletesen a Gyümölcstermő Növények Tanszék soroksári fajtagyűjteményében és a Tanszék laboratóriumában. A leszedett gyümölcsöket szemrevételezéssel és tapintással a héj alapszíne és a gyümölcsök hús keménysége alapján három

osztályba soroltuk becsült érettségi állapotuk szerint: 70-80%; 80-90% és 90-100%.

2. táblázat A vizsgált őszibarack- és nektarinfajták (Soroksár)

	Fajta neve	Érési idő	Gyümölcsminőség	Összefüggésvizsgálat
1.	'Adriana'	júl.03	X	X
2.	'Red Rubin'	júl.06	X	
4.	'Early Redhaven'	júl.11.		
5.	'Diamond Bright'	júl.11	X	X
3.	'Ambra'	júl.14.	X	X
6.	'Olimpio'	júl.26	X	X
7.	'Incrocio Pieri'	aug.06	X	
8.	'Zsoltúj'	aug.24	X	X
9.	'Red Cal'	aug.25	X	X
10.	'Padana'	aug.25	X	X
11.	'August Red'	aug. 28	X	
12.	'Michelini'	aug. 30	X	

A vizsgálatba vont őszibarackfajtáknál a gyümölcsök méretparamétereit (magasság, szélesség, átmérő, vastagság) Mitutoyo CD-15DC típusú digitális tolómérővel mértük meg. A tömeget KPZ-2-05-4/6000 típusú digitális mérlegen határoztuk meg. A színmérésnél a fedőszín borítottság mértékét, valamint intenzitását határoztuk meg. A fedőszín borítottságot %-ban adtuk meg. Az intenzitást 0-9-ig osztályoztuk, ahol a 9-es érték a legsötétebb, legerősebb.

A húskeménység mérésénél Magness-Taylor-féle kézi penetrométert (0,5 cm²-felületű mérőfejet) használtunk. A vizsgálatokat közvetlenül a szüret után végeztük a szedés helyszínén. A mérés előtt a gyümölcsök árnyékos, illetve napos oldaláról eltávolítottuk a bőrszövetet. A gyümölcshúsba 8 mm mélyen nyomtuk bele a 0,5 cm²-es hengert. A húskeménység adatait kg/cm²-ben adtuk meg. Ezt úgy számítottuk ki, hogy a behatoláshoz szükséges erőt elosztottuk a mérőfej felületével.

A vízdoldható szárazanyag-tartalom meghatározását ATAGO Palette PR-101 refraktométerrel végeztük közvetlenül a szüret után, a szedés helyszínén. A gyümölcsök árnyékos és napos oldalán mért adatokat °Brix-ben adtuk meg.

Az őszibarack minták titrálható savtartalmát az MSZ EN 12147:1998 magyar szabvány alapján határoztuk meg. A savtartalom mérésére az előző mérések folyamán felhasznált gyümölcsökből nyert gyümölcslevet használtuk fel. A mintákat -20°C-on tároltuk műanyag tárolóedényekben, majd az összes fajta szürete után a Tanszék laboratóriumában végeztük el a méréseket. A meghatározáshoz NaOH-os titrálást végeztünk, és az összes savtartalmat almasav egyenértékben adtuk meg. Savtartalom= NaOH fogyás (ml) × NaOH faktor × 0,0067 × 100, ahol 0,0067 az almasav mg egyenértéke.

Az őszibarackfajták gyümölcstulajdonságainak átlagértékeit függetlenmintás t-próba, illetve kéttényezős MANOVA segítségével vizsgáltuk fajtanként és évenként. Az outlier-adattisztítás után feltétel vizsgálatokat végeztünk a hibatagokra. A hibatagok normalitását elfogadtuk a ferdeség csúcossága alapján (abszolút értékben 1 alatt maradtak az értékek) A szóráshomogenitás sérült (Levene-test, $p < 0,05$), ezért a páronkénti összehasonlításra Games-Howell post hoc tesztet végeztünk.

Nyolc őszibarackfajtnál három érettségi állapot alapján vizsgáltuk a vízdoldható szárazanyag-tartalom és a fajták érettségi foka közötti, illetve a vízdoldható szárazanyag-tartalom és a húskeménység, továbbá a titrálható savtartalom közötti összefüggést. A Pearson-féle korrelációs összefüggésvizsgálattal fajtanként megállapítottuk a belső tulajdonságok összefüggésének az irányát és erősségét (r) (Kerékgyártó et al. 2009).

4. EREDMÉNYEK

4.1. Őszibarackfajták virágrügyeinek fagyűrő képessége a nyugalmi időszakban

Mesterséges fagyasztásos méréseink során megállapítottuk a fagyűrési középértékeket (LT_{50}). Néhány jellemző értéket a 3. táblázatban tüntettünk fel. Megállapítottuk, hogy a fagyűrő fajták lineáris-függvénnyel, a fagyérzékeny fajták fagyűrése reciprok-függvénnyel modellezhetők. A legfagyérzékenyebb fajtának minden évjáratban a 'Rich Lady' mutatkozott, amelynek maximális fagyűrési középértéke $-16,3^{\circ}\text{C}$ és $-18,8^{\circ}$ között alakult a vizsgált évjáratokban. A legfagyűrőbb 'Zsoltúj' fajta LT_{50} értéke $-22,7^{\circ}\text{C}$ és $24,6^{\circ}\text{C}$ között alakult a vizsgált évjáratokban. A két fajta fagyűrési középértéke közötti maximális különbség $4,4^{\circ}\text{C}$ és $7,5^{\circ}\text{C}$ között alakult. Azaz a 'Zsoltúj' ennyivel alacsonyabb hőmérsékleteket viselt el az adott évjáratban, mint a 'Rich Lady' őszibarackfajta. A klímakamrás kísérletek további eredményei alapján az LT_{20} és LT_{80} értékeket is meghatároztuk. Az LT_{20} és LT_{80} értékek közötti különbség értékénél az egyes fajtákat külön elemezve megállapítottuk, hogy a legfagyérzékenyebb 'Rich Lady' fajta virágrügyeinek kevesebb hőmérséklet csökkenés ($4,6-5,5^{\circ}\text{C}$) kellett ahhoz, hogy 20% helyett 80%-ban károsodjanak, mint a 'Zsoltúj' fajta virágrügyei ($6,0-8,8^{\circ}\text{C}$).

3. táblázat Öt őszibarackfajta maximális fagyűrési értékeinek (LT-értékek) alakulása négy évjáratban mesterséges fagyasztásos módszerrel (Soroksár, 2012-2016)

Fajta	LT _{max} - értékek	2012/13 2013. január 1.	2013/14 2014. január 1.	2014/15 2014.decembe r 23.	2015/16 2016.januá r 18.
‘Rich Lady’	LT ₂₀	-16,7	-16,6	-14,1	-14,8
	LT ₅₀	-18,8	-18,7	-16,3	-17,1
	LT ₈₀	-21,6	-21,2	-19,4	-20,3
‘Venus’	LT ₂₀	-18,6	-17,5	-15,7	-16,4
	LT ₅₀	-20,5	-19,4	-17,7	-18,6
	LT ₈₀	-22,8	-21,9	-20,4	-21,5
‘Redhaven’	LT ₂₀	-19,7	-18,6	-17,9	-18,2
	LT ₅₀	-22,1	-21,0	-20,6	-21,0
	LT ₈₀	-24,5	-23,3	-23,3	-23,9
‘Piroska’	LT ₂₀	-20,8	-19,6	-18,9	-19,6
	LT ₅₀	-23,7	-22,6	-22,0	-23,8
	LT ₈₀	-26,6	-25,6	-25,1	-28,0
‘Zsoltúj’	LT ₂₀	-21,0	-19,9	-19,2	-20,2
	LT ₅₀	-23,9	-23,1	-22,7	-24,6
	LT ₈₀	-26,9	-26,2	-26,2	-29,1

A vizsgált fajták különböző időpontokban mért LT₅₀ értékeinek az alakulását összevetve napi hőmérsékleteinek az alakulásával. A fokozatos hőmérséklet-csökkenés hatására nőtt a fajták fagyűrőképessége az évjáratától függően. Az őszy folyamán a fajták fokozatosan edződtek az egyre hűvösebb napok időjárásához. Megállapítottuk, hogy az időjárás nem megfelelő tempójú és fokozatú lehülése rossz hatással volt a virágrügyek felkészülésében a télre. Megállapítottuk továbbá, hogy vizsgált évjáratokban a tartós hideg időszakában (december, január) mutatták a fajták a maximális fagyűrőképességüket. A januári felmelegedések hatására a fajták veszítettek fagyűrőképességükből. Február közepétől a

nagy napi hőingások jellemezték a tavaszba átforduló időjárást. A változó tavaszi időjárás enyhe periódusainak hatására a fajták fagyűrő-képessége csökkent. A 2012/13-as évjáratban a $-10,5\text{ °C}$ is volt márciusban, amely a fagyérzékenyebb fajták minimum 50%-os károsodását jelentette szabadföldön is. Tehát természetes, de nem teljes fagykár következett be, így folytatni tudtuk a kísérletet is. A legfagyérzékenyebb fajtától a legfagyűrőbb fajtáig a következő sorrend alakult ki a fajták között minden évben és minden mérési alkalommal: ‘Rich Lady’, ‘Venus’, ‘Redhaven’, ‘Piroska’, ‘Zsoltúj’.

4.2. A vizsgált őszibarackfajták virágrügyei fagyűrési középértékének statisztikai elemzése

A fajták LT_{50} értékei szempontjából az évjárathatás szignifikáns ($F(3;168)=20,66$; $p<0,001$). Az évjáratok hatását mintavételi időpontonként is elemeztük Tukey-féle post hoc teszttel. Megállapítottuk, hogy szeptemberben és márciusban volt nagy hatással az évjárat időjárása a fajták LT_{50} értékeire. Azaz a fajták genetikai tulajdonságain kívül a külső környezeti tényezők is nagy szerepet játszottak a fagyállóság változásába, az előnyugalom és a kényszernyugalom időszakában. Ősszel 2012/13-ban és 2013/14-ben előbb volt erősebb a fajták fagyűrése (kisebb LT_{50}) és tavasszal ezekben az **években tovább is tartott a tél**.

Az évjáratokat mintavételi időpontonként vizsgálva kimutattuk, hogy a négy év folyamán többnyire novemberben, decemberben és januárban nem voltak nagy hatással a külső környezeti tényezők a fagyállóság alakulására. Ez az időszak a mélynyugalmi időszak, amikor a fajták fagyűrő-képességét a genetikai tulajdonságuk határozza meg. A fokozatos hőmérséklet csökkenéssel nőtt a fajták fagyűrése (kisebb LT_{50} érték) az őszi folyamán és a tél első felében, illetve a telek második felében

a felmelegedésekkel csökkent a fajták fagyűrése (nagyobb fagyűrési középérték). A kéttényezős véletlen blokkos elrendezésű ANOVA vizsgálat alapján nem mutattunk ki szignifikáns interakciót ($F_{\text{év} \times \text{fajta}}(3;168)=0,356$; $p=0,98$). A fajták hatása szignifikáns ($F_{\text{fajta}}(4;168)=66,67$; $p<0,001$) A Tukey-féle post-hoc teszt alapján a fajtákat három szignifikánsan különböző csoportra osztottuk virágrügyeik fagyűrési középértéke szerint ($p<0,05$). (1) a fagyérzékeny csoportba a ‘Rich Lady’ ($M=-16,200$; $SD=2,04$) és a ‘Venus’ ($M=-17,141$; $SD=1,92$) fajták tartoznak. (2) a közepesen fagyűrő csoportba a ‘Redhaven’ ($M=-19,259$; $SD=1,73$) tartozik, (3) a fagyűrő csoportba a ‘Piroska’ ($M=-21,253$; $SD=1,70$) és a ‘Zsoltúj’ ($M=-21,741$; $SD=1,65$) fajták tartoznak.

A mélynyugalmi időszakra szűkített vizsgálat során az évjáratoknál ($F_{\text{év}}(3;65)=4,749$; $p<0,01$) is három csoportba különítettünk el a négy évjáratot. A (1) 2014/15-ös évjáratban ($M=-18,035$; $SD=2,78$) voltak a fajták a legfagyérzékenyebbek. A (2) 2013/14 és 2015/16-os évjáratokat ($M=-18,920$; $SD=2,64$ és $M=-19,352$; $SD=3,15$) soroltuk a második csoportba, illetve a (3) 2012/13 évjáratot ($M=-20,110$; $SD=2,37$) a harmadik csoportba. Ebben az évjáratban voltak a fajták a legfagyűrőbbek az fagyűrési középértékük alapján. Az évjáratokat fajtánként vizsgálva nem mutattunk ki szignifikáns különbséget (minden fajtára $p>0,7$). Az évjáratokat összehasonlítva a ‘Redhaven’ fajta mutatta a legkisebb különbséget a maximális LT_{50} értékei között ($1,5^{\circ}\text{C}$). 2012/13-as évjáratban $-22,1^{\circ}\text{C}$, illetve a 2014/15-ös évjáratban $-20,6^{\circ}\text{C}$. A legnagyobb különbség a ‘Venus’ LT_{50} értékei mutatták ($2,8^{\circ}\text{C}$). 2012/13-as évjáratban $-20,5^{\circ}\text{C}$, illetve a 2014/15-ös évjáratban $-17,7^{\circ}\text{C}$. Évjáratonként a fajták fagyűrési középértékei között a 2015/16-os évjáratban volt a legnagyobb különbség ($6,1^{\circ}\text{C}$), illetve a 2013/14-es évjáratban a legkisebb ($4,9^{\circ}\text{C}$). A

2015/16-os évben a legfagyűrőbb ‘Zsoltúj’ fajta 24,6°C-ot bírt ki, amíg a legfagyérzékenyebb ‘Rich Lady’ 18,3°C-ot. A 2013/14-es évjáratban 23,6°C, illetve 18,7°C volt ugyanennek a két fajtának a maximális LT₅₀ értéke. A mélynyugalmi időszakban mutatott fagyűrési-képesség összefüggésben van az előnyugalmi (őszi) időszakban történő hőmérsékletváltozás mértékével, azaz a virágrügyek edződésével. Ezért van különbség az egyes évjáratok LT₅₀ értékei között.

4.3. Őszibarackfajták fogékonyága a *Taphrina deformans* /Berk./ tul. kórokozóra

Az egytényezős ANOVA teszt alapján a fajtahatás szignifikáns a fertőzéssel szembeni fogékonyágra ($F(47;96)=10,55$; $p<0,001$). Az őszibarackfajtákat négy főcsoportra osztottuk fel. Azonos növényvédelmi kezelések után az I. főcsoportba tartoznak a három évben tünetmentes és nagyon kevés tünetet mutató fajták. A II. főcsoportba a közepesen fogékony fajták, a III. főcsoportba a fogékony fajták, valamint a IV. főcsoportba a nagyon fogékony fajták kerültek.

A vizsgált őszibarackfajták 60%-a (30 fajta) azonos növényvédelmi kezelések mellett kevésbé fogékony a tafrinás levélfodrosodásra. A fajtacsoportokat külön-külön vizsgálva már egy kicsit árnyaltabb a kép. Megfigyeléseink szerint a molyhos fajták kevésbé fogékonyak a levélfodrosodásra. Valószínűsíthetjük, hogy ezek a fajták később kezdenek kihajtani a hosszabb hidegigényük miatt, mint a nektarin fajták. Így az esetlegesen melegebb időjárás esetén már kevésbé fertőzi a tafrina a leveleket. Továbbá megfigyeltük, hogy a sárga húsú fajták fogékonyabbak a levélfodrosodásra. Valószínűsíthetjük, hogy ezek a fajták előbb kezdenek kihajtani, mint a fehér húsú fajták. Így az időjárás kedvezőbb a tafrina okozta tünetek megjelenésére. A fajták származását tekintve a legtöbb

vizsgált fajta Európából és Észak-Amerikából származik. A fajták származását nézve az európai és észak-amerikai fajták között nem volt számottevő különbség a betegség-fogékonyság tekintetében. A négy magyar fajta figyelemreméltó az ellenállóság szempontjából: 'Vérbarack', 'Nektár-H', 'Mariska', 'Aranycsillag'. Ezek a magyar fajtákkal együtt, mint nemesítési források is szóba jöhetnek a jövőben. A soroksári fajtagyűjteményben található Ázsiából származó távolkeleti fajtákat Timon Béla hozta be néhány közép-ázsiai eredetű őszibarackfajtával együtt (TIMON 1997, 1999a,b). Az ősi magyar tájfajtával, a 'Vérbarackkal' együtt a K10-es ('Rikakusuimitsu') 2011-ben, 2013-ban és 2018-ban is tünetmentes volt. Soroksáron a 'Rubinovúj-8' és a 'Krümcanyin' a III., illetve a IV. főcsoportba tartozik. A 'Nyikitszkij-85' és 'Orosz lapos' az I. főcsoportba került. A 4. táblázatban a vizsgált fajták érési idejét és tafrinára való fogékonyságát hasonlítottuk össze. A III. és IV. főcsoportba tartozó fajták július vége és szeptember eleje között érnek. A legfogékonyabb IV. csoportba tartozó fajták augusztusban érnek a vizsgált fajtákat figyelembe véve.

**4. táblázat Őszibarackfajták érési ideje és tafrinafogékonysága
(Soroksár, 2011, 2013, 2018)**

Főcsoport	Őszibarack- és nektarinfajták	Típus	Érési idő	A fajták származása	Tafrina fertőzöttség (0-10) 2011, 2013 és 2018 átlagában	Főcsoport	Őszibarack- és nektarinfajták	Típus	Érési idő	A fajták származása	Tafrina fertőzöttség (0-10) 2011, 2013 és 2018 átlagában
1	K 10	mf	aug2d	Japán	0,00	26	Spring Lady	ms	júl2d	USA	1,60
2	Vérbarack	mp	szept1d	HUN	0,00	27	Springtime	mf	jú1d	USA	1,29
3	Aranycsillag	ms	júl3d	HUN	0,50	28	Sunbeam	ms	júl2d	USA	1,00
4	Cresthaven	ms	aug3d	USA	0,50	29	Suncrest	ms	aug2d	USA	1,44
5	Early Redhaven	ms	júl2d	USA	1,08	30	Zsoltűj	ns	aug3d	UK	0,50
6	Fusador	ns	aug3d	USA	1,50	31	Apolka (11/6)	ns	aug2d	Cseh	2,33
7	Genadix 4	mf	júl1d	FRA	0,50	32	Kraprim	mf	jú1d	USA	3,17
8	Harko	ns	aug2d	CAN	0,90	33	Michellini	mf	szept1d	ITA	3,10
9	Incrocio Pleri	mf	aug2d	ITA	0,75	34	Olympio	mf	júl3d	USA	2,17
10	K 16	mf	jún3d	Kína	1,50	35	Padana	ms	szept1d	ITA	2,75
11	K & Kinal lapos	mf	aug1d	Kína	1,33	36	Red June	ns	júl2d	USA	2,17
12	Loadel	i	aug1d	USA	0,50	37	Springcrest	ms	jú1d	USA	2,50
13	Manon	mf	júl2d	USA	1,40	38	Independence	ns	aug2d	USA	3,33
14	Maria Bianca	mf	júl2d	ITA	0,67	39	Weinberger	ns	júl3d	ITA	4,00
15	Mariska	mf	júl3d	HUN	0,70	40	Andosa	ns	aug3d	USA	4,17
16	Meystar	mf	aug2d	FRA	0,50	41	K 19	mf	szept1d	Japán	4,40
17	Nectagrand	ms	júl2d	ITA	1,00	42	Rome Star	ms	aug2d	ITA	4,50
18	Nektár-H	mf	aug2d	HUN	1,33	43	Rubinováj	ns	szept1d	UK	4,50
19	Nyikitszkij 85	ns	aug2d	UK	0,70	44	Rich Lady	ms	aug1d	USA	5,38
20	Orosz lapos	mf	aug1d	UK	1,17	45	Summer Lady	ms	aug2d	USA	5,33
21	Pegaso	ns	aug1d	ITA	1,80	46	Venus	ns	aug3d	ITA	5,60
22	Red Rubin	ns	júl1d	USA	1,63	47	Krúmcanyin	ns	aug2d	UK	6,50
23	Redhaven	ms	aug1d	USA	1,00	48	Elberta	ms	aug3d	USA	7,00
24	Redhaven Bianca	mf	júl3d	ITA	1,00	49	Flavortop	ns	aug2d	USA	6,67
25	Shibley	mf	szept2d	USA	1,00	50	Nectaross	ns	aug2d	ITA	7,00

ms-molyhos sárga húsú, mf-molyhos fehér húsú, mp-molyhos piros húsú, ns-nektarin sárgahúsú, nf-nektarin fehér húsú, i- ipari fajta, d=dekád

4.4. Gyümölcsminőség

Az őszibarackfajták gyümölcsminőségi paramétereit többféle érettségi állapotban vizsgáltuk két szezonban. Meghatároztuk a méretparaméterek, a fizikai jellemzők és a beltartalmi értékek változásának ütemét az érés során. Az őszibarackfajtákat fajtánként, évjáratonként, hússzínük szerint, és típusonként hasonlítottuk össze tömegük, méretparamétereik, színeződésük, illetve vízdoldható szárazanyag-tartalmuk, húskeménységük és titrálható savtartalmuk alapján. Az évjárathatást és a fajthatást vizsgálva mind a külső és mind a belső tulajdonságoknál szignifikáns kölcsönhatást mutattunk ki ($p < 0,05$). Az évjáratok közötti különbségeket az eltérő időjárás okozta.

A vizsgált fajták körében két évjáratban nyolc, illetve három csoportra osztottuk a fajtákat tömegük szerint. A legkisebb tömegű gyümölcsökkel a ‘Zsoltűj’ és az ‘Adriana’ fajták rendelkeztek (99,73 g), a

legnagyobb tömegű gyümölcsei a 'Michelini' őszibarackfajtának voltak. 2015-ben kisebb tömegűek voltak a gyümölcsök. A fajtákat szélességük szerint hat-hat csoportra osztottuk évjáratonként, magasságuk szerint tíz, illetve nyolc csoportra, vastagságuk szerint kilenc, illetve hét csoportra osztottuk. A kisebb gyümölcsökkel a nektarinfajták rendelkeztek, a három legnagyobb gyümölcscsel rendelkező fajta az augusztus végén érő 'Incrocio Pieri', 'Padana' és 'Michelini' olasz fajták voltak. A legnagyobb fedőszín borítottsággal az 'Olimpio' és a 'Diamond Bright' fajták rendelkeztek. A legerősebb színe az 'Ambra' fajtának volt a két évjárat alapján.

A belső tulajdonságok összehasonlítását illetően is nagy variabilitást mutattak a fajták a csoportosításuk során. 2014-es évjáratban összességében alacsonyabb vízdoldható szárazanyag-tartalommal és húskeménységgel, valamint magasabb titrálható savtartalommal rendelkeztek a vizsgált fajták. A legalacsonyabb vízdoldható szárazanyag-tartalommal mindkét évben a 'Early Redhaven' fajta, a legmagasabbal a 'Zsoltúj' (2014-ben) és az 'Incrocio Pieri' (2015-ben) fajta rendelkezett. A legpuhább húskeménységgel mindkét évjáratban a 'Red Rubin' fajta, a legkeményebb húskeménységgel az 'Olimpio' (2014-ben) és az 'August Red' (2015-ben) rendelkezett. A legkevésbé savas gyümölcsöket az 'Early Redhaven' és a 'Red Rubin' fajták adták, a legsavasabb gyümölcsei mindkét évjáratban az 'Adriana' fajtának voltak. Típusonkénti összehasonlítás során mindkét évben az őszibarackfajták a nektarinfajtáknál szignifikánsan nagyobb tömeggel rendelkeztek a vizsgált fajták körében. A hússzín szerint a fehér húsú fajták voltak a nagyobb tömegűek. A fehér húsú fajtáknak, valamint a nektarinfajtáknak keményebb volt a húruk. A nektarinfajták magasabb vízdoldható szárazanyag-tartalommal és titrálható savtartalommal rendelkeztek.

A vízdítható szárazanyag-tartalom függvényében vizsgálva a fajták érettségét három érettségi osztályban megállapítottuk, hogy pozitív korrelációs kapcsolat van az érettség foka és a szárazanyag-tartalom növekedése között. Minél magasabb a szárazanyag-tartalom, annál érettebbnek tekinthető egy gyümölcs. A kapcsolat erőssége (r) fajtánként különböző. A vízdítható szárazanyag-tartalom és a húskeménység alakulása között negatív korrelációs kapcsolat van. Minél magasabb a szárazanyag-tartalom, annál puhább a gyümölcs. Ez a tulajdonság szállítás szempontjából nagyon fontos. A legerősebb kapcsolat az ‘Zsoltűj’ és az ‘Early Redhaven’ fajtáknál van. A szárazanyag-tartalom és a titrálható savtartalom alakulása között negatív korrelációs kapcsolat van. A szárazanyag-tartalom növekedésével csökken a savtartalom. A kapcsolat erőssége közepes vagy erős és fajtánként különböző. A legerősebb kapcsolat a ‘Padana’ és az ‘Ambra’ fajtáknál mutatható ki.

5. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

1. Mesterséges fagyasztásos eljárással, lineáris regressziós modellel és reciprok modellel határoztam meg öt őszibarackfajta virágrűgyeinek fagyűrését a nyugalmi időszakban, és három érzékenységi csoportba soroltam a fajtákat.
2. Meghatároztam a ‘Zsoltűj’ és a ‘Rich Lady’ őszibarackfajták fagyűrését.
3. A fagyérzékeny őszibarackfajták LT_{20} és LT_{80} közötti értékeit lineárisra visszavezethető nemlineáris reciprok modellel határoztam meg.
4. 50 őszibarackfajta tafrinás levélfodrosodás fogékonyságát határoztam meg és négy főcsoportba soroltam a fajtákat.

5. Meghatároztam az ‘Adriana’, ‘Ambra’, ‘Diamond Bright’, ‘Zsoltúj’ őszibarackfajták gyümölcsminőségét meghatározó tulajdonságait hazai körülmények között.
6. Nyolc őszibarackfajta vízoldható szárazanyag-tartalmának korrelációját határoztam meg az érettségi fokkal, a húskeménységgel és a titrálható savtartalommal az érés folyamán. Meghatároztam az egyes kapcsolatok irányát és erősségét.

6. MEGVITATÁS, KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

6.1. Őszibarackfajták fagytűrése

Az őszibarackfajták fagytűró-képessége genetikailag meghatározott tulajdonság, amelyet számos környezeti tényező befolyásol (Minas et al. 2018a, Szabó et al. 2004) a termesztéstechnológia mellett (Dani et al. 2006). Az őszibarack legérzékenyebb áttelelő szerve a virágrügy (Szalay et al. 2010), ezért a fajták fagytűró képességének megállapítása érdekében elsősorban ezt érdemes vizsgálni. A fagytűróképeséget a kísérletei eredményekből számított értékekkel, elsősorban az LT_{50} értékkel ($^{\circ}C$) jellemezhetjük a különböző időpontokban (Kaya et al. 2018, Minas et al. 2018a., Szalay et al. 2017).

A fajták fagytűró-képességének modellezéséhez megállapítottuk az LT_{20} és az LT_{80} értékeket is. Gu (1999) megállapítása szerint az LT_{20} és LT_{80} értékek közötti rész egyenesnek tekinthető. Megállapítottuk, hogy a fagyérzékeny fajták fagytűrése reciprok-függvénnyel jobban modellezhető. A szakirodalomban a fenti megállapításokra nem találtunk adatokat.

A fajták a mélynyugalmi időszakban (decemberben, januárban) érték el fagyűrő-képességük maximumát minden évben a megfigyeléseink szerint. Mesterséges fagyasztásos kísérletek során, illetve szabadföldi megfigyelések után hasonló megállapításra jutottak szilvafajták (Szalay et al. 2017), kajszifajták (Szalay et al. 2016), őszibarackfajták (Minas et al. 2018a, Szalay et al. 2010) fagyűrő-képességének vizsgálatakor. Eredményeink alapján három csoportra osztottuk az öt vizsgált őszibarackfajtát LT_{50} értékeinek átlaga (M) alapján: (1) a fagyérzékeny csoportba a ‘Rich Lady’ (M=-16,200; SD=2,04) és a ‘Venus’ (M=-17,141; SD=1,92) fajták tartoznak. (2) a közepesen fagyűrő csoportba a ‘Redhaven’ (M=-19,259; SD=1,73) tartozik, (3) a fagyűrő csoportba a ‘Piroska’ (M=-21,253; SD=1,70) és a ‘Zsoltúj’ (M=-21,741; SD=1,65) fajták tartoznak. A ‘Zsoltúj’ és a ‘Rich Lady’ fajták LT_{50} értékének más szerzőkkel való összehasonlítására nem találtunk szakirodalmat.

6.2. Őszibarackfajták tafrinás levélfodrosodásra való fogékonyasága

A tafrinás levélfodrosodás egyike az őszibarack legveszélyesebb betegségeinek. A fajták értékelése során tehát nagyon fontos, hogy erre a betegségekre való fogékonyaságukról is részletes adatok álljanak rendelkezésre. Ivascu és Buciumanu (2006) Romániában 250 fajtát vizsgált a legfontosabb betegségekre való fogékonyaság szempontjából. Megfigyeléseik szerint csak a fajták 10%-a tartozott a tünetmentes és kissé fogékony csoportba. A fajták 62%-a közepesen fogékony és 28%-uk a nagyon fogékony csoportba került. Vizsgálataink is igazolták a korábban megállapított tény, hogy a molyhos őszibarackfajták kevésbé érzékenyek a levélfodrosodásra, mint a nektarinfajták. Továbbá, hogy a sárga húsú őszibarackfajták fogékonyabbak a levélfodrosodás kórokozójával szemben, mint a fehér húsú fajták. Eredményeink ebben az esetben is

megegyeznek az irodalmi adatokkal (Mándoki 2009, Szlávik 2004). A közép-ázsiai eredetű őszibarack- és nektarinfajták Timon (1999a, b) vizsgálataival ellentétben igen változatos képet mutattak a levélfodrosodást illetően Soroksáron. Szigetcsépen nem regisztráltak tüneteket egyetlen fajtán sem. A kilencvenes évek felmérései (Timon 1996) túlnyomó részben egyeztek a jelenlegi megfigyeléseinkkel. Soltész (1997) könyvében a korábbi irodalmakat összefoglalva az őszibarack- és nektarinfajtákat három csoportba (gyengén érzékeny, közepes érzékenységű és erősen érzékeny) sorolta. A megfigyeléseink szerint nálunk az általa besorolt gyengén érzékeny és közepesen érzékeny fajták az I. főcsoportba ('Harko', 'Suncrest', 'Mariska', 'Springtime'), míg az erősen érzékeny fajták a II.-IV. főcsoportba tartoztak. A tendencia azonban hasonló, korábban az általuk fogékonyabbnak talált fajták nálunk is a magasabb érzékenységet jelentő csoportokba kerültek ('Springcrest', 'Michelini', 'Elberta', 'Nectaross', 'Venus', 'Flavortop', 'Andosa'). Klincsek (2001a,b,c,d, 2002, 2003a,b, 2004, 2005) Helvéción és Tordason, Szlávik (2004) Tordason mérte fel az őszibarack- és nektarinfajták fogékonyságát. Az irodalmi adatokat összevetve öt csoportba lehet sorolni az általuk megfigyelt fajtákat: tünetmentes, kissé fogékony, közepesen fogékony, fogékony, nagyon fogékony. A mi eredményeink is nagy részben egyeznek az általuk megfigyeltekkkel. Ők a 'Suncrest' és a 'Springtime' fajtákat a közepesen fogékony csoportba sorolták, míg mi az I. főcsoportba, a kevésbé érzékeny fajták közé soroljuk őket. Továbbá az 'Indipendence' Soroksáron közepesen érzékeny az eddigi adatok szerint, míg a 'Redhaven' Soroksáron is kevésbé érzékenynek bizonyult. Ausztriában (Spornberger et al. 2010) ökológiai termesztésbe vonás céljából többek közt a 'Red June', a 'Meystar', a 'Manon', a 'Redhaven' és a 'Andosa' fajtákat is vizsgálták.

Az utóbbi fajta náluk is fogékony volt, míg a 'Meystar' és a 'Manon' kevésbé fogékony. Az általunk is megfigyelt fajták közül ők a 'Meystar' fajtát lehetségesnek tartják ökológiai termesztésbe vonni, vagy legalábbis csökkentett növényvédelmi kezelésekkel megóvni a gombás betegségektől (Sinkovits és Spornberger 1998). A termőhely, az évjárat, az alkalmazott technológiai elemek is befolyásolhatják a fogékonyságra való hajlamot (Timon 1996, Horváth 2004a,b; Sinkovits és Spornberger 1998). A vizsgált fajtákról összességében elmondható, hogy kevés kivétellel csak megfelelő növényvédelemmel lehet őket gazdaságosan termesztani.

6.3. Őszibarackfajták gyümölcsminősége

A piaci értéket elsősorban a külső tulajdonságok határozzák meg. A vásárlók elsősorban a küllem alapján vásárolnak (Kader 1999, Crisosto és Crisosto 2005). Az elvárás jelenleg a közepes vagy nagy tömegű gyümölcsök jó és erős fedőszinborítottsággal (Szalay et al. 2017).

A tömeg segítségével határozzák meg a termesztők a hozamot (Cantín et al. 2010). Kéttényezős varianciaanalízissel megállapítottuk, hogy az évjárat befolyásolja a fajták gyümölcstömegét és gyümölcsméretét. A 2015-ös évjárat melegebb volt, mint a 2014-es évjárat. 2015-ben összességében kevesebb csapadék következtében a fajták átlagos tömege kisebb lett. Azonban az időszakonként az érési idő alatt esett nagyobb mennyiségű csapadéknak köszönhetően a gyümölcsök méretparaméterei hirtelen megnöttek. Hasonló megállapításra jutottak Chaurasiya és Mishra (2017) és Lopez et al. (2010) kísérletükben, amikor megállapították több szerzőhöz hasonlóan (Bernát et al. 2008, Bonora et al. 2013), hogy a metszés, a gyümölcsritkítás és az öntözés befolyásolja a gyümölcs méretét és minőségét. Minas et al. (2018b) a gyümölcsminőséget meghatározó paramétereket összefoglaló tanulmányában kifejtette, hogy a

hűvösebb időjárás nagyobb gyümölcsöket eredményez. Méréseink egyeznek ezzel a megállapítással. A 2014-es évjáratban nagyon sok volt a csapadék, amely hűvösebb időjárást eredményezett az érési időszakban. A gyümölcsök gyorsabban növekedtek a felvett víz következtében, azonban a gyümölcsök húskeménysége a gyorsabb növekedés következtében puhább lett. Cantín et al. (2010) 19 őszibarackfajtából 15 új fajtát állított elő mediterrán körülmények között. A vizsgálatok során megállapították, hogy molyhos őszibarackfajták átlagosan nagyobb gyümölcsökkel rendelkeznek ugyan, de kisebb mértékben van fedőszínük, kevesebb a szárazanyag-tartalmuk és a savtartalmuk, mint a nektarinoknak. Az utóbbi fajtacsoportban a fajták édesebbek. A hússzín szerinti csoportosításuk alapján a sárga húsú fajták nagyobb méretűek kevesebb fedőszínnel. Ebben az esetben a belső paramétereik, valamint azok aránya megegyezik. Megfigyeléseink csak részben egyeztek az általuk tett megállapításokkal.

Alcobendas et al. (2013) egy öntözési kísérletben a közép-kései érésű 'Catherine' őszibarackfajta gyümölcsminőségét vizsgálták annak függvényében, hogy a fa melyik részén helyezkedik el a gyümölcs. A gyümölcsöket az átmérő alapján hat osztályba sorolták a kutatók: AAA (80-90 mm, AA 73-80 mm, A 67-73 mm, B 60-67 mm, C 56-67 mm, D <56 mm). A legtöbb gyümölcs az AA osztályba esett. Reig et al. (2015) 89 fajtát vizsgáltak két éven keresztül a fajták származás, illetve típusa szerint. 'Diamond Bright' sárga húsú nektarinfajta a nektarin típusra a 74,7 mm és 83,5 mm közötti értékek a jellemzők. Méréseink szerint jóval kisebb lett a gyümölcsök átlagos mérete 53,88 és 59,28 mm értékekkel.

Montenegróban Prencic et al. (2016) az 'Adriana' fajta szedésére 54-119 grammos gyümölcseit június közepén takarították be. Méréseink szerint az 'Adriana' fajta gyümölcsei 100 és 106 gramm körüliek voltak.

Hazánkban Bernát et al. (2008) bioősziбарack ültetvényben ‘Suncrest’ őszibarackfajtánál vizsgálták a gyümölcscrítkítás hatását a gyümölcsminőségre. A ritkítás növelte, a tömeget (105,39 > 150,23 g) és a méretet (55 > 65 mm) is, de így is elmaradt a vele egy időben érő fehér húsú ‘Incrocio Pieri’ fajtától a mérete.

Méréseink során különbséget tudtunk kimutatni az évjáratok és a fajták között a fajták fedőszín-borítottságát illetően. A nektarinfajták és a sárga húsú fajták jobban színeződnek. Azonban vizsgálatunk eredményei csak részben egyeznek (Cantín et al. 2010).

Crisosto (1994) átfogó tanulmányukban megállapították, hogy a fedőszín függ a fénytől és a gyümölcs helyzetétől a fán. A megfelelő színeződéshez (színerősséghez) meg kell találni a megfelelő művelési rendszert (Lal et al. 2017, Marini 2002). Ezzel magyarázhatjuk azt, hogy a fajtatípusok között nem találtunk szignifikáns különbséget a fedőszín intenzitás tekintetében. Ugyanis a gyümölcsmintákat a karesúorsó korona minden részéről (árnyékos, napos, felsőrész, alsó rész) szedtük. A két év eredményei szerint a ‘Zsoltúj’ egyáltalán nem rendelkezett fedőszínnel („citrombarack” Szalay 2011). A legmélyebb piros fedőszínnel az ‘Ambra’ fajta (8,75), a leghalványabbal az ‘Early Redhaven’ (4,36) rendelkezett. A fedőszín-intenzitás mérésére kevés irodalmat találtunk (Marini 2002).

Megállapítottuk, hogy a fajtatípusok között szignifikáns különbség van a húskeménység tekintetében is a vizsgált fajták tekintetében. A nektarinfajták átlagos húskeménysége magasabb, mint az őszibarackfajtáké a vizsgált fajták között. Azonban nem tudtuk alátámasztani azt a megállapítást a nektarinok esetében, hogy a későbbi fajták húskeménysége magasabb értékeket képvisel (Montevicchi et al. 2012), mint a korábban érő fajtáké. Például a ‘Zsoltúj’ fajta puhább, mint

az 'Olimpio'. Az őszibarackfajták esetében az előbbi állítás igaznak bizonyult. Ebben szerepet játszhatnak a mikroklimatikus viszonyok (Montevicchi et al. 2012).

Minas et al. (2018b) a szedési időpontok határértékeit a távoli piac esetén 4,68-5,64 kg/cm²-ben (45-54 N), közeli piac esetén (maximum egy hét tárolás) 3,12-3,74 kg/cm²-ben (30-36 N) határozta meg. Méréseink szerint a vizsgált őszibarackfajták között a legmagasabb átlagos húskeménységgel 2014-ben az 'Olimpio' (6,18 kg/cm²) és 2015-ben az 'August Red' (10,65 kg/cm²) rendelkezett. A legkisebb átlagos értékkel mindkét évben a 'Red Rubin' fajta gyümölcsei rendelkeztek (0,77 kg/cm²). Minas et al. (2018b) egy átfogó összefoglalóban meghatározták azokat a határértékeket, amelyek alapján az őszibarackfajták szedési időpontjait lehet megtervezni. A minimum fogyasztási elvárás (Kader 1995) általánosan 10 Brix° 27 N húskeménységgel párosulva. Szlovéniában (Orazem et al. 2013) 8,7 és 10,6 Brix° közé esett a 'Redhaven' fajta szárazanyag-tartalma különböző alanyokon. Hazánkban Bernát et al. (2008) 'Suncrest' fajtánál mért 10 és 14 Brix° közötti értékeket a piac elvárásának megfelelően. A világ különböző részein a szárazanyag-tartalom értékei közel azonos tartományban alakulnak (Maulión et al. 2016, Forcada et al. 2014, Cascales et al. 2005, Orazem et al. 2013), de az igények országonként különbözőek. Az általunk vizsgált két évjáratban a fajták többsége 11 és 13 Brix° közötti értéket mutatott, amely megegyezik a hazai piaci igényekkel (Bernát et al. 2008). Továbbá a nemzetközi szakirodalomban meghatározott minimum értékeknek is megfelel.

A titrálható savtartalmat vizsgálva több kutató (Hilaire 2003, Abidi et al. 2011, Minas et al. 2018b) 0,9% a határértéknél húzta meg a vonalat a magas, illetve az alacsony savtartalmú fajták között. Méréseink szerint a

2014-es hűvösebb évben az ‘Olimpio’, az ‘August Red’ és az ‘Adriana’ fajták számítottak magas savtartalmú fajtáknak. A 2015-ös melegebb évjáratban csak az ‘Adriana’ fajtának (1,2%) volt magasabb a titrálható savtartalma 0,9%-nál az érési időben.

Eredményeinket összefoglalva elmondható, hogy kevés olyan fajta van, amelyik minden szempontból egyformán kiváló lenne. A ‘Zsoltúj’ fajtát, mint választékbővítő fajtát ajánljuk, mert jó a fagyűrése, de csak közeli piacokra, mert a pulpon-tarthatósága miatt távoli piacokra nem alkalmas. Nemesítési alapanyagnak is fel lehetne használni, mivel betegségellenállósága is jó. Az ‘Adriana’ fajtát, mint korai fajtát ajánljuk friss piacokra a kedvező beltartalmi értékei miatt. Azonban a fagyűrését még vizsgálni kell a következő években. Az ‘Ambra’ fajta az ‘Early Redhaven’ idejében érő nektarin fajta. Választékbővítőnek kitűnő fajtának ígérkezik. A ‘Vérbarack’ tájfajta betegségellenállósága miatt képzelhető el ültetvényekben ipari célra. Csak olyan helyekre javasolt ültetni, ahol beérik. Gyümölcssei nem mutatósak, de antocián tartalma miatt megfelelő marketinggel friss fogyasztásra is el lehet adni. A jövőben nemesítési alapanyagnak szintén fel lehetne használni. A ‘Rich Lady’ fajta a legmutatósabb a vizsgált fajták közül. Friss piacra ajánljuk. Azonban gyenge fagyűrése miatt csak nagyon védett helyre ültethető.

7. AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉHEZ KAPCSOLÓDÓ PUBLIKÁCIÓK

Impakt faktoros folyóirat cikkek:

SZALAY L., **GYÖKÖS I.G.**, BÉKEFI ZS. (2018): Cold hardiness of peach flowers at different phenological stages. *Horticultural Sciences Prague 45* (3): 119–124. p. IF(2017): 0,500

Lektorált folyóiratban (MTA listás) megjelent közlemények:

GYÖKÖS I.G., TIMON B., SZALAY L. (2015): Őszibarack- és nektarinfajták tafrinás betegsége való fogékonyságának értékelése. *Kertgazdaság* 47 (2): 14-24. p.

SZALAY L., GYÖKÖS I. G. (2016): Őszibarackfajták virágainak fagyűrő képessége. *Kertgazdaság* 48 (3): 34-40. p

Egyéb tudományos cikkek:

SZALAY L., GYÖKÖS I. G.- TIMON B. (2012): Őszibarackfajták téli fagykárosodása *Agrofórum* 23 (5): 94-95. p.

SZALAY L., DR. TIMON B., GYÖKÖS I. G. (2013): Az őszibarack fajtahasználatának változásai. *Agrofórum extra* 48. 22-26. p.

SZALAY L., GYÖKÖS I. G., TIMON B. (2014): UFO és társai – a lapos őszibarackok. *Agrofórum* 25 (8): 132-134. p.

Konferencia összefoglalók („abstract”):

SZALAY L., GYÖKÖS I. G., HAJNAL V., TIMON B. (2015): Őszibarack fajtaérték-kutatás génbanki fajtagyűjteményben in XXI. Növénynevelési Tudományos Napok. *MTA Agrártudományok Osztályának Növénynevelési Tudományos Bizottsága Magyar Növénynevelők Egyesülete.* 36. p. ISBN: 978-963-8351-43-2

FELHASZNÁLT IRODALOM

1. **ABIDI W., JIMÉNEZ S., MORENO M. A., GOGORCENA Y.** (2011): Evaluation of Antioxidant Compounds and Total Sugar Content in a Nectarine [*Prunus persica* (L.) Batsch] Progeny. *International Journal of Molecular Sciences* 12. 6919-6935. p.
2. **ALCOBENDAS R, MIRÁS-AVALOS J. M., ALARCÓNA J. J., NICOLÁS E.** (2013): Effects of irrigation and fruit position on size, colour, firmness and sugar contents of fruits in a mid-late maturing peach cultivar. *Scientia Horticulturae* 164. 340–347. p.

3. BACSÓ N. (1959):Magyarország éghajlata. *Akadémiai Kiadó*
Budapest
4. BERNÁT I., TIMON B., SIMON G., STÉGERNÉ MATÉ M. (2008): Termésritkítás a bioőszibarack gyümölcs beltartalmi értékére. *Kertgazdaság*. 40 (3). 16-23. p.
5. BONORA E., STEFANELLI D., COSTA G. (2013): Nectarine Fruit Ripening and Quality Assessed Using the Index of Absorbance Difference (I_{AD}). *International Journal of Agronomy*. 1-9. p.
6. CANTÍN C. M., GOGORCENA Y., MORENO M. A. (2010): Phenotypic diversity and relationships of fruit quality traits in peach and nectarine [*Prunus persica* (L.) Batsch] breeding progenies. *Euphytica 171*: 211–226. p.
7. CASCALES A. I., COSTELL E., ROMOJARO F. (2005): Effects of the degree of maturity on the chemical composition, physical characteristics and sensory attributes of peach (*Prunus persica*) cv. ‘Caterin’. *Food Science Technological Institut 11* (5). 345-352. p.
8. CHAURASIYA P.C., MISHRA R. K.(2017): Varietal performance of Peach [*Prunus persica* (L.) Batsch] under northern hill zone of Chhattisgarh. *International Journal of Chemical Studies 5*(5). 37-40. p.
9. CRISOSTO, H. (1994): Stone fruit maturity indices: a descriptive review. *Postharvest News and Information 5*(6): 65-68. p.
10. CRISOSTO C. H., CRISOSTO, G. M. (2005): Relationship between ripe soluble solids concentration (RSSC) and consumer acceptance of high and low acid melting flesh peach and nectarine (*Prunus persica* (L.) Batsch) cultivars. *Postharvest Biology and Technology 38*. 239-246. p.

11. DANI M., THURZÓ S., RACSKÓ J., DRÉN G. (2006): Őszibarack és nektarin fajták fagykárosodásának értékelése. *Agrártudományi közlemények (22), különszám*, 13-15. p.
12. FORCADA C., GOGORCENA Y., MORENO M. A. (2014): Agronomical Parameters, Sugar Profile and Antioxidant Compounds of ‘Catherine’ Peach Cultivar Influenced by Different Plum Rootstocks. *International Journal of Molecular Science* 15. 2237-2254. p.
13. FÖLDVÁRI GY. (1966): Magyarország talajainak szisztematikus talajjegyzéke. 168-254 p. – In: Szabolcs, I. (szerk.): A genetikus üzemi talajterképezés módszerkönyve. *Országos Mezőgazdasági Minőségvizsgáló Intézet*. Budapest.
14. GU S. (1999): Lethal temperature coefficient – a new parameter for interpretation of cold hardiness. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology* 74. 53–59. p.
15. HILAIRE C (2003): The peach industry in France: state of art, research and development. In: Marra F, Sottile F (eds) *First Mediterranean peach symposium*, Agrigento, Italy. 27–34. p.
16. HORVÁTH CS. (2004a): Az őszibarackról Szatymazon. *Kertészet és Szőlészet* 53(16): 12-13. p.
17. HORVÁTH CS. (2004b): A biobarack esélyei. *Kertészet és Szőlészet*. 53(40): 8-9.
18. IVASCU A, BUCIUMANU A (2006): Situation of peach resistance to diseases in Romania. *International Journal of Horticultural Science*, 12(3). 65-69. p.
19. KADER A., A. (1995). Fruit maturity, ripening, and quality relationships. *Perishables Handle Newsletter*. 80. 2 p.

20. KADER A. A. (1999): Fruit maturity ripening, and quality relationships. *Acta Horticulturae* 485. 203-208. p.
21. KAYA O., KOSE C., GECIM T. (2018): An exothermic process involved in the late spring frost injury to flower buds of some apricot cultivars (*Prunus armeniaca* L.). *Scientia Horticulturae* 241, 322–328. p.
22. KERÉKGYÁRTÓ GY.-NÉ, L. BALOGH I., SUGÁR A., SZARVAS B. (2009): Statisztikai módszerek és alkalmazásuk a gazdasági és társadalmi elemzésekben. *Aula Kiadó*, Budapest.
23. KLINCSEK P. (2001a): Fehér húsú a ‘Genadix 4’. *Kertészet és Szőlészet* 40. 9-10. p.
24. KLINCSEK P. (2001b): Középerésű, Fehér húsú a ‘Mária Bianca’. *Kertészet és Szőlészet*. 43. 9. p.
25. KLINCSEK P. (2001c): ‘Champion’ vetélytársa a ‘Meystar’. *Kertészet és Szőlészet*. 44. 16. p.
26. KLINCSEK P. (2001d): Minőségi árut ad a ‘Cresthaven’. *Kertészet és Szőlészet*. 45. 8. p.
27. KLINCSEK P. (2002): Újdonság a fehérhúsú kopasz őszibarack Magyarországon. *Kertgazdaság = Horticulture* (34) 2. 72-78. p.
28. KLINCSEK P. (2003a): Jövedelmező kopasz őszibarackfajta, az ‘Andosa’. *Kertgazdaság = Horticulture*, (35) 3. 77-84. p.
29. KLINCSEK P. (2003b): Korai, fehér húsú a ‘Kraprim’. *Kertészet és Szőlészet*. 30. 8. p.
30. KLINCSEK P. (2004): Értékes kései kopasz őszibarackfajta a ‘Fairlane’. *Kertgazdaság = Horticulture* (36) 2. 7-16. p.
31. KLINCSEK P. (2005): Bőtermő kopasz őszibarackfajtánk a ‘Harko’. *Kertgazdaság = Horticulture*,(37) 1. 57-65. p.

32. LAL S., SHARMA O.C., SINGH D. B. (2017): Effect of tree architecture on fruit quality and yield attributes of nectarine (*Prunus persica* var. *nectarina*) cv. 'Fantasia' under temperate condition. *Indian Journal of Agricultural Sciences* 87 (8). 24-28. p.
33. LOPEZ G., BEHBOUDIAN M. H., VALLVERDU X., MATA M., GIRONA J., MARSAL J. (2010): Mitigation of severe water stress by fruit thinning in 'O'Henry' peach: Implications for fruit quality. *Scientia Horticulturae* 125. 294–300. p.
34. MÁNDOKI A. (2009): Hatékonyan az őszibarack levélfodrosodás ellen. *Agroinform.* 3. 26-27. p.
35. MARINI R. (2002): Tree management for improving peach fruit quality. *Mid Atlantic Fruit and Vegetable Convention in January*.
36. MAULIÓN E., ARROYO L. E., DAORDEN M. E., VALENTINI G. H., CERVIGNI G. D. L. (2016): Performance profiling of *Prunus persica* (L.) Batsch collection and comprehensive association among fruit quality, agronomic and phenological traits. *Scientia Horticulturae* 198. 385–397. p.
37. MINAS I.S., STERLE D., CASPARI H. (2018a): Cold hardiness assessment of peach flower buds using differential thermal analysis (DTA) in western Colorado (dormant season 2016-17). https://minas.agsci.colostate.edu/files/2017/03/Peach-fruit-bud-cold-hardiness-update24-3_13_17.pdf. Lekérdezés időpontja. 2018.09.07.
38. MINAS I. S. TANOU G., MOLASSIOTIS A. (2018b): Environmental and orchard bases of peach fruit quality. *Scientia Horticulturae* 235. 307–322. p.

39. MONTEVECCHI G., SIMONE G. V., MASINO F., BIGNAMI C., ANTONELLI A. (2012): Physical and chemical characterization of ‘Pescabivona’, a Sicilian white flesh peach cultivar [*Prunus persica* (L.) Batsch]. *Food Research International* 45. 123–131. p.
40. NÉMETH SZ. (2012): A virágrügy- és gyümölcsfejlődés fenológiai, morfológiai és biokémiai jellemzése fontosabb kajszifajták esetében. *Budapesti Corvinus Egyetem. Doktori értekezés.*
41. ORAZEM P, MIKULIC-PETKOVSEK M., STAMPAR F., HUDINA M. (2013): Changes during the last ripening stage in pomological and biochemical parameters of the ‘Redhaven’ peach cultivar grafted on different rootstocks. *Scientia Horticulturae* 160. 326–334. p.
42. PRENKIĆ R., ODALOVIĆ A., ŠEBEK G., RADUNOVIC M. (2016): The influence of time and fruitlet interspace thinning on yield and fruit quality of peach and nectarine grown in Montenegro. *Agriculture & Forestry*, 62 (3). 93-103. p.
43. REIG G., ALEGRE S., GATIUS F., IGLESIAS I. (2015): Adaptability of peach cultivars [*Prunus persica* (L.) Batsch] to the climatic conditions of the Ebro Valley, with special focus on fruit quality. *Scientia Horticulturae* 190, 149–160. p.
44. SINKOVITS, D., SPORNBERGER, A. (1998): Vorbeugender Pflanzenschutz durch Sortenwahl bei Pfirsich und Nektarine. *Universität für Bodenkultur, Institut für Obst- und Gartenbau, Wien*
45. SOLTÉSZ M. (1997): Integrált gyümölcsstermesztés. *Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium Intézményközi Tankönyvkiadási Szakértő Bizottsága.* 510-512. p.

46. SPORNBERGER A., ÖHLINGER B., SKRAMLIK R. (2010):
Testung alter und neuer Pfirsichsorten mit hoher
Widerstandsfähigkeit gegen Kräulkrankheit. *Öko-Obstbau*. 3. 18-
20; 44. p.
47. STEFANOVITS P. (1963): Duna-völgy. 214-217 p.– In:
Magyarország talajai. Második kiadás. *Akadémiai Kiadó*.
Budapest.
48. SZABÓ Z., NYÉKI J., SZALAY L. (2004): Az őszibaracktermelés
kockázati tényezői. *AGRO-21 Füzetek*. 34: 46-60. p.
49. SZALAY (2004): Az őszibarack virágrügyek fagyűrése. *Kertészet
és Szőlészet* 53(11). 8-9. p.
50. SZALAY L. (2011): Őszibarack nemesítési irányzatok és
nemzetközi eredmények; Új őszibarack- és nektarinfajták.
[http://www.kertesztananyag.hu/gyumolcsfajta-
ertekeles/oszibarack](http://www.kertesztananyag.hu/gyumolcsfajta-
ertekeles/oszibarack). Lekérdezés dátuma: 2017.07.01
51. SZALAY L., LADÁNYI M., HAJNAL V., PEDRYC A., TÓTH
M. (2016): Changing of the flower bud frost hardiness in three
Hungarian apricot cultivars. *Hortscience (Prague)* 43 (3) 134–141.
p.
52. SZALAY L, MOLNÁR Á, KOVÁCS SZ (2017): Frost hardiness
of flower buds of three plum (*Prunus domestica* L.) cultivars.
Scientia Horticulturae 214. 228–232. p.
53. SZALAY L., TIMON B., NÉMETH S., PAPP J., TÓTH M. (2010):
Hardening and dehardening of peach flower buds. *Hortscience* 45
(5), 761–765. p.
54. SZLÁVIK SZ. (2004): Az őszibarackfajták tafrina-fogékonysága.
Kertészet és Szőlészet 26. 16. p.

55. TIMON B. (1996): Fogékonyság és betegségellenállóság az őszibarack fajtáiban. *Agrofórum 1*. 20-22. p.
56. TIMON B. (1999a): Előzetes közlemény közép-ázsiai eredetű őszibarackfajták vizsgálatáról. *Kertgazdaság*. 31(1). 6-13. p.
57. TIMON B. (1999b): Ázsiából származnak. *Kertészet és Szőlészet*. 15. 4-6. p.