

KERTGAZDASÁG HORTICULTURE

52. évfolyam 4. szám – 2020. NOVEMBER



› Cseresznyefajták növekedése és terméshozása különböző alanyokon

› Az új nemesítésű 'Érdi ipari' és néhány hazai termesztésben jelenlévő meggyfajta biológiailag aktív anyagainak összehasonlító elemzése

› Bodzafajták virágzásai sajátosságai három évszázadban végzett megfigyelések alapján

› A mézbogyó (*Lonicera caerulea* L.) hazánkban is termesztendő fajtáinak szaporítási lehetőségei



'Carmen'



Szent István Egyetem
Kertészettudományi Kar 2020



1650 Ft

Kertgazdaság Horticulture

A Szent István Egyetem Kertészettudományi Kar
és az Agrárminisztérium tudományos folyóirata
Scientific Quarterly of Faculty of Horticultural
Science, Szent István University, and Ministry of
Agriculture, Budapest, Hungary

Megjelenik negyedévenként
ISSN száma: 1419-2713



Főszerkesztő (Editor-in-chief)

HROTÓ KÁROLY

Technikai szerkesztő:

FICZEK GITTA

Rovatvezetők

HAJDU EDIT (szőlő-bor), SZABÓ KRISZTINA (gyógynövény), SZALAY LÁSZLÓ (gyümölcs), TERBE ISTVÁN (zöldség), TILLYNÉ MÁNDY ANDREA (dísznövény),

Szerkesztőbizottság (Editorial board)

A szerkesztőbizottság elnöke: BERNÁTH JENŐ

BÁLO BORBÁLA, BARANEC TIBOR, FAZAKAS CSABA, FÁRI MIKLÓS GÁBOR, HEGEDŰS ATTILA, HELYES LAJOS, HESZKY LÁSZLÓ, HOLB IMRE, KOCSIS LÁSZLÓ, LADÁNYI MÁRTA, LAKATOS TAMÁS, LÉVAI PÉTER, NYÉKI JÓZSEF, NYITRAINÉ SÁRDY DIÁNA, PÉNZES BÉLA, TÓTH MAGDOLNA, ZÁMBORINÉ NÉMETH ÉVA, a HERMAN OTTÓ INTÉZET NONPROFIT KFT. KÉPVISELETÉBEN BÉRES ANDRÁS és BÖLE RÉKA

Angol nyelvi lektor: SZABÓ ANNA

KIADÓ

Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft., 1223 Budapest, Park utca 2.

Felelős kiadó: BOZZAY PÉTER

Tel.: 06-1-362-8100

A folyóiratra előfizethet az ország bármely postáján, valamint a kiadványokat kézbesítőknél,

E-mail: hirlapelofizetes@posta.hu Előfizetési díj: 6600 Ft, egyes szám ára: 1650 Ft

További információ: 06-80-444-4444.

Előfizetés és hirdetésfelvétel a Kiadónál: 06-1-362-8141

E-mail: info@agrarlapok.hu

www.agrarlapok.hu

Minden jog fenntartva! A lapból értesítéseket átvenni csak a Kertgazdaságra való hivatkozással szabad

SZERKESZTŐSÉG

Szent István Egyetem, Kertészettudományi Kar

1118 Budapest, Villányi út 29-43. K épület földszint 15.

Telefon: +36 – 1- 3057460 (Hrotó Károly)

E-mail: kertgazdasag@kertk.szie.hu

<https://kertk.szie.hu/kutatas/kertgazdasag>

Nyomja: OOK-Press Nyomda

8200 Veszprém, Pápai út 37/A.

Csak hiánytalan kéziratokat tudunk elfogadni! Kéziratot nem őrzünk meg és nem küldünk vissza!

A folyóirat az Agrárminisztérium támogatásával jelenik meg (Sponsored by Ministry of Agriculture).

Alapítva 1968

Cseresznyefajták növekedése és terméshozása különböző alanyokon

BUJDOSÓ GÉZA¹, MAGYAR LAJOS², HROTKÓ KÁROLY²

¹ NAIK, Gyümölcs- és Dísznövénytermesztési Kutató Intézet

² Szent István Egyetem, Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék

E-mail: resinfru@yahoo.com

Összefoglalás

Kutatómunkánkban négy sajmeggy klón alany ('Bogdány', 'Egervár', 'Magyar', 'SL 64'), három sajmeggy magonc alany ('Cemany', 'Érdi V', 'Korponay'), valamint a vadcsesznye 'C. 2493' magonc és a 'GiSela 6' alanyok korai érési idejű, magyar nemesítésű cseresznyefajtákkal ('Petrus', 'Vera', 'Carmen') alkotott kombinációit tanulmányoztunk öntözetlen körülmények között közép-magyarországi ökológiai körülmények között. A kísérlet a NAIK Gyümölcs- és Dísznövénytermesztési Kutató Intézet Érdi Kutató Állomásán állítottuk be. A kutatás célja a magyar cseresznyeorsó koronaforma kialakítási szabályai szerint nevelt, újonnan nemesített cseresznyefajták számára megfelelő alanyok keresése volt. A 16 évvel ezelőtt elkezdett kutatómunka során megállapítottuk, hogy a 'Petrus' fajta a legerősebb növekedési erélyű, a 'Vera' és a 'Carmen' pedig mérsékelt növekedési erélyűek. Habár a 'Carmen' fajta kevésbé bőtermő, de nagy gyümölcsmérete kompenzálja a legnagyobb halmozott érték-hozamindex elérésében. A 'Petrus' érte el a legnagyobb halmozott termésmennyiséget, de a legkisebb gyümölcsméretet is a vizsgált fajták közül. A 'GiSela 6' alany volt a leggyengébb növekedésű, az 'SL 64' pedig a legerősebb a sajmeggy klón alanyok közül. Az 'Érdi V', 'Korponay' és a 'Cemany' sajmeggy magonc alanyok erős növekedést indukáltak, míg az 'Egervár' valamennyi vizsgált nemesfajtával, a 'Magyar' a 'Petrus' fajtával mérsékelt növekedési erélyt mutatott. A fajták halmozott termésmennyisége az alanyok függvényében változott, a 'Vera' / 'Egervár', 'Carmen' / 'Cemany' és a 'Petrus' / 'Magyar' kombinációkról szüreteltük a legnagyobb termésmennyiséget. A legkisebb gyümölcstömeg és 26 mm vagy afeletti gyümölcsök a 'GiSela 6' alanyokra szemzett kombinációkon teremttek. A magyar sajmeggy klón alanyok közül az 'Egervár' alanyra szemzett 'Vera' és 'Carmen' fajták adták a legnagyobb halmozott érték-hozamindexet.

Kulcsszavak: gyümölcsméret, hozamindex, sajmeggy klón alany, termőképesség, magonc alanyok

Bevezetés

A NAIK Gyümölcs- Dísnövénytermesztési Kutatói Intézet cseresznye nemesítési programjában eddig 26 cseresznyefajta részesült állami fajtaelismerésben. Néhány újabb nemesítésű genotípus áll jelenleg is értékelés alatt (Apostol 2003, 2005, 2008; Quero-Garcia et al. 2017), azonban az újabb nemesített fajták növekedési és terméshozási sajátosságainak értékelése intenzív ültetvényekben sokáig váratott magára.

A termesztőknek nem egyszerű a legjobb alany-nemes kombinációt megválasztani, mivel az oltványok különböző alanyokon eltérő válaszokat adhatnak (Lang és Ophardt 1998; Simon et al. 2004; Bujdosó és Hrotkó 2005, 2014; Robinson et al. 2008, 2014; Sansavini és Lugli 2014). Annak ellenére, hogy 1997 és 2015 között 73, különböző növekedési eréllyel rendelkező cseresznye és meggy alany állt a termesztők rendelkezésére, csupán 10-15 alany került be a termesztésbe (Bujdosó és Hrotkó 2019). Ezen túlmenően számos új művelési rendszer áll értékelés alatt a világ különböző kutató állomásain, ezek mindegyike megfelelően kiválasztott cseresznye- és meggyalanyokat igényel (Robinson 2005; Lang 2005, 2011; Sansavini és Lugli 2014; Long et al. 2015).

A modern művelési rendszerek alanyhasználatára jelenleg is változatos, az úgynevezett „földről művelhető cseresznyeültetvények” mérsékelt növekedési erélyű és korán termőre forduló alanyokat igényelnek. Északnyugat-Európában, a kézzel, friss fogyasztás céljából szüretelt intenzív ültetvényekben a törpe növekedési erélyű alanyokat preferálják, melyek az 1200 – 5000 oltvány/ha ültetvénysűrűség kialakítására alkalmasak (Robinson 2005; Hrotkó 2010; Sansavini és Lugli 2014; Musacchi et al. 2015; Koumanov et al. 2017). Száraz termőhelyeken viszont előnyben részesítik a középerős, illetve az erős növekedési eréllyel rendelkező alanyokat (Negueroles 2005; Ercisli et al. 2006; Iglesias és Peris 2008), de a klímaváltozás miatt a jövőben még robusztusabb, a kedvezőtlen körülményekhez jobban alkalmazkodó alanyok szükségesek (Usenik et al. 2008). Az erős növekedésű alanyokra szemzett orsó vagy a spanyol bokor koronaformák esetén rendszeresen alkalmazhatunk nyári metszést, gyökérmetszést és az öntözővíz korlátozását is (Iglesias és Peris 2008; Hrotkó 2010).

Az általában erős növekedésű sajmeggy (*Prunus mahaleb* Borkh.) szelektált klónjaival szelektálhatjuk a növekedési erély választékot (Hrotkó és Magyar 2004a, 2004b; Hrotkó et al. 2009a; Sotirov 2005, 2012; Stachowiak et al. 2014; Hrotkó 2016; Hrotkó és Rozpara 2017). A sajmeggy alanyoknak a különböző talajtípusokhoz történő adaptációs képessége fontos termesztési tényező. A könnyű homoktalajtól a jó vízáteresztő képességű agyagtalajokig a sajmeggy alanyok és származékaik jól elviselik a magas mésztartalmat és a magas pH-t is. Emellett a sajmeggy alanyok jól tűrik a meszes talajokat Kína észak-nyugati részén, ahol toleránsak az *Agrobacterium* okozta betegségekkel szemben is (Faust et al. 1998; Cai et al. 2007, 2019).

A sajmeggy klónalanyok kutatása a Szent István Egyetem Kertészettudományi Karán illetve jogelődjeinél kezdődött az 1950-es évek végén. Miután a hajtásdugványozással történő szaporítási technológiájuk kidolgozásra került, értékelésük a gyümölcsültetvényekre fókuszált (Hrotkó et al. 1999; Hrotkó és Magyar 2004a; Simon et al. 2004; Hrotkó et al. 2009a, b; Bujdosó és Hrotkó 2014). A NÉBIH által 2014-ben a Nemzeti Fajtalistára felvett három sajmeggy klón legfontosabb előnye homogenitásuk, valamint a magonc alanyokhoz képest gyengébb növekedési erélyük.

A nemesítőktől származó információk alapján a cseresznyefajták közül az öntermékeny 'Petrus', valamint a keresztezéses nemesítésből származó 'Vera' félig felfelé törő, mérsékelt növekedési erélyű és bőtermő fajták, míg a 'Carmen' koronamérete kisebb, termőképessége mérsékeltőbb, de gyümölcsmérete nagyobb a 'Vera' és a 'Petrus' fajtákhoz viszonyítva (Apostol 2003, 2008). A vizsgált sajmegegy alanyok változatos növekedési erélyt mutatnak (70% a 'Magyar', 80% az 'Egervár', 90% a 'Bogdány' növekedési erélye a sajmegegy magonchoz képest), továbbá korán termőre fordítják a rájuk szemzett fajtákat, gazdag elágazást és szétterülő termőgallyakat képezve, melyek előnyösek az intenzív ültetvényekben. Szakirodalmi adatok alapján a 'Cemany' és az 'Érdi V' magoncok nagyon erős, a 'Bogdány', 'Korponay' és az 'SL 64' alanyok erős, a 'Magyar' és az 'Egervár' alanyok közép-erős, míg a 'GiSela 6' alany gyenge növekedési erélyt indukál (Hrotkó és Magyar 2004a, b; Robinson et al. 2008, 2014; Franken-Bembenek 2010; Nielsen et al. 2010) öntözetlen körülmények között (Hrotkó 2004; Hrotkó és Magyar 2004a, b; Hrotkó et al. 2009a, b). A 2004-ben indult tartamkísérletünk célja volt komplex értékelést adni a sajmegegy klón alanyoknak az újonnan nemesített magyar cseresznyefajtákkal alkotott kombinációiról, magyar ökológiai körülmények között, a magyar cseresznyeorsó koronaforma kialakítási szabályainak alkalmazása mellett.

Anyag és módszer

Kísérletünkben az öntermékeny 'Petrus', valamint az önmeddő 'Carmen' és 'Vera' cseresznyefajtákat vizsgáltuk különböző sajmegegy alanyokon. A kísérletünkben értékelt alanyok: 'Bogdány', 'Egervár', 'Magyar', 'SM 11/4' sajmegegy klónalanyok, az 'Érdi V', a 'Cemany' és a 'Korponay' sajmegegy magoncok, a vadcsesznye 'C. 2493', valamint a Nyugat-Európában kedvelt 'GiSela 6' (*P. canescens* x *P. cerasus* Gi 148/1). Kontrollként az 'INRA SL 64' (továbbiakban 'SL 64') sajmegegy klónalany szerepelt az ültetvényben, a táblázatokban a 100% ennek az alanyok az értékeire vonatkozik. A vizsgált alanyok száma fajtánként eltérő, a teljes alanyost csak a 'Petrus' fajtaival telepítettük a rendelkezésre álló csemeték korlátozott volta miatt.

Jelen cikkünkben a NAIK Gyümölcs- és Dísznövénytermesztési Kutató Intézet Érdi Kísérleti Állomásán 2004 tavaszán beállított összehasonlító alanykísérletünk (47°20'46,00" É, 18°51'37,75" K) eredményeit értékeljük. A kísérleti ültetvényben valamennyi gyümölcsfát a magyar cseresznye orsó koronaforma kialakítási szabályai szerint alakítottuk ki 4 x 2 m-es sor- és tőtávolságra telepítve. Az egyes alany/nemes kombinációkat négy ismétlésben, parcellánként 3-3 fával telepítettük, kísérletünk öntözetlen, az ültetvény sorköze füvesített. A termőhelyen a napfényes órák száma évenként átlagosan 2079 óra, az évi középhőmérséklet 11,4 °C, a tenyészidőszak (IV-IX) átlaghőmérséklete 18,4 °C, tavaszi (március – május) minimum hőmérsékleti értékek átlaga 5,3 °C, tavaszi fagyos napok száma évente 4,8 nap, az átlagos évi csapadékmennyiség 552 mm volt. A talaj mészlepedékes csernozjom (kötöttség $K_A=40$, pH=8, összes mésztartalom a felső 60 cm-es talajrétegben 5%, humusztartalom 2,3-2,5%).

A kísérleti munka során az ültetvény termőre fordulásától, 2008-tól kezdve évente ősszel a nyugalmi állapot beálltával felmértük a gyümölcsfák törzsátmérőjét a szemzési hely felett 20 cm-rel mérve, az alany-nemes kombinációk növekedési erélyének vizsgálata céljából. A felmért értékekből törzskeresztmetszetet számoltunk (törzskeresztmetszet = $\frac{1}{2} \cdot \text{törzsátmérő}^2 \cdot \pi$) cm² mértékegységben.

A termésmennyiséget évente becsléssel állapítottuk meg a gyümölcsök teljes érettségében egy kg gyümölcs lemérését követően. A kísérletben vizsgált alany-nemes kombinációk gyümölcsméretét és -tömegét kombinációként véletlenszerűen kiválasztott 60 gyümölcs lemérésével és méretfrakciónkénti vizsgálatával jellemeztük. Az alanyoknak a rájuk szemzett nemes fajták termőképességére gyakorolt hatását a halmozott terméshozammal mutatjuk be, mely a 2008 és 2018 között becsült halmozott termésmennyiséget jelenti. Továbbá a gyűjtött mintákban felmértük a 26,0 mm vagy afeletti gyümölcsök arányát, így a teljes termésmennyiségben a nagy gyümölcsmérettel rendelkező frakciók arányát külön vizsgáltuk. A koraiság indexe megmutatja az első négy termő év alatti termésmennyiség arányát a kísérletben felmért halmozott termésmennyiséghez viszonyítva. Ez az index megmutatja, hogy mennyire korán fordítják termőre a rájuk szemzett nemesfajtákat a kísérletben vizsgált alanyok. Mivel a 2012, 2015. és 2016. években nem tudtunk megfelelően értékelni a termésmennyiséget a jelentős tavaszi fagykár miatt, így a hozamadatok 8 termő évre vonatkoznak.

A különböző alany-nemes kombinációk halmozott érték-hozamindexét a gyümölcsméret kategóriák és annak becsült piaci értéke alapján hasonlítottuk össze. Az átlagos gyümölcstömeget ('Petrus' 5 g/gyümölcs, 'Vera' 8 g/gyümölcs, 'Carmen' 11 g/gyümölcs) megszoroztuk az egyes méretkategóriákba tartozó gyümölcsök számával (egy gyümölcsminta összesen 60 gyümölcsöt tartalmazott), majd az eredményül kapott tömeget a méretkategóriához tartozó árral és a kísérlet ideje alatt becsült fánkénti halmozott termésmennyiség eredményekkel szoroztuk meg. Így megkaptuk a fánkénti érték-hozamindexeket (Ft/fa). A méretkategóriához tartozó árak a következők voltak: 23,9 mm átmérig 150 Ft/kg, 24,0 és 25,9 mm kategória között 200 Ft/kg, 26,0 – 27,9 mm között 300 Ft/kg, 28,0-29,9 mm között 400 Ft/kg, 30,0 mm felett 500 Ft/kg.

A kísérlet statisztikai értékeléséhez az SPSS PSAW 18 programcsomagot használtuk, az egyes tényezők hatását variancia-analízissel értékeltük, az átlagok összehasonlításánál Duncan-féle homogenitás vizsgálatot használtuk. A táblázatokba rendezett eredmények bemutatásánál az azonos betűk az azonos homogén csoportokat jelzik.

Eredmények

Növekedési erély

2018-ban a legnagyobb törzsvastagságot a 'Petrus' fajta kombinációin mértünk, melyeket a 'Vera' és a 'Carmen' követett (1. táblázat). A koronavetőlet területében és a koronaterfogatban legnagyobb értékeket a 'Vera' fák érték el, szignifikáns különbségek nélkül. Törzskeresztmetszeti adatok alapján két csoportba sorolhatjuk az alanyokat, a kísérletben szereplő sajmeggy és a vadcseresznye 'C.2493' alanyokra, valamint a 'GiSela 6' alanyra, mely a legkisebb törzskeresztmetszeti értéket produkálta a vizsgált alanyok közül (1. táblázat).

A törzsvastagság tekintetében a 'Vera' és a 'Carmen' fák az általános tendenciát követték, két jól elkülönülő csoportot alkotva. A 'Petrus' esetében a vadcseresznye alanyhoz hasonlóan vastag törzszű fák csoportja ('SL 64', 'Cemany', 'Érdi V.', 'SM 11/4', 'Bogdány', 'Egervár') és a 'GiSela 6' között átmeneti csoportot képez a 'Magyar' sajmeggy klónalany, melynek törzsvastagsága csak 74%-a a legerősebb vadcseresznye alanyú fákénak (2. táblázat).

1. táblázat. A fák növekedési jellemzői 15. nyaras korban a három fajta átlagában (Érd – Elvira major, 2018)

	Törzsvastagság (3)	Korona vetület (4)	Koronatérfogát (5)	Élő fák aránya (6)
	cm ²	m ²	m ³	%
Fajták (1)				
Vera	227,6 a	10,5 a	12,0 a	93,6 a
Carmen	247,4 ab	9,6 a	10,7 a	92,0 a
Petrus	279,5 b	9,5 a	11,0 a	90,3 a
Alanyok (2)				
C 2493	267,6 b	10,5 bc	11,9 b	100,0 b
Cemany	275,1 b	10,5 bc	12,2 b	96,2 ab
Érdi V	269,6 b	11,0 c	12,5 b	92,4 ab
Korponay	257,9 b	9,5 abc	11,2 b	81,2 a
SL 64	304,3 b	10,3 bc	11,9 b	96,2 ab
Egervár	256,5 b	9,0 ab	10,2 ab	94,3 ab
GiSela 6	129,5 a	8,0 a	8,7 a	83,1 ab

Megi.: Az átlagokat Duncan teszttel hasonlítottuk össze, az egymástól szignifikánsan nem különböző értékeket azonos betűkkel jelöltük.

Table 1. Growth characteristics of sweet cherry trees in the 15th leaf of the orchard (Érd – Elvira, 2018). Columns: (1) Varieties, (2) Rootstocks; (3) TCSA (cm²), (4) CA (m²), (5) CV (m³), (6) living trees %.

2. táblázat. Az alanyok hatása az egyes cseresznyefajták törzsvastagságára a 15. évben (cm²), Érd – Elvira major, 2018

	Vera		Carmen		Petrus		Átlag			
	cm ²	%	cm ²	%	cm ²	%	%			
C 2493	208,7	b	77,7	243,5	b	77,4	350,6	d	106,4	92,01
Cemany	257,0	b	95,6	265,5	b	84,4	302,8	bcd	91,9	90,63
Érdi V	264,0	b	98,2	249,2	b	99,6	295,6	bcd	89,7	95,86
Korponay	222,8	b	82,9	282,7	b	89,9	268,2	bc	81,4	84,72
SL 64	268,7	b	100,0	314,6	b	100,0	329,6	bcd	100,0	100,00
Egervár	234,6	b	87,3	250,1	b	79,5	284,7	bcd	86,4	84,40
GiSela 6	137,4	a	51,1	125,9	a	40,0	125,2	a	38,0	43,04
SM 11/4	232,9	b	86,7				339,2	bcd	102,9	94,79
Bogdány							343,9	cd	104,3	
Magyar							260,3	b	79,0	

Megi.: Az átlagokat Duncan teszttel hasonlítottuk össze, az egymástól szignifikánsan nem különböző értékeket azonos betűkkel jelöltük.

Table 2. Effect of rootstocks on trunk growth (cm²) in the 15th year (Érd-Elvira major, 2018)

Terméshozás

A legnagyobb halmozott termésmennyiséget a 'Petrus' fajta produkálta, melyet a 'Vera' fajta követett. Mindkét fajta halmozott termésmennyisége szignifikánsan különbözött a legkisebb termésmennyiséget produkáló 'Carmen' fajtától (3. táblázat). A kísérletben szereplő alanyok szerint vizsgált halmozott termésmennyiségi értékek nem mutattak szignifikáns különbségeket.

A fák halmozott termésében a 'Vera' fajtánál az alanyok nem eredményeztek szignifikáns különbséget. A 'Carmen' fajta legnagyobb halmozott termés hozamot adott a 'Cemany' alanyon, melyet a 'GiSelA 6' és a 'Korponay' alanyú fák követtek szignifikáns különbség nélkül. Átmeneti csoportba sorolhatók az 'SL 64', az 'Érdi V.' és az 'Egervár' alanyú fák, míg ezektől szignifikánsan kisebb halmozott termés hozamot kaptunk a vadcserezsnye alanyúakon. A 'Petrus' fák a 'Magyar' sajtmeggy klónalanyon adták a legnagyobb halmozott termés hozamot, a következő csoportot a sajtmeggy alanyúak közül a 'Bogdány', a 'Korponay', az 'SL 64', a 'GiSelA 6' és az 'Egervár' képezték, ezektől szignifikánsan kisebb halmozott termés hozamot kaptunk a vadcserezsnye, az 'Érdi V.' és az SM 11/4 alanyon (3. táblázat).

3. táblázat. A cseresznyefák halmozott termés hozama (2008-2018 közötti 8 termőév) különböző alanyokon (kg fa⁻¹), Érd – Elvira major, 2018

	Vera		Carmen		Petrus	
	kg fa ⁻¹	%	kg fa ⁻¹	%	kg fa ⁻¹	%
C 2493	65,0 b	76,8	26,3 a	58,9	62,3 a	70,0
Cemany	73,7 b	87,0	58,3 c	130,6	76,8 ab	86,3
Érdi V	84,0 b	99,2	43,0 b	96,3	62,4 a	70,1
Korponay	64,0 b	75,6	49,0 bc	109,7	89,1 b	100,1
SL 64	84,7 b	100,0	44,7 b	100,0	89,0 b	100,0
Egervár	95,0 b	112,2	41,7 b	93,3	81,1 ab	91,1
GiSelA 6	78,7 b	92,9	52,0 bc	116,4	88,0 b	98,9
Fajták átlaga	77,9	100,0	45,0	57,8	78,4	100,7
SM 11/4	31,6 a	37,3	-	-	63,7 a	71,6
Bogdány	-	-	-	-	96,3 b	108,1
Magyar	-	-	-	-	126,4 c	142,0

Megj.: Az átlagokat Duncan teszttel hasonlítottuk össze, az egymástól szignifikánsan nem különböző értékeket azonos betűvel jelöltük.

Table 3. Cumulated yield (kg tree⁻¹) of sweet cherry trees between 2008-2018 (mean of 8 producing year) on different rootstocks (Érd – Elvira, 2018)

Nem találtunk szignifikáns különbségeket a vizsgált alany/nemes kombinációk koraiság indexe között, az első négy év a vizsgált 11 év halmozott termésmennyiségének 33% ('Carmen') és 43% ('Petrus') között változott, a 'Vera' fajta köztes értéket, 38%-ot ért el. A különböző alanyú fák termőre fordulásának koraiságában csak a 'Carmen' esetében voltak szignifikáns különbségek.

A legkorábban termőre forduló fákat a 'GiSelA 6' alanyon kaptunk, melyet a 'Cemany', 'Egervár', és az 'Érdi V' követett statisztikailag igazolható különbségek nélkül.

Az átlagos gyümölcstömeget és a nagy gyümölcsméretű frakciók arányát mind a nemesfajták, mind pedig az alanyok is befolyásolják vizsgálataink alapján (4. táblázat). A legnagyobb gyümölcstömeg a 'Carmen' fajtánál volt (10,2 g), melyet a 'Vera' (7,8 g) és a 'Petrus' (5,7 g) fajták követték, statisztikailag igazolható különbségek voltak közöttük. A három fajta átlagában a legnagyobb egyedi tömegű gyümölcsöket a vadcserezsnye 'C. 2493' alanyon mértünk, de ez nem különbözött jelentősen egyik sajmeggy alanytól sem. A 'GiSelA 6' alanyú fákön viszont számottevően kisebbek voltak a gyümölcsök. A 26 mm vagy annál nagyobb méretű gyümölcsök aránya a 'Carmen' fajtánál volt a legnagyobb, melyet a 'Vera' követett, a 'Petrus' fajta esetében nem találtunk olyan kombinációt a vizsgált 11 év alatt, ahol legalább egy gyümölcs elérte volna a 26 mm-es gyümölcsméretét (4. táblázat). A 26 mm vagy annál nagyobb méretű frakciók középértékei nem különböztek szignifikánsan a vizsgálat alanyok alapján egymástól.

4. táblázat. Különböző alanyokra szemzett cseresznyefajták gyümölcstulajdonságainak alakulása 15. nyaras korban 8 termő év és három fajta átlagában (Érd – Elvira major, 2018)

	átlagos gyümölcstömeg (1) (g)	nagy gyümölcsméret frakciók (2) (26mm<, %)
Nemes fajták		
Vera	7,8 b	18,66 b
Carmen	10,2 c	60,71 c
Petrus	5,7 a	0,00 a
Alanyok		
C 2493	8,5 b	36,83 a
Cemany	7,9 ab	25,14 a
Érdi V	8,1 ab	31,30 a
Korponay	7,8 ab	25,19 a
SL 64	7,9 ab	24,96 a
Egervár	8,1 ab	29,19 a
GiSelA 6	6,9 a	12,59 a

Megj.: Az átlagokat Duncan teszttel hasonlítottuk össze, az egymástól szignifikánsan nem különböző értékeket azonos betűvel jelöltük.

Table 4. Effect of rootstocks on fruit characteristics of different varieties (MFW, LFR) (Érd – Elvira, 2018). Columns: (1) Mean fruit weight (g); (2) Large fruit (26mm<) rate % .

Az alany-nemes kölcsönhatások szignifikánsak voltak, a gyümölcs tulajdonságok jelentős különbséget mutattak, ha fajtánként külön vizsgáltuk őket (5. táblázat), azonban a fő tendencia hasonló volt. Az legnagyobb átlagos gyümölcstömeget és a legtöbb 26 mm vagy afeletti gyümölcsök arányát a vadcserezsnye 'C. 2493' alanyú fákön mértük, a legkisebb átlagos gyümölcstömeg és a legkevesebb

26 mm vagy afeletti gyümölcsök száma a 'GiSelA 6' alanyú fákön képződött. 'Vera' esetében az átlagos gyümölcstömeg és a legtöbb 26 mm vagy afeletti gyümölcsök aránya a vadcsereznyre és az 'Érdi V' magoncalanyokról, valamint az 'Egervár' klónalanyról gyűjtöttük, amíg a 'GiSelA 6' alanyról gyűjtött mintákban mértük a legkisebb átlagos gyümölcsméretet. Nem találtunk szignifikáns különbségeket a 26 mm vagy afeletti méretkategóriákban lévő gyümölcsök száma között a 'Carmen' fajtánál. Az átlagos gyümölcstömeg és a legtöbb 26 mm vagy afeletti gyümölcsök aránya 'Carmen' esetében a vadcsereznyre 'C. 2493' alanyon volt, a legkisebb értéket az említett kategóriákban a 'GiSelA 6' alanyon mértük. 'Petrus' fajta esetében nem volt statisztikailag igazolható különbség az átlagos gyümölcstömeget illetően, a 'Korponay' sajmeggy magonc és a 'GiSelA 6' alanyt kivéve.

5. táblázat. Alanyok hatása különböző cseresznyefajták gyümölcs tulajdonságaira (Érd – Elvira major, 2018)

Alanyok	Vera		Carmen		Petrus	
	átlagos gyümölcs-tömeg	nagy méretű frakciók (26mm<)	átlagos gyümölcs-tömeg	nagy méretű frakciók (26mm<)	átlagos gyümölcs-tömeg	nagy méretű frakciók (26mm<)
	g	%	g	%	g	%
C 2493	8,3 b	34,50 e	10,9 b	76,00 b	6,3 c	0,00
Cemany	7,4 ab	10,43 ab	10,4 b	65,00 b	5,7 abc	0,00
Érdi V	8,3 b	25,90 cde	10,3 b	68,00 b	5,7 abc	0,00
Korponay	7,9 ab	18,57 bc	10,1 b	57,00 b	5,5 ab	0,00
SL 64	7,8 ab	11,53 ab	10,3 b	63,33 b	5,6 abc	0,00
Egervár	8,1 b	21,90 cd	10,5 b	65,67 b	5,7 abc	0,00
GiSelA 6	6,8 a	7,77 a	8,9 a	30,00 a	5,1 a	0,00
<i>Bogdány</i>					6,1 bc	0,00
<i>Magyar</i>					5,9 bc	0,00

Megj.: Az átlagokat Duncan teszttel hasonlítottuk össze, az egymástól szignifikánsan nem különböző értékeket azonos betűkkel jelöltük.

Table 5. Effect of rootstocks on fruit characteristics of different sweet cherry varieties
Columns: (1) average fruit weight, (2) large fruit fractions (26mm<)

A halmazott érték-hozamindex alakulása a vizsgált alany-nemes kombinációkon

A legnagyobb halmazott érték-hozamindexet a 'Carmen' fajta érte el, melyet a 'Vera' és a 'Petrus' követett (6. táblázat). A három fajta átlagában nem találtunk szignifikáns különbséget a vizsgált alanyok között, viszont 'Vera' és 'Carmen' fajtáknál az alanyok szignifikáns hatást mutattak, míg a 'Petrus' fajtánál a különböző alanyú fák között szignifikáns különbség nem mutatkozott.

6. táblázat. A cseresznyefajták halmozott érték-hozamindexének alakulása 8 termőév adatai alapján 2008-2018 között (Érd – Elvira major)

Alanyok	Vera		Carmen		Petrus				
	Ft	%	Ft	%	Ft	%			
C 2493	23658	abc	89,6	59585	b	110,0	22347	a	141,7
Cemany	21499	ab	81,4	54049	ab	99,8	14332	a	90,9
Érdi V	28014	abc	106,1	56467	b	104,3	16318	a	103,5
Korponay	20461	a	77,5	55071	ab	101,7	16114	a	102,2
SL 64	26404	abc	100,0	54136	ab	100,0	15768	a	100,0
Egervár	31608	bc	119,7	56701	b	104,7	16839	a	106,8
GiSela 6	21675	abc	82,1	44125	a	81,5	16182	a	102,6
<i>Bogdány</i>	-	-	-	-	-	-	19092	a	121,1
<i>Magyar</i>	-	-	-	-	-	-	16740	a	106,2
Középérték	24760	B		54305	C		16843	A	

Megj.: Az átlagokat Duncan teszttel hasonlítottuk össze, az egymástól szignifikánsan nem különböző értékeket azonos betűkkel jelöltük.

Table 6. Effect of rootstock on gross crop value (GCV) in HUF (Érd – Elvira major, 2018)

A 'Vera' fajta halmozott érték-hozamindexe az 'Egervár' klónalanyon volt a legmagasabb, a legalacsonyabb pedig a 'Korponay' magoncalanyon. A többi alanyon a 'Vera' fák átmeneti érték-hozamokat mutattak. A 'Carmen' fajtánál a legnagyobb halmozott érték-hozamindexet a vadcsesznye alanyú fák érték el, melyet az 'Egervár' és az 'Érdi V' alanyok követettek szignifikáns különbség nélkül. A legkisebb értéket a 'GiSela 6' alanyra szemzett 'Carmen' fákon kaptuk (6. táblázat).

Az eredmények értékelése

Fajták értékelése

Eredményeink csak részben igazolták Apostol (2003, 2008) véleményét, mely szerint a 'Petrus' és a 'Vera' fajták erős, míg a 'Carmen' közép-erős növekedési eréllyel rendelkeznek. Eredményeink szerint a 'Petrus' fajta rendelkezett a legerősebb növekedési eréllyel a törzsvastagság alapján, melyhez viszonyítva szignifikánsan kisebb növekedési erélyt produkált (81%) a 'Vera' fajta. A 'Carmen' fajta törzsvastagság alapján mért növekedési erélye a két említett fajta között helyezkedett el.

Számos tanulmány mutat rá arra, hogy az intenzív ültetvényekben a tenyésztőterület és a metszés befolyásolja az egyes alany-nemes kombinációk koronáinak méretét (Robinson 2005; Lang 2005, 2011; Lang és Ophardt 1998; Simon et al. 2004; Bujdosó és Hrotkó 2005; Hrotkó 2010). Kutatási eredményeink rámutatnak, hogy a koronaméret a művelési rendszertől függ, az egyes oltványok törzskeresztmetszeti értékeit a művelési rendszer és a metszés kevésbé befolyásolja, vagyis ez a legstabilabb mutató. A hagyományos ültetvényekben a 'Vera' fajtát szétterülő koronája alapján minősítették erős növekedésűnek, ami a mi kísérletünkben is jelentkezett.

A nemes fajták különböző termésmennyiséget adtak a vizsgált ültetvényben. Mind a 'Petrus', mind pedig a 'Vera' fajták bőtermők, nyolc termőév utáni halmozott termésmennyiségük 78,4 és 77,9 kg/fa, ami átlagosan 9,8 és 9,7 kg/fa/év termésmennyiséget jelent (12,1 és 12,3 t/ha/év termésmennyiség 1250 fa/ha ültetvénytűrség mellett). A 'Carmen' termésmennyisége szignifikánsan kevesebb volt, 57,8%-a a 'Vera' termésmennyiségének. A termésmennyiség eredmények igazolták a szakirodalmi adatokat (Apostol 2003, 2005, 2008). Hasonlóan nem volt szignifikáns különbség a koraiság index értékek, valamint az átlagos gyümölcstömeg és a 26 mm vagy afelletti frakciókhoz tartozó gyümölcsök arányai között sem. A 'Petrus' fajta produkálta a legkisebb termésméretet, mely jelentősen kisebb volt, mint 26 mm, így a fajta európai szabadalmi oltalma visszavonásra került.

Eredményeink aláhúzzák az alany-nemes kombinációk komplex értékelésének fontosságát, melyhez hozzátartozik a gyümölcsfák termőképességének, gyümölcsminőségének a piaci árak figyelembevételével végzett elemzése is (Whiting et al. 2005). A halmozott érték-hozamindex segítséget nyújt a termesztőnek a lehetséges bevétel kiszámításában, tervezésében, illetve termő ültetvény esetén irányt mutatnak, hogy milyen mértékben használják ki a termőhely valamint az ültetvény adta lehetőségeket. A legnagyobb halmozott érték-hozamindex a 'Carmen' fajtán volt, több mint duplája, amit a 'Vera' fajtán kaptunk. A 'Petrus' fajta halmozott hozamindex kevesebb, mint egy harmada volt a 'Carmen' fajtán elért eredménynek. A jövedelmezőség szempontjából fontos a nagy gyümölcsmérettel rendelkező fajták termesztése, mivel jelentős árbevétel többlet érhető el velük, még közepes termésmennyiség esetén is.

Alanyok hatása a gyümölcsfák növekedési erélyére, termésmennyiségére és a gyümölcstulajdonságokra

A cseresznye és meggy alanyok széles növekedési erély spektrummal rendelkeznek az utóbbi három évtizedben végzett nemesítési munkának köszönhetően. Az eltelt hosszú idő ellenére nem fejeződött be teljes mértékben vizsgálatuk. Eredményeink megerősítették, hogy a kereskedelmi legfontosabb 'SL 64' sajmegegy klónalany erős növekedési erélyűnek tekinthető. Törzskeresztmetszeti adataink alapján a következő kategóriákba sorolhatóak a kísérletben vizsgált alanyok: valamennyi sajmegegy alany, továbbá a 'Bogdány', 'SL 64' és a vadcseszeryne magonc erős, míg a 'GiSelA 6' gyenge növekedési erélyűnek tekinthető. Ugyan csak egy fajtánál vizsgáltuk, de a 'Magyar' alany átmenetet mutat, adataink alapján, összevetve korábbi eredményekkel (Hrotkó 2016) közép-erősnek minősíthető. Eredményeink megegyeznek a szakirodalmi adatokkal (Claverie 1996; Iglesias és Peris 2008; Robinson et al. 2008; Nielsen et al. 2010; Franken-Bembenek 2010; Hrotkó 2010, 2016; Hrotkó és Rozpara 2017; Santos et al. 2006).

A vadcseszeryne magonc alanyra szemzett nemes fajták 30%-kal alacsonyabb halmozott termésmennyiséget értek el a fajták átlagához képest; ennek ellenére nem mutattak szignifikáns különbséget az alanyok között. A 'Vera' fajta halmozott termésmennyisége eltéréseket mutatott különböző alanyokon, de a legnagyobb termésmennyiséget elérő 'Egervár' / 'Vera' kombináció sem különbözött szignifikánsan. A 'Carmen' és a 'Petrus' fajták nagy és szignifikáns különbségeket mutattak különböző alanyokra szemezve. Eredményeink megerősítik korábbi megfigyelésünket, hogy a cseresznyefajták alanyban válogatnak, illetve a magonc és a klón sajmegegy alanyokon eltérő lehet ugyanannak a fajtának a termésmennyisége (Hrotkó et al. 2019a, b).

A kísérletben lévő gyümölcsfák ötödik nyaras korban fordultak termőre, ami összhangban áll az irodalmi adatokkal (Hrotkó 2010). Valamennyi alany-nemes kombináció azonos időben fordult termőre, nem találtunk különbség a koraiság indexet tekintve a fajták szemszögéből. Hasonlóan nem találunk különbségeket azon alanyok esetében sem, melyekre 'Vera' és a 'Petrus' fajtákat szemeztek. Ennek oka a művelési rendszer kiegyensúlyozó hatásának, valamint a sajmeggy alanyok korai termőre fordulást elősegítő sajátosságának köszönhető (Hrotkó 2019a, b). Az alanyok szignifikáns hatást fejtettek ki a 'Carmen' fajta korai termőre fordulására (Franken-Bembenek 2010; Robinson et al. 2008; Nielsen et al. 2010), a legnagyobb alanyok által kifejtett koraisági indexet a 'GiSela 6' alany produkálta, ami a termőre fordulás utáni első négy évben háromszor nagyobb termésmennyiséget jelentett a többi kombinációhoz viszonyítva. Figyelemre méltó, hogy néhány sajmeggy alany ('Cemany', 'Egervár', 'Érdi V') koraiság indexe hasonlóan kimagasló volt, mint a 'GiSela 6' alany esetében, ami megerősíti korábbi megállapításukat a klón sajmeggy alanyok korai termőre fordulást elősegítő sajátosságáról (Hrotkó et al. 2009a; Hrotkó 2016).

Az alanyok jelentős hatást fejtettek ki a rájuk szemzett nemes fajták gyümölcseinek tulajdonságaira (átlagos gyümölcstömeg, nagy gyümölcsméret frakciók) is. A legfeltűnőbb gyümölcsméret csökkenést a 'GiSela 6' alanyon mértünk, ami azzal is magyarázható, hogy nem volt megfelelő a fák vízellátása (Morandi et al. 2019; Hrotkó és Rozpara 2017), az ültetvény öntözetlen volta miatt. Továbbá a féltörpe alanyokra szemzett nemesfajták megfelelő termésmennyiség szabályozást, gyümölcsritkítást, metszést igényelnek (Lang 2005; Robinson 2005), melyet szándékosan elkerültünk a „tisztá” alanyhatás vizsgálata végett. A fajták szemszögéből végzett adatértékelés más képet mutat. A 'Petrus' fajta 22 mm alatti gyümölcsmérete a fajtára jellemző érték. A 'Vera' esetében a legnagyobb gyümölcstömeg és a 26 mm vagy afeletti gyümölcsök aránya a vadcsereznye magonc, 'Érdi V' és az 'Egervár' alanyokon volt a legnagyobb, szignifikáns különbség nélkül. 'Carmen' esetében csak a 'GiSela 6' alanyra szemezve gyűjtöttünk kisebb gyümölcsméretű mintákat, a többi alanyon álló fa mind kinevelte a fajtára jellemző méretet.

A vizsgált alanyok között a három fajta átlagában nem találtunk szignifikáns különbséget a halmozott érték-hozamindex értékekben. Az 'Egervár' alanyra szemzett 'Vera', a vadcsereznye magonc, továbbá az 'Egervár' és 'Érdi V' alanyokra szemzett 'Carmen' érte el a legnagyobb halmozott érték hozamot, míg 'Petrus' esetében nem találtunk statisztikailag igazolható különbséget. Ezek az eredmények megerősítik Hrotkó (2010) álláspontját, miszerint a közepérs-erős növekedésű sajmeggy klónalanyok alkalmasak intenzív ültetvények létesítésére, halmozott terméshozamuknak, valamint a jó gyümölcsméretnek és érték-hozamuknak köszönhetően pedig versenyképesek az igényesebb féltörpe, vagy törpe alanyokkal. Ugyanolyan feltételek (ugyanaz a sor- és tőtávolság, művelési rendszer, metszés) mellett a fenti kombinációk adják a legjobb gazdasági hozamot a termesztők számára. Összességében a vizsgált alanyok közül az 'Egervár' klónalany és az 'Érdi V' sajmeggy magoncalany mutatták a legjobb tulajdonságokat a 'Vera' és a 'Carmen' fajtával öntözetlen körülmények között.

Köszönetnyilvánítás

A kutatómunka támogatásához hozzájárult a NAIK GYDKI GD008 projektje. A szerzők köszönetet mondanak a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal TÉT_16_CN -2016-0014 kutatási projektjének és az Emberi Erőforrások Minisztériuma által adott Felsőoktatási Kiválósági

Program (1783-3/2018/FEKUTSTRAT) ösztöndíjának a Szent István Egyetemen folyó növényi nemesítés és növényvédelmi kutatások támogatásért.

Irodalomjegyzék

1. Apostol J. 2003. Cseresznye és meggy nemesítés Magyarországon. in Hrotkó K. (szerk.) Cseresznye és meggy. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 37-95.
2. Apostol, J. 2005. New Sweet Cherry Varieties and Selections in Hungary. Acta Hort. 667: 59-64.
3. Apostol, J. 2008. New sweet and sour cherry selections in Hungary. Acta Hort. 795: 75-79.
4. Bujdosó, G. and Hrotkó, K. 2005. Achievement of rootstock-scion interactions on dwarfing cherry rootstocks in Hungary. Horticultural Sciences. 32(4): 129-137.
5. Bujdosó, G. and Hrotkó, K. 2014. Preliminary results on growth, yield, and fruit size of some new precocious sweet cherry cultivars on Hungarian bred mahaleb rootstocks. Acta Hort. 1058: 559-564.
6. Bujdosó, G. and Hrotkó, K. 2019. Cultivars and rootstocks in the cherry producing countries. Acta Hort. 1235: 207-212.
7. Cai, Y.L., Zhao, X. and Hrotkó, K. 2019. Development of cherry growing in Shaanxi province of PR China. Acta Hort. 1235: 239-244.
8. Claverie, J. 1996. New selections and approaches for the development of cherry rootstocks in France. Acta Hort. 410: 373-375.
9. Ercisli, S., Esitken, A., Orhan, E. and Ozdemir, O. 2006. Rootstocks used for temperate fruit trees in turkey: an overview. Scientific Works of The Lithuanian Institute of Horticulture and Lithuanian University of Agriculture. Sodininkyste Ir Darzininkyste, 25: 27-33.
10. Faust, M., Deng, X. and Hrotkó, K. 1998. Development project for cherry growing in Shaanxi province of China P.R. Acta Hort. 468: 763-769.
11. Franken-Bembek, S. 2010. GiSelA-s, PIKUs and new Giessen clones: results from European and north American cherry rootstock trials. Erwerbs-Obstbau, 52: 17-25.
12. Hrotkó, K. 2004. Cherry rootstock breeding at the department of Fruit Science, Budapest. Acta Hort. 658: 491-495.
13. Hrotkó, K. 2010. Intensive Cherry Orchard Systems and Rootstocks from Hungary. Compact Fruit Tree, 43(1): 5-10.
14. Hrotkó, K. 2016. Potentials in *Prunus mahaleb* L. for cherry rootstock breeding. Sci. Hort. 205: 70-78.
15. Hrotkó, K. and Magyar, L. 2004a. Mahaleb rootstocks from the Department of Fruit Science, Budapest. Acta Hort. 658: 497-499.
16. Hrotkó, K. and Magyar, L. 2004b. Rootstocks for cherries from Department of Fruit Science, Budapest. Int. Journal of Hort. Sci. 10(3): 63-66.
17. Hrotkó, K. and Rozpara, E. 2017. Rootstocks and Improvement. in Quero-García, J. Iezzoni, A., Pulawska, J. and Lang, G.A. (Eds.): Cherries. Botany, Production and Uses. CABI, UK. 117-139.
18. Hrotkó, K., Magyar L. and Gyevíki, M. 2009a. Effect of rootstocks on growth and yield of 'Carmen'® sweet cherry trees. Bulletin UASVM Horticulture, 66(1): 143-148.
19. Hrotkó, K., Magyar, L. and Simon, G. 1999. Growth and yield of sweet cherry trees on different rootstocks. International Journal of Horticultural Science, 5(3-4): 98-101.
20. Hrotkó, K., Magyar, L., Hoffmann, S. and Gyevíki, M. 2009b. Rootstock evaluation in intensive sweet cherry (*Prunus avium* L.) orchard. International Journal of Horticultural Science, 15(3): 7-12.
21. Iglesias, I. and Peris, M. 2008. La produzione spagnola vince grazie a precocità, qualità e organizzazione tecnico-commerciale. Frutticoltura, 3: 20-26.
22. Koumanov, K.S., Staneva, I.N., Kornov, G.D. and Germanova, D.R. 2017. Intensive sweet cherry production on dwarfing rootstocks revisited. Sci. Hort. 229: 193-200.

23. Lang, G. 2005. Underlying principles of high density sweet cherry production. *Acta Hort.* 667: 325-336.
24. Lang, G.A. 2011. Producing first-class sweet cherries: integrating new technologies, germplasm and physiology into innovative orchard management strategies. Proceedings of the 3rd Conference „Innovation in fruit Growing”, Belgrade, 59-74.
25. Lang, G.A. and Ophardt, D.R. 1998. Intensive crop regulation strategies in sweet cherries. *Acta Hort.* 514: 227- 233.
26. Long, L., Lang, G., Musacchi, S. and Whiting, M. 2015. Cherry training systems. PNW 667. Oregon State University Extension Service. 63.
27. Morandi, B., Manfrini, L., Lugli, S., Tugnoli, A., Boini, A., Perulli, G.D., Bresilla, K., Venturi, M. and Grappadelli, L.C. 2019. Sweet cherry water relations and fruit production efficiency are affected by rootstock vigor. *Journal of Plant Physiology*. DOI: 10.1016/j.jplph.2019.04.007
28. Musacchi, S., Gagliardi, F. and Serra, S. 2015. New Training Systems for High-density Planting of Sweet Cherry. *HortScience*, 50(1): 59-67.
29. Negueroles, P.J. 2005. Cherry cultivation in Spain. *Acta Hort.* 667: 293-301.
30. Nielsen, G.H., Nielsen, D., Kappel, F. and Toivonen, P. 2010. Factors Affecting Establishment of Sweet Cherry on Gisela 6 Rootstock. *45(6)*: 939-945.
31. Quero-García, J., Schuster, M., López-Ortega, G. and Charlot, G. 2017. Sweet cherry varieties and improvement. in Quero-García, J. Iezzoni, A., Pulawska, J. and Lang, G.A. (Eds.): *Cherries. Botany, Production and Uses*. CABI, UK. 60-94.
32. Robinson, T.L. 2005. Developments in high density sweet cherry pruning and training system around the world. *Acta Hort.* 667: 269-272.
33. Robinson, T.L., Anderson, R.L. and Hoying, S.A. 2008. Performance of Gisela® rootstocks in six high density sweet cherry training systems in the Northeastern United States. *Acta Hort.* 795: 245-253.
34. Robinson, T.L., Bujdosó, G. and Reginato, G. 2014. Influence of pruning severity on fruit size of ‘Sweet Heart’, ‘Lapins’, and ‘Hedelfingen’ sweet cherry grown on Gisela rootstocks. *Acta Hort.* 1020: 441-451.
35. Sansavini, S. and Lugli, S. 2014. New Rootstocks for Intensive Cherry Plantations. *Acta Hort.* 1020: 411-434.
36. Simon, G., Hrotkó, K. and Magyar, L. 2004. Fruit quality of sweet cherry cultivars grafted on four different rootstocks. *Int. J. Hort. Sci.* 10: 59-62.
37. Sotirov, D. 2005. Growth and reproductive characteristics of sour cherry cultivars grown on own roots and grafted on IK-M9 mahaleb rootstock. *Scientific Works of National Center for Agrarian Sciences, Sofia.* 3: 67-71.
38. Sotirov, D. 2012. Growth Characteristics of Van Sweet Cherry Cultivar Grafted on Six Rootstocks. (*Растениевъдни Науки България*). *Plant Sci.* 49: 55-60.
39. Stachowiak, A., Swierczynski, S. and Kolasinski, M. 2014. Growth and yielding of sweet cherry trees grafted on new biotypes of *Prunus mahaleb* (L.). *Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus*, 13(5): 130-143.
40. Usenik, V., Stampar, F. and Fajt, N. 2008. Sweet cherry rootstock testing in Slovenia. *Acta Hort.* 795: 273-276.
41. Whiting, M., Lang, G. and Ophardt, D. 2005. Rootstock and training system affect sweet cherry growth, yield and fruit quality. *HortScience*, 40(3): 582-586.

Effect of rootstocks on growth and productivity of cherry varieties Summary

BUJDOSÓ, G.¹, MAGYAR, L.², HROTKÓ, K.²

¹NARIC, Research Institute of Fruit Growing and Ornamentals

²Szent István University, Department of Floriculture and Dendrology

E-mail: resinfru@yahoo.com

Summary

Evaluation of 4 clonal mahaleb ('Bogdány', 'Egervár', 'Magyar', 'SL 64'), 3 mahaleb seedlings ('Cemany', 'Érdi V', 'Korponay'), *P. avium* seedling 'C. 2493', and 'GiSelA 6', rootstocks combined with early ripening sweet cherry cultivars ('Petrus', 'Vera', 'Carmen') have been studied among non-irrigated conditions in Central Hungary. The trial was set up on Experimental Fields of NARIC at Research Station of Érd-Elvira. Aim of our study was to find suitable rootstocks for novel bred Hungarian sweet cherry varieties trained to Hungarian Cherry Spindle. It can be stated after 14 years investigation that 'Petrus' is the most vigorous variety, 'Vera' and 'Carmen' are moderate vigorous. Although 'Carmen' is less productive but the big fruit size compensates this character reaching highest gross crop value. 'Petrus' produced the largest cumulated yield but least fruit size among observed cherry varieties. 'GiSelA 6' rootstock showed low vigour, 'SL 64' was the most vigorous one among clonal mahalebs. Mahaleb seedlings 'Érdi V', 'Korponay', and 'Cemany' induced high vigor, while 'Egervár' with all varieties, and 'Magyar' for 'Petrus' showed moderate vigor. Cumulated yield of varieties was different by rootstocks, highest yield produced 'Vera' trees on 'Egervár', 'Carmen' trees on 'Cemany', 'Petrus' on 'Magyar' rootstocks. The least fruit weight and fruit rate of 26 mm < we measured on 'GiSelA 6'. Among Hungarian clonal mahaleb rootstocks 'Egervár' was most efficient with 'Vera' and 'Carmen' varieties considering the gross crop value.

Keywords: fruit size, yield efficiency, clonal mahaleb rootstocks, productivity, seedling rootstocks

Szerzők

Bujdosó Géza (kapcsolattartó szerző) – PhD, tudományos tanácsadó, NAIK, Gyümölcs- és Dísznövénytermesztési Kutató Intézet, 1223 Budapest, Park u. 2.

Magyar Lajos – tanszéki mérnök, Szent István Egyetem, Kertészettudományi Kar, Fenntartható Kertészeti Intézet. 1118 Budapest, Villányi út 35-43.

Hrotkó Károly – DSc., egyetemi tanár, Szent István Egyetem, Kertészettudományi Kar, Fenntartható Kertészeti Intézet. 1118 Budapest, Villányi út 35-43.

Az új nemesítésű 'Érdi ipari' és néhány hazai termesztésben jelenlévő meggyfajta biológiailag aktív anyagainak összehasonlító elemzése

FICZEK GITTA¹, LADÁNYI MÁRTA², KÁLLAY TAMÁSNÉ³, BUJDOSÓ GÉZA³,
SZÜGYI SÁNDOR³, VÉGVÁRI GYÖRGY⁴

¹Szent István Egyetem, Gyümölcsstermesztési Tanszék,

²Szent István Egyetem, Biometria és Agrárinformatika Tanszék,

³NAIK, Gyümölcs- és Dísznövénytermesztési Kutató Intézet,

⁴Szent István Egyetem, Élettani, Biokémiai és Állategészségügyi Intézet

E-mail: ficzek.gitta@szie.hu

Összefoglaló

Elvégeztük a 2014-ben 'Érdi ipari' néven állami elismerést kapott új ipari célfajta és a hazai termesztésben jó ideje jelen lévő néhány meggyfajta – az 'Érdi jubileum', az 'Érdi bőtermő', a 'Maliga emléke' és a 'Kántorjánosi 3' – gyümölcsseinek feldolgozó ipari szempontból is fontos, értékmérő tulajdonságainak meghatározását és összehasonlító elemzését.

Meghatároztuk a vizsgált fajták összes titrálható savtartalom és vízdoldható szárazanyag-tartalom alakulását a szüreti időszakban három szedési időpontban, valamint HPLC berendezés segítségével detektáltuk a szénhidrátok és szerves savak mennyiségének változását a teljes érési folyamat – zsendüléstől a túlérett állapotig – során kilenc szedési időpontban. Továbbá spektrofotometriás módszerekkel jellemeztük a gyümölcsök antocianin- és polifenol-tartalmának, valamint vízdoldható antioxidáns-kapacitásának változását a szüreti idő alatt (7-9. szedés).

A vizsgált hazai meggyfajták gyümölcsseinek fő szénhidrát összetevői a glükóz (26,86–82,99 mg/g), a fruktóz (13,6–61,84 mg/g) és a szacharóz (2,83–50,37 mg/g), míg fő szerves sav összetevői az almasav (108,06–451,81 mg/g), a borostyánkősav (101,49–308,94 mg/g), a borkősav (27,1–231,95 mg/g), a fumársav (19,44–71,19 mg/g) és az aszkorbinsav (6,41–25,56 mg/g). Eredményeink alapján az egyes fajták szénhidrát- és szerves sav profilja eltérően alakul az érési periódus alatt. Az 'Érdi jubileum' üdítő jellegét a magas cukor- és közepes savtartalmának köszönheti, míg a cukorbetegség diétás étrendjébe is jól beilleszthető 'Érdi ipari' fajta gyümölcsének kellemes, édes ízét az alacsony cukortartalomhoz párosuló alacsony savtartalom adja. A vizsgált fajták közül az 'Érdi ipari' és az 'Érdi jubileum' gyümölcse tartalmaz a legnagyobb mennyiségben a humán szervezetre jótékony hatást gyakorló antioxidáns anyagokat. Ezért e fajták gyümölcsseit

friss étkezési célra való felhasználásuk mellett – alkalmasnak tartjuk magasabb minőségi kategóriájú, funkcionalitással rendelkező élelmiszerek előállítására is.

Kulcsszavak: Meggy (*Prunus cerasus* L.), cukorfrakciók, savösszetevők, gyümölcsfejlődés, antioxidáns-tartalom, HPLC, spektrofotométer

Bevezetés

A NAIK Gyümölcs- és Dísznövénytermesztési Kutató Intézet Budatétényi Kutatóállomás több évtizedre visszatekintő keresztezéses nemesítése, továbbá az Újfehértói kutatóállomás tájselektációs munkája, fajtafenntartása teremtette meg a hazai meggytermesztés jelenlegi korszerű és más országoktól eltérő fajtahasználatát (Apostol 2003; Szabó 2007), melynek eredményeként hazánkban a meggy teljes érési idejét lefedő hazai fajtaválaszték áll a termeszítők rendelkezésére. Az Érdi Kutató Állomás keresztezéses nemesítési munkájának egyik új eredménye a 2014-ben 'Érdi ipari' néven állami elismerést kapott meggyfajta. E fajta koraisága révén (érés idő: május 22-25.) a hazai fajtasortiment legkorábbi, alapvetően ipari felhasználásra nemesített célfajtája.

Számos publikáció bizonyítja a gyümölcsök antimutagén, antiallergén, antikarcinogén, összességében egészségvédő és betegségmegelőző hatásait (Herrmann 1976; Harborne és Williams 2000; Havsteen 2002; Tripoli et al. 2007). A meggy (*Prunus cerasus* L.) kedvező étrendi hatását a magas polifenol, flavonoid és antocianin tartalom mellett (Wang et al. 1997; Chaovanalikit és Wrolstad 2004; Tall et al. 2004; Stégerné et al. 2010; Hevesi et al. 2012), átlagos vagy annál nagyobb ionháztartásban fontos szerepet játszó elemek (Na, K, Ca, Mg) és antioxidáns hatású ásványi anyagok (Fe, Cu, Zn, Mn) mennyiségének köszönheti (Mester-Ficzek et al. 2008).

Élelmiszeripari szempontból különösen fontos az ipari célfajták biológiailag aktív összetevőinek érés alatti nyomon követése. Bizonyos alkotórészek mennyisége meghatározza a termék jellegét (pl. szénhidrát- és savtartalom), illetve a termék-előállítási költségek nagyságát is (pl. vízdíj, száranyag a sűrítmenygyártás során, vagy késztermék kialakítás során), valamint egyes beltartalmi összetevők mennyisége fontos tényező a késztermékek minőségének alakulása szempontjából is (pl. vitaminok, ásványi anyagok) (Simon et al. 2007/a; Szalóki-Dorkó et al. 2015).

Az esőzés okozta gyümölcsrepedés, valamint a repedés következtében fellépő gombás betegségek a gyümölcs beltartalmi paramétereit jelentősen leronthatják. Simon et al. (2007b.) eredményei alapján a hazai fajták repedésre való érzékenységében is jelentős különbségek vannak.

A gyümölcsök antioxidáns jellemzői gyümölcsfajonként igen eltérőek (Scalzo et al. 2005; Dragović-Uzelac et al. 2007), de ez sok esetben igaz a fajták között megmutatkozó eltérésekre, valamint jelentős különbségek mutathatók ki az érési idő függvényében is (Ficzek 2012).

A jelen kutatás fő célja az 'Érdi ipari' célfajta biológiailag aktív anyagainak jellemzése és néhány termesztésben jelentős meggyfajtaival való összehasonlító elemzése, annak érdekében, hogy a gyakorlat számára hasznos információkat szolgáltatassunk az új ipari fajta gyümölcsminőségi tulajdonságai tekintetében. Továbbá célunk volt a gyümölcsökben jelen lévő szénhidrátok és szerves savak mennyiségi változásának nyomonkövetése a teljes érésment alatt, valamint a humán egészségmegőrzésben fontos antioxidáns paraméterek alapján az optimális szedési idő meghatározása.

Anyag és módszer

Kutatási anyag

A kutatásba vont öntermékeny fajták ('Érdi ipari', 'Érdi jubileum', 'Érdi bőtermő', 'Maliga emléke', 'Kántorjánosi 3') gyümölcsei (1. táblázat) a NAIK Érd–Elvira majori kísérleti telepéről származtak. A kísérletbe vont ültetvények teljes termőkorbán, 10–12. nyaras életkorban voltak a vizsgálat évében. A gyümölcs mintákat fajtánként 4 fáról, a fák égtájankénti négy oldaláról kézzel szedték. A fő cukor- és savkomponensek meghatározását valamennyi vizsgált fajta esetében, a zsendüléstől a túlrett állapotig 9 szedési időpontban vizsgáltuk HPLC berendezés segítségével. A feldolgozóipar számára optimális 75–80%-os érettséget a hetedik szedési időpont jelentette. A vízdoldható szárazanyag-tartalmat, titrálható savtartalmat, valamint a vízdoldható antioxidáns-kapacitást, polifenol- és antocianin-tartalmat a szüreti szezon alatt 3 szedési időpontban (7–9. szedési időpont) határoztuk meg.

1. táblázat. Kutatásba vont öntermékeny meggyfajták jellemzése (Apostol 2003; Ficzek 2012)

Fajta/Cultivar	Származás/Origin	Gyümölcs/Fruit			Érés idő/ Ripening time in Hungary
		Tömeg/ Weight (g)	Átmérő/ Diameter (mm)	Szín/Colour	
Érdi ipari'	Érdi bőtermő x Meteor korai	3–4	19–21	sötét bordó, festőlevű	máj. 22–25
Érdi jubileum	Pándy x Eugenia	5–6	21–22	feketés-bordópiros, festőlevű	jún. 10–15
Érdi bőtermő	Pándy x Nagy angol	5–6	22–23	sötétbordó, közepesen festőlevű	jún. 16–18
Maliga emléke	Pándy x Eugenia	6–8	23–25	kárminpiros, nem festőlevű	jún. 20–25
Kántorjánosi 3	tájszelekció	5–6	22–23	bordópiros, közepesen festőlevű	jún. 28–júl. 2.

Table 1. Characterisation of the self-fertile sour cherry varieties studied in the trial (Apostol 2003; Ficzek 2012)

Vízdoldható szárazanyag-tartalom és összes savtartalom meghatározása

A refrakciót a homogén, szűrt gyümölcsléből, a Codex Alimentarius 3-1-558/93 előírás szerint ATAGO Palette PR-101 típusú digitális refraktométerrel Brix%-ban (g/100g) határoztuk meg. A savtartalom az MSZ EN 12147:1998 magyar szabványnak megfelelően, tízszeres hígítású szűrt gyümölcsléből 0,1N nátrium-hidroxid (NaOH) mérőoldattal történő titrálással, indikátor segítségével került meghatározásra.

Cukor- és savfrakciók meghatározása HPLC berendezéssel

A gyümölcsmintákból meghatároztuk a fő cukor- (glükóz, fruktóz, szacharóz) és savkomponenseket (almasav, borostyánkősav, borskősav, fumársav és aszkorbinsav) WATERS gyártmányú HPLC berendezéssel.

A cukorösszetétel meghatározásához a kromatográfias szétválasztás Waters Sugar-PakI oszlopon (300 mm x 6,5 mm ID) történt. A mintavétel gyakorisága 10/másodperc volt, az érzékenység 256. A mozgó fázis víz volt, melyben 50 mg Ca-EDTA-t (Calcium disodium ethylene diamine tetraacetate) oldottunk fel literenként. Az áramlási sebesség $0,5 \text{ cm}^3 \cdot \text{min}^{-1}$ volt, így az oszlopon 450 ± 20 psi nyomás alakult ki. Az injektált mintamennyiség 20 μl , a futásidő pedig 30 perc volt. Az egyes komponensek retenciós ideje a következő képen alakult: szaharóz 8,561 perc, glükóz 10,29 perc, fruktóz 12,174 perc, szorbitol 16,95 perc.

Szerves savösszetevők meghatározására WATERS 2487 Dual Absorbance UV/VIS Detectort használtunk. Az egyes összetevők szétválasztása Shodex RSpak KC-811 szerves sav oszlopon és Shodex KC-G előoszloppal történt. A mozgó fázis 0,1% foszforsavat tartalmazó víz volt, amelyet alkalmazás előtt 0,45 μm pórusátmérvő Millipore szűrővel tisztítottuk. Az áramlási sebesség $1 \text{ cm}^3 \cdot \text{min}^{-1}$ volt, ekkor az oszlopon 600 ± 25 psi nyomás alakult ki. Az injektálás mintánként 20 μl , a futásidő 15 perc volt. A detektálás 220 nm hullámhosszon történt, kivétel ez alól a C-vitamin, amelyet 260 nm-en detektáltunk. A mintavétel 10/másodperc gyakoriságú volt. Az egyes standardok retenciós ideje a következő volt: oxálsav 6,3 perc, citromsav 7,443 perc, almasav 7,668 perc, borostyánkősav 8,767 perc, borkősav 7,2 perc.

Antioxidáns jellemzők meghatározása spektrofotometriás úton

A spektrofotometriás módszerekhez Hitachi U-2800A spektrofotométert használtunk, a méréseket három ismétlésben végeztük el. Az összes fenoltartalmat Singleton és Rossi (1965) módszere alapján Folin-Ciocalteus reagens jelenlétében $\lambda=765$ nm-en határoztuk meg galluszsav egyenértékben.

Az antocianin-tartalom vizsgálata sósavas-etanolos színkinyerési eljárással Füleki és Francis (1968) módszere szerint történt, $\lambda=530$ nm-en.

A vízdíható antioxidáns-kapacitást (FRAP: Ferric Reducing Ability of Plasma) Benzie és Strain (1996) módosított módszerével határoztuk meg $\lambda=593$ nm-en. A mért abszorbanciából, aszkorbinsavval készített kalibrációs görbe segítségével, mmol aszkorbinsav/liter (mmol AS/l) dimenzióban határoztuk meg a minta összes antioxidáns-kapacitását.

Statisztikai elemzés

Az adatok statisztikai elemzését a PASW Statistic 18 programmal végeztük el. A meggyfajták cukor-, savkomponenseinek a teljes érésment alatti változását többváltozós regresszióanalízissel jellemeztük. A legjobban illeszkedő modell meghatározása a legkisebb négyzetek elve alapján történt, vagyis a valós és a modellel becsült értékek különbségének négyzetösszegének minimalizálásával.

A kisebb mintaelemszám és az eloszlásvizsgálat a meggyfajták vízdíható szárazanyag- és titrálható savtartalmának, valamint polifenol-, antocianin-tartalmának és vízdíható antioxidáns-kapacitásának elemzéséhez a nemparaméteres próbák alkalmazását indokolta. A nemparaméteres próbák közül a Kruskal-Wallis és a Mann-Whitney tesztet alkalmaztuk.

Eredmények és megvitatásuk

A vízdíható szárazanyag-tartalom és titrálható savtartalom alakulása

A gyümölcsök Brix% értéke alapvetően meghatározza a feldolgozási lehetőségeket. A vizsgált fajták vízdíható szárazanyag tartalma a szüret szezon alatt folyamatos növekedést mutatott, 11,7-16,6 Brix%

között mozgott (2. táblázat), a legmagasabb értéket az 'Érdi jubileum' esetében mértünk. Német kutatók meghatározták a 'Schattenmorelle', a 'Gerema', az 'Újfehértói fürtös', a 'Cigány 7', és a 'Stevnsbaer Brigitte' (Bonertz et al. 2007) fajták gyümölcsének refrakció értékét. Eredményeik (13,84–17,18 Brix%) hasonlóak a saját mérési eredményeinkhez, azonban szűkebb határok között mozognak, mivel csak a feldolgozóipar számára optimális érettség állapotában és nem a teljes szüreti szezon alatt vizsgálták a refrakció érték alakulását.

A vizsgált meggyfajták összes savtartalma az érés előrehaladtával csökken (2. táblázat). Az egyes fajták között összes savtartalom tekintetében – hasonlóan a vízdoldható szárazanyag-tartalomhoz – eltérések voltak (1-2,6%). Legalacsonyabb savtartalma az 'Érdi ipari' gyümölcsének volt, míg az 'Érdi bőtermő' és a 'Maliga emléke' gyümölcsében magas savtartalmat mértünk.

A gyümölcsök vízdoldható szárazanyag- és összes savtartalmának ismerete feldolgozóipari szempontból kiemelt jelentőségű, azonban alapvetően e két paraméter hányadosa (2. táblázat) határozza meg a feldolgozási lehetőségeket, valamint a gyümölcsök ízét és ezáltal a fogyasztói megítélését is.

Az 'Érdi ipari' édes ízét a viszonylag magas cukortartalom és alacsony savtartalom együttes jelenlétének köszönheti, míg az 'Érdi jubileum' gyümölcsében a magas cukortartalomhoz közepes összes savtartalom párosul. A 'Maliga emléke' és a 'Kántorjánosi 3' fajta gyümölcsének savasabb jellegét az alacsonyabb cukortartalom mellett jelen lévő magas savtartalom okozza, amely azonban jóval elmarad a 'Schattenmorelle' gyümölcsének alacsony cukor- (13,8 Brix%) és magas savtartalma (1,8%) következtében kialakuló savas jellegtől (Bonertz et al. 2007).

2. táblázat. Vizsgált fajták vízdoldható szárazanyag-tartalma, titrálható savtartalma és antioxidáns jellemzői (antocianin, polifenol, FRAP)

Fajta/ Cultivar	Szedés/ Picking	Brix/ TSS %	Titrálható sav- tartalom/TA %	cukor/sav arány/ MI	Antocianin/ TAC mg/l	Polifenol/ TPC mg GS/100g	FRAP mmol AS/l
Érdi ipari	7	13,23±0,23	1,18±0,05	11,20±0,6	180,04± 3,38	232,84±20,60	5,4±0,06
Érdi ipari	8	12,93±0,06	1,03±0,10	12,90±1,2	250,13±18,93	306,20±25,54	6,0±0,11
Érdi ipari	9	15,17±0,15	1,03±0,07	14,70±0,9	417,50±69,68	475,41± 6,31	7,51±0,03
Érdi jubileum	7	14,07±1,28	1,77±0,15	8,00±1,3	190,00±36,94	244,80±15,06	5,54±0,03
Érdi jubileum	8	15,75±0,46	1,59±0,04	9,90±0,2	228,75±24,30	267,95±16,47	7,23±0,26
Érdi jubileum	9	16,62±1,45	1,39±0,03	11,97±1,2	274,38±57,24	362,60±26,11	7,17±0,16
Érdi bőtermő	7	13,26±0,54	2,55±0,18	5,22±0,5	141,93±40,08	204,09±23,24	2,45±0,05
Érdi bőtermő	8	15,27±0,06	2,11±0,03	7,24±0,1	192,37± 2,99	286,31± 4,02	2,69±0,06
Érdi bőtermő	9	15,37±0,19	1,72±0,10	8,92±0,4	196,45± 2,56	323,75±14,20	2,72±0,06
Maliga emléke	7	12,30±0,10	2,32±0,13	5,30±0,3	117,50± 8,66	124,60± 6,08	1,89±0,03
Maliga emléke	8	13,13±0,92	2,14±0,22	6,20±0,2	148,75±19,80	171,43±26,66	2,11±0,05
Maliga emléke	9	13,93±0,12	1,80±0,36	8,00±1,6	174,26± 9,50	288,76± 7,93	2,08±0,14
Kántorjánosi 3	7	11,71±0,64	1,80±0,17	6,60±1,1	128,49±20,03	266,36±24,00	2,55±0,4
Kántorjánosi 3	8	13,96±0,51	1,56±0,05	8,90±0,5	93,28±21,20	182,71±97,00	3,08±0,54
Kántorjánosi 3	9	14,57±0,60	1,49±0,03	9,80±0,2	85,03±27,83	183,40± 2,93	5,05±0,20

Table 2. Total soluble solids (TSS), titratable acidity (TA) and antioxidants characters (anthocyanin (TAC), polyphenol (TPC), FRAP) of the examined varieties

Cukorösszetétel alakulása az érésmenet alatt

Az eltérő feldolgozóipari célok különböző gyümölcsminőségi elvárásokat támasztanak, ezért az egyes fajták optimális érettségi állapotának meghatározásához alapvető fontosságú a fő szénhidrát és savkomponensek érésmenet alatti változásának ismerete, matematikai modellezése (Ficzek et al. 2015).

Eredményeink alapján a vizsgált gyümölcsök szénhidrátkomponenseinek mennyisége nő az érésmenet alatt, azonban a növekedés üteme és az egyes szénhidrátfrakciók mennyiségi alakulása az egyes fajták esetében eltérő volt. A gyümölcsök fő szénhidrátkomponense a glükóz volt, amely érésmenet alatti változását az 'Érdi ipari', az 'Érdi jubileum', valamint a 'Kántorjánosi 3' esetében a kezdeti intenzív növekedés jellemezte, amely telítődési értékhez közeledve lassult, majd jelentős változást a továbbiakban nem mutatott (3-4. táblázat). Az 'Érdi jubileum' glükóztartalma a vizsgált gyümölcsök között valamennyi szedési időpontban a legmagasabb volt. A hetedik szedési időpontban e fajta gyümölcsének glükóztartalma 81,57 mg/g szá. volt, amelytől jóval elmaradt az 'Érdi ipari' (65,08 mg/g). Alacsonyabb értéket mértünk az 'Érdi bőtermő' (57,21 mg/g), a 'Kántorjánosi 3' (54,69 mg/g) és a 'Maliga emléke' (48,73 mg/g) gyümölcsében.

A fruktóztartalom változása az érésmenet alatt az 'Érdi ipari', valamint az 'Érdi jubileum' és az 'Érdi bőtermő' esetében telítődési görbével modellezhető (3-4. táblázat). Az érésmenet alatt legmagasabb értékeket az 'Érdi jubileum' gyümölcsében mértük. Ettől kismértékben maradt el az 'Érdi bőtermő', az 'Érdi ipari', valamint a 'Kántorjánosi 3'. Legalacsonyabb fruktóztartalma a 'Maliga emléke' gyümölcsének volt, s ez a túléérés állapotában is intenzív növekedést mutatott.

A vizsgált gyümölcsök kisebb mennyiségben tartalmaztak szaharózt, amely növekedésének tendenciája az egyes fajták esetében eltérő volt (3-4. táblázat). Az 'Érdi ipari' szaharóztartalmának változása a glükóz- és fruktóztartalomhoz hasonlóan telítődési görbével modellezhető. Az 'Érdi jubileum', az 'Érdi bőtermő' és a 'Maliga emléke' gyümölcsének szaharóztartalma exponenciális növekedést mutatott az érés során.

Savösszetétel alakulása az érésmenet alatt

Az 'Érdi ipari' kivételével a vizsgált fajták gyümölcsében a savfrakciók mennyisége a teljes érésmenet alatt csökkenő tendenciát mutatott, de a csökkenés intenzitása az egyes savkomponensek és az egyes fajták esetében eltérően alakult.

A meggyfajták fő savkomponense az almasav. Az 'Érdi ipari' gyümölcsében a zsendülést követően, az ötödik szedési időpontig (229,12 mg/g) intenzív almasav bioszintézis volt jellemző (5. táblázat), amely a maximális telítettségi értéket elérve a továbbiakban jelentős mértékű változást nem mutatott (6. táblázat). Az 'Érdi bőtermő' és a 'Kántorjánosi 3' gyümölcsében az almasavtartalom alakulását negatív telítődési modellel leírható fokozatos csökkenés jellemezte a minimális telítettségi érték eléréséig. A vizsgált fajtákat összehasonlítva a hetedik szedési időpontban a legmagasabb közel azonos almasavtartalmat az 'Érdi jubileum' (365,64 mg/g) és a 'Kántorjánosi 3' (382,72 mg/g), s lényegesen alacsonyabb értéket az 'Érdi bőtermő' (252,07 mg/g) és az 'Érdi ipari' (220,38 mg/g) gyümölcsében mértünk.

Borostyánkősavat a legkisebb mennyiségben az 'Érdi ipari' tartalmazott, amely a zsendülést követően kismértékben növekedett az ötödik szedési időpontig (121,37 mg/g), majd ezt követően

az érésmenet hátralévő részében mennyisége jelentősen nem változott. Az 'Érdi bőtermő' és a 'Kántorjánosi 3' borostyánkősav-tartalom változása kezdetben gyors, majd lassuló csökkenést mutató inverz függvénnyel írható le. A hetedik szedési időpontban az 'Érdi jubileum' (192,39 mg/g) és a 'Kántorjánosi 3' (209,89 mg/g) gyümölcsök voltak a legnagyobb a borostyánkősav-tartalma.

3. táblázat. Meggyfajták cukorkomponenseinek alakulása a teljes érésmenet során (1–9 szedési idő)

Szedési idő	Érdi ipari	Érdi jubileum	Érdi bőtermő	Maliga emléke	Kántorjánosi 3
Glükóz mg/g (X±SD)					
1	26,86±0,91	46,72±1,34	41,80±1,59	42,41±5,11	48,34±2,14
2	38,22 ± 1,42	56,64±2,33	54,53±2,23	43,83±2,79	48,54±1,93
3	55,11± 2,26	68,27±2,41	53,19±2,16	44,55±3,75	48,78±1,91
4	64,47±2,72	67,16±1,36	53,73±2,19	4,16±1,86	43,14±1,47
5	66,16±3,83	64,27±2,71	55,21±2,26	47,83±1,63	50,96±2,19
6	66,71±2,96	72,02±3,60	56,42±2,32	49,80±1,99	48,94±2,29
7	65,08±2,75	81,57±2,08	57,21±2,36	48,73±1,94	54,69±2,23
8	68,26±2,91	82,99±3,64	67,86±2,89	49,73±1,99	52,94±2,15
9	68,6±2,91	75,93±1,31	67,76±3,03	57,71±1,88	57,34±0,87
Fruktóz mg/g (X±SD)					
1	13,60±0,53	41,66±2,07	21,69±0,64	20,12±1,85	37,99±1,41
2	23,95±1,05	52,09±2,28	35,46±1,29	25,12±0,79	37,72±1,78
3	38,46±1,67	44,45± 4,12	37,76±1,40	23,02±0,33	37,69±1,83
4	45,58±1,83	53,35±2,17	41,38±1,58	28,65±1,23	34,18±1,23
5	46,93±2,04	50,78±1,61	41,85±1,94	25,83±1,25	44,73±4,33
6	46,44±1,83	55,69±2,29	44,26±1,72	31,12±1,55	37,25±1,47
7	44,74±1,93	60,26±2,51	44,28±1,69	30,99±1,20	40,26±2,12
8	48,69±1,99	61,84±2,59	48,80±1,94	32,99±1,30	39,85±2,09
9	48,69±1,94	56,79±0,87	48,80±1,94	38,27±1,57	34,55±1,25
Szaharóz mg/g (X±SD)					
1	2,83±0,13	17,83±0,87	6,84±0,34	7,66±0,38	14,59±0,71
2	4,32±0,11	29,46±1,32	12,71±0,52	7,66±0,38	14,58±0,83
3	7,71±0,36	24,56±0,6	12,03±0,55	6,55±0,23	14,56±0,70
4	12,56±0,59	33,45±1,67	14,00±0,39	10,25±0,51	10,77±0,49
5	14,45±0,69	33,88±1,64	14,10±0,64	8,14±0,41	15,01±0,69
6	15,42±0,74	39,82±1,95	15,53±0,66	11,46±0,57	13,25±0,61
7	15,64±0,76	50,16±2,48	16,54±0,78	11,67±0,58	14,96±0,71
8	17,64±0,87	50,37±2,51	20,12±0,83	12,70±0,64	16,94±0,79
9	17,98±0,47	48,05±0,37	20,20±0,73	16,97±0,85	17,63±0,83

átlag érték (X) ± szórás (SD), n=3

Table 3. Changing of sugar compound levels of the sour cherry varieties during the maturation period (picking times 1 to 9)

4. táblázat. Meggy gyümölcsök cukorkomponenseinek a teljes érésmenet során mért változásaira illesztett függvények főbb paraméterei

Modellek	paraméter	t	F	R ²
Glükóz-Érdi ipari	P ₀	24,96	12,760	
Telítődési modell ¹	P ₁	44,628	20,519	2548,23
$Y=p_0+p_1(1-\exp(-p_2*X))+\varepsilon$	P ₂	0,535	7,985	0,946*
Glükóz-Érdi jubileum	P ₀	47,95	18,989	
Telítődési modell ¹	P ₁	35,87	7,602	1847,90
$Y=p_0+p_1(1-\exp(-p_2*X))+\varepsilon$	P ₂	0,27	2,913	0,834*
Glükóz-Kántorjánosi 3	P ₀	46,029	29,46799	
Telítődési modell ¹	P ₁	11216,66	0,0005098	2094,99
$Y=p_0+p_1(1-\exp(-p_2*X))+\varepsilon$	P ₂	9,81E-05	0,0004854	0,543
Fruktóz- Érdi ipari	P ₀	12,159	7,839	
Telítődési modell ¹	P ₁	36,836	21,572	1983,18
$Y=p_0+p_1(1-\exp(-p_2*X))+\varepsilon$	P ₂	0,574	8,575	0,951*
Fruktóz- Érdi jubileum	P ₀	43,301	21,251	
Telítődési modell ¹	P ₁	25,100	1,8190	1535,83
$Y=p_0+p_1(1-\exp(-p_2*X))+\varepsilon$	P ₂	0,138	1,0318	0,664*
Fruktóz- Érdi bőtermő	P ₀	23,099	17,948	
Telítődési modell ¹	P ₁	24,577	16,644	2771,46
$Y=p_0+p_1(1-\exp(-p_2*X))+\varepsilon$	P ₂	0,468	6,272	0,923*
Szaharóz- Érdi ipari	P ₀	1,839	3,266	
Telítődési modell ¹	P ₁	19,963	13,212	1304,095
$Y=p_0+p_1(1-\exp(-p_2*X))+\varepsilon$	P ₂	0,218	5,737	0,963*
Szaharóz -Érdi jubileum	P ₀	21,416	21,461	
Exponenciális modell ²	P ₁	0,120	12,223	149,408
$Y=p_0*\exp(p_1*X)+\varepsilon$				0,857*
Szaharóz -Érdi bőtermő	P ₀	9,142	19,844	
Exponenciális modell ²	P ₁	0,011	10,162	103,262
$Y=p_0*\exp(p_1*X)+\varepsilon$				0,805*
Szaharóz - Maliga emléke	P ₀	6,658	20,122	
Exponenciális modell ²	P ₁	0,010	9,517	90,569
$Y=p_0*\exp(p_1*X)+\varepsilon$				0,784*

A modellek, a paraméterek becslt értékei, a paraméterekhez tartozó t-értékek és a modellre vonatkozó varianciaanalízis F-értéke valamint a determinációs együttható (R²) értéke, * p<0,001 szinten. The models, estimated values of the parameters, t-value fit to the parameters and the F-value of the variance analysis fit to the models, as well as R² value at p<0.001

1: Sigmoid model, 2: Exponential model

Table 4. Figures of the main parameters fitted to change the sugar compounds of the sour cherry fruits measured during the whole ripening period

Az 'Érdi ipari' gyümölcsseiben a borkósavtartalom alakulását másodfokú regressziós modellel leírható növekedés, majd csökkenés jellemezte. Az 'Érdi jubileum', a 'Maliga emléke' és a 'Kántorjánosi 3' borkósavtartalma negatív telítődési görbe alapján csökkent (6. táblázat), míg az 'Érdi bőtermő' gyümölcse exponenciális csökkenést mutatott. A vizsgált fajták borostyánkősav és a borkósav mennyiségi arányának tekintetében eltérő savprofilal rendelkeztek. Az 'Érdi jubileum', az 'Érdi bőtermő' és a 'Maliga emléke' gyümölcsében a savtartalom közel azonos hányadát tette ki a borostyánkősav és borkósav, míg az 'Érdi ipari' és a 'Kántorjánosi 3' gyümölcseire a borostyánkősav nagyobb és a borkósav kisebb aránya volt jellemző.

Kisebbségi mennyiségben valamennyi vizsgált fajta tartalmazott gyümölcsös ízű fumársavat (5. táblázat). Az 'Érdi ipari' fumársavtartalom változása a zsendülést követően lassú, majd intenzív növekedés után ismét lassuló, felső határ felé közelítő logisztikus görbével volt modellezhető. Az 'Érdi jubileum', az 'Érdi bőtermő', a 'Maliga emléke' és a 'Kántorjánosi 3' fumársavtartalma másodfokú regressziós függvény szerint csökkent az érésment során. A hetedik szedési időpontban jelentősebb mennyiséget a 'Kántorjánosi 3' (71,19 mg/g) tartalmazott, amelytől elmaradt az 'Érdi ipari' (52,50 mg/g) és az 'Érdi jubileum' (36,09 mg/g), s a legalacsonyabb fumársavtartalma közel azonos mennyiségben a 'Maliga emléke' (24,24 mg/g) és az 'Érdi bőtermő' (21,77 mg/g) gyümölcseinek volt.

A vizsgált meggyfajták gyümölcsének aszkorbinsav-tartalma az egyes fajták gyümölcsseiben eltérően alakult az érésment során (5. táblázat). Az 'Érdi ipari' és az 'Érdi jubileum' esetében logisztikus görbével jellemezhető (7. táblázat) folyamatos növekedés volt tapasztalható a hatodik szedési időpontig, amely után már jelentős változás nem következett be. Az 'Érdi jubileum' (16,41 mg/g) a hetedik szedési időpontban a 'Kántorjánosi 3' gyümölcseivel (16,48 mg/g) közel azonos mennyiségben a vizsgált gyümölcsök között a legmagasabb értéket érte el. Az 'Érdi bőtermő', a 'Maliga emléke' és a 'Kántorjánosi 3' C-vitamin-tartalom alakulása az érésment elején inverz függvény alapján intenzív növekedést mutatott, amelyet lassú csökkenés követett, de a hatodik szedési időponttól már jelentős változás nem volt. A vizsgált fajták közül a feldolgozóipar számára optimális érettségi állapotban a legalacsonyabb aszkorbinsav-tartalmat a 'Maliga emléke' (4,59 mg/g) gyümölcsseiben mértünk.

5. táblázat. Meggyek savkomponenseinek alakulása az érésment alatt (1–9 szedési idő)

Szedési idő	Érdi ipari	Érdi jubileum	Érdi bőtermő	Maliga emléke	Kántorjánosi 3
Almasav mg/g (X±SD)					
1	108,06±4,89	369,65±14,80	357,62±14,20	283,43±12,29	351,92±16,17
2	120,67±5,50	370,89±13,21	356,98±15,49	282,43±10,93	451,81±21,16
3	181,83±8,58	386,96±17,72	337,42±15,92	272,62±6,52	442,27±21,63
4	199,97±9,05	328,67±13,64	307,67±14,43	335,97±15,37	422,37±18,30
5	229,12±10,50	350,40±16,56	301,26±14,11	321,40±15,11	381,72±17,66
6	218,88±9,53	352,07±16,18	287,72±13,43	328,11±14,52	393,58±17,65
7	220,38±8,72	365,64±16,85	252,07±11,19	317,01±15,37	382,72±17,70
8	218,64±9,52	352,79±16,68	288,13±13,93	290,48±13,10	357,36±15,07
9	217,97±8,60	278,78±12,52	287,47±12,95	233,43±13,10	376,99±3,81

Szedési idő	Érdi ipari	Érdi jubileum	Érdi bőtermő	Maliga emléke	Kántorjányosi 3
Borostyánkősav mg/g (X±SD)					
1	103,49±2,96	189,49±7,96	257,03±10,98	194,86±7,25	241,74±8,94
2	101,49±2,61	172,03±6,11	206,18±8,45	197,86±6,50	308,94±13,77
3	128,67±4,65	181,65±4,95	182,80±7,30	186,59±14,41	292,89±12,69
4	115,91±2,93	142,55±3,78	160,38±6,63	215,74±7,50	244,30±11,13
5	121,37±1,60	127,48±4,59	143,43±6,23	195,25±8,83	206,75±7,64
6	117,82±4,01	204,43±8,22	151,41±5,35	175,99±8,41	208,79±2,54
7	104,54±3,23	192,39±6,94	128,00±5,60	168,37±7,02	209,90±7,65
8	117,14±8,09	197,01±6,78	136,47±6,33	137,53±5,01	183,57±6,91
9	118,47±4,42	131,16±4,63	135,81±4,89	160,69±4,51	181,21±4,83
Borkősav mg/g (X±SD)					
1	27,10±1,20	231,95±12,64	177,62±8,37	162,68±7,65	173,46±7,27
2	36,03±1,75	212,59±11,68	195,07±9,24	163,04±8,20	213,23±8,37
3	71,88±3,49	218,48±11,44	159,05±6,94	128,00±8,63	179,07±8,47
4	73,52±3,64	170,57±7,03	163,02±7,67	134,23±6,23	172,39±7,67
5	88,55±4,38	186,13±8,79	172,05±8,12	133,54±6,58	141,83±6,61
6	99,65±4,93	195,54±9,26	170,94±8,19	137,41±6,39	143,61±6,70
7	89,04±4,40	182,01±8,59	126,00±5,82	135,00±5,8	134,21±6,23
8	81,63±0,91	186,89±8,83	136,66±6,68	132,47±5,68	123,87±5,72
9	77,97±2,16	167,65±7,87	123,36±2,84	139,54±2,38	143,93±6,26
Fumársav mg/g (X±SD)					
1	19,44±0,54	62,71±2,24	33,47±1,22	34,39±1,26	33,52±1,23
2	22,44±0,62	51,84±3,97	23,96±0,62	34,05±0,93	91,25±4,09
3	43,91±1,08	62,77±2,16	22,30±0,60	29,03±0,25	84,39±3,75
4	45,26±1,19	38,71±1,13	19,53±0,57	25,84±0,85	81,60±3,61
5	49,24±1,33	36,67±1,38	21,18±0,64	25,94±0,83	62,84±2,6
6	54,53±1,54	38,07±1,10	20,67±0,58	25,38±0,83	64,73±2,3
7	52,50±1,76	36,09±1,16	21,77±0,6	24,24±0,78	71,19±1,99
8	55,21±1,88	48,15±3,84	26,01±5,22	26,64±0,33	63,18±1,68
9	55,75±2,80	42,36±1,09	29,34±0,76	28,58±0,99	69,67±1,93
Aszkorbinsav mg/g (X±SD)					
1	6,41±0,1a	12,70±0,42	7,16±0,44	19,67±0,79	24,42±0,86
2	7,07±0,23	11,12±2,35	12,86±0,47	10,44±0,46	25,56±0,8
3	11,39±0,52	13,58±0,33	13,39±0,62	9,62±0,50	23,03±0,71
4	12,76±0,59	14,59±1,90	10,17±0,54	9,50±0,29	21,41±0,62
5	12,72±0,54	16,60±0,31	7,89±0,22	8,50±0,30	17,57±0,46
6	15,99±0,75	16,70±0,31	9,76±1,80	4,22±0,53	17,26±0,45
7	17,49±0,31	16,41±0,97	8,75±0,26	4,60±0,36	16,46±0,42
8	15,77±1,09	19,81±1,84	10,02±0,30	5,20±0,22	16,20±0,49
9	16,07±0,43	19,21±1,11	9,96±0,68	5,92±0,19	17,46±0,63

átlag érték (x) ± szórás (SD), n=3; átlag érték / mean value (X) ± szórás / standard deviation (SD), n=3

Table 5. Changing of the acid compounds of the examined sour cherry varieties during the maturation (picking time 1 to 9)

6. táblázat. Meggyek savkomponenseinek érésmenten alatt mért változásaira illesztett függvények főbb paraméterei

Modellek	paraméter	t	F	R ²
Almasav – Érdi ipari	p_0	97,364	11,972	
Negatív telítődési modell ¹	p_1	132,247	14,133	1553,233
$Y=p_0+p_1(1-\exp(-p_2*X))+\varepsilon$	p_2	0,464	5,333	0,896*
Almasav – Érdi bőtermő	p_0	366,276	46,677	
Negatív telítődési modell ¹	p_1	-97,706	-5,688	3530,043
$Y=p_0+p_1(1-\exp(-p_2*X))+\varepsilon$	p_2	0,247	2,330	0,792*
Almasav – Kántorjánosi 3	p_0	488,989	21,596	
Negatív telítődési modell ¹	p_1	-141,591	-6,921	3642,447
$Y=p_0+p_1(1-\exp(-p_2*X))+\varepsilon$	p_2	0,251	1,767	0,741*
Borkósav – Érdi ipari	p_0	0		
Másodfokú modell ²	p_1	28,344	30,644	1688,474
$Y=p_0+p_1*X+p_2*X^2+\varepsilon$	p_2	-2,198	-17,428	0,993*
Borkósav – Érdi jubileum	p_0	232,495	29,84915	
Negatív telítődési modell ¹	p_1	-57,751	-5,77106	1638,856
$Y=p_0+p_1(1-\exp(-p_2*X))+\varepsilon$	p_2	0,373	2,083799	0,623*
Borkósav – Érdi bőtermő	p_0	188,231	-0,49	
Exponenciális modell ³	p_2	-29304,18	199,773	49,530
$Y=p_0*\exp(p_1*X)+\varepsilon$				0,665*
Borkósav – Maliga emléke	p_0	166,087	31,420	
Negatív telítődési modell ¹	p_1	-32,125	-5,622	2059,038
$Y=p_0+p_1(1-\exp(-p_2*X))+\varepsilon$	p_2	0,761	2,327	0,569*
Borkósav – Kántorjánosi 3	p_0	264,964	14,98835	
Negatív telítődési modell ¹	p_1	-135,692	-9,13935	2027,029
$Y=p_0+p_1(1-\exp(-p_2*X))+\varepsilon$	p_2	0,475	4,567308	0,890*
Borostyánkósav – Maliga emléke	p_0	146,6	18,80693	
Negatív telítődési modell ¹	p_1	65,927	3,506569	1315,855
$Y=p_0+p_1(1-\exp(-p_2*X))+\varepsilon$	p_2	0,231	1,45283	0,612*
Borostyánkósav – Érdi bőtermő	p_0	121,641	37,300	
Inverz modell ⁴	p_1	143,779	18,236	332,552
$Y=p_0+(p_1/X)+\varepsilon$				0,93*
Borostyánkósav – Kántorjánosi 3	p_0	149,542	21,767	
Inverz modell ⁴	p_1	349,938	13,230	175,046
$Y=p_0+(p_1/X)+\varepsilon$				0,888*
Fumársav – Érdi ipari	p_0	12,835	2,408	
Logisztikus modell ⁵	p_1	53,917	53,595	1334,189
$Y=p_0+(p_1-p_0)/(1+\exp(-p_2*(X-p_3)))+\varepsilon$	p_2	1,253	4,122	0,947*
	p_3	2,562	8,989	

Modellek	paraméter	t	F	R ²
Fumársav – Érdi jubileum	p ₀	74,694	15,412	
Másodfokú modell ²	p ₁	-11,230	-5,046	20,525
Y=p ₀ +p ₁ *X+p ₂ *X ² +ε	p ₂	0,879	4,049	0,631*
Fumársav – Érdi bőtermő	p ₀	37,984	-10,063	
Másodfokú modell ²	p ₁	-7,195	10,072	51,314
Y=p ₀ +p ₁ *X+p ₂ *X ² +ε	p ₂	0,702	24,392	0,810*
Fumársav – Maliga emléke	p ₀	-4,953	-11,503	
Másodfokú modell ²	p ₁	0,403	9,591	93,300
Y=p ₀ +p ₁ *X+p ₂ *X ² +ε	p ₂	40,242	42,918	0,886*
Fumársav –Kántorjánosi 3	p ₀			
Másodfokú modell ²	p ₁	-15,051	4,630	18,770
Y=p ₀ +p ₁ *X+p ₂ *X ² +ε	p ₂	1,058		0,786*

A modellek, a paraméterek becslt értékei, a paraméterekhez tartozó t-értékek és a modellre vonatkozó varianciaanalízis F-értéke, valamint a determinációs együttható (R²) értéke, * p<0,001 szinten 1: Negatív sigmoid model, 2: Quadratic model, 3: Exponential model, 4: Inverse model, 5: Logarithmic model

Table 6. Figures of the main parameters fitted to change the acid compounds of the sour cherry fruits measured during the maturation

7. táblázat. Meggyek aszkorbinsav-tartalmának a teljes érésmenet során mért változásaira illesztett függvények főbb paraméterei

Modellek	paraméter	t	F	R ²
Aszkorbinsav – Érdi ipari	p ₀	3,487	1,122304	
Logisztikus modell ¹	p ₁	16,658	27,17455	
Y=p ₀ +(p ₁ -p ₀)/(1+exp(-p ₂ *(X-p ₃))) +ε	p ₂	0,73	2,896825	954,053
	p ₃	2,894	4,00831	0,925*
Aszkorbinsav –Érdi jubileum	p ₀	10,454	3,136514	
Logisztikus modell ¹	p ₁	20,725	6,442338	
Y=p ₀ +(p ₁ -p ₀)/(1+exp(-p ₂ *(X-p ₃))) +ε	p ₂	0,466	1,173804	935,1561
	p ₃	4,948	4,421805	0,813*
Aszkorbinsav – Érdi bőtermő	p ₀	7,870	13,337	
Inverz modell ²	p ₁	10,844	4,773	22,785
Y=p ₀ +(p ₁ /X)+ε				0,509*
Aszkorbinsav – Maliga emléke	p ₀	3,593	8,815	
Inverz modell ²	p ₁	16,027	16,263	264,489
Y=p ₀ +(p ₁ /X)+ε				0,914*
Aszkorbinsav – Kántorjánosi 3	p ₀	13,564	13,846	
Inverz modell ²	p ₁	25,401	28,465	191,703
Y=p ₀ +(p ₁ /X)+ε				0,897*

A modellek, a paraméterek becslt értékei, a paraméterekhez tartozó t-értékek és a modellre vonatkozó varianciaanalízis F-értéke, valamint a determinációs együttható (R²) értéke, * p<0,001 szinten. 1: Logarithmic model, 2: Inverse model

Table 7. Figures of the main parameters fitted to change the ascorbic acid measured during the maturation

Antioxidáns-jellemzők alakulása a szedési idő alatt

Az antioxidáns-paraméterek a szedési idő alatt statisztikailag igazolható, jelentős növekedést mutatnak valamennyi vizsgált fajta esetében (8. táblázat).

8. táblázat. A szedési időszak hatása a meggyfajták vízdoldható szárazanyag-, sav-, antocianin- és polifenol-tartalmára, valamint vízdoldható antioxidáns-kapacitás értékére

Fajta/ Cultivar	Szedés/ Picking	Brix%			TA%			TAC			TPC			FRAP		
		7	8	9	7	8	9	7	8	9	7	8	9	7	8	9
Érdi ipari	7		*	*		ns	*		*	*		*	*		ns	*
	8			*			*		*			*				*
	9															
Érdi jubileum	7		*	*		ns	*		*	*		ns	*		*	*
	8			ns		ns			ns				*			*
	9															
Érdi bőtermő	7		*	*		*	*		*	*		*	*		*	*
	8			ns			*		ns				*			ns
	9															
Maliga emléke	7		ns	*		ns	*		*	*		*	*		*	*
	8			ns		ns			*			*				ns
	9															
Kántorjánosi 3	7		*	*		*	*		*	*		*	*		ns	*
	8			*		ns			ns			ns				*
	9															

A vizsgálatot Kruskal-Wallis módszerrel végeztük, $p < 0,005$ szinten.

*: van szignifikáns különbség, ns: nincs szignifikáns különbség

Table 8. Effect of the picking time on the total soluble solids, acid, anthocyanin, and polyphenol content as well as soluble antioxidant capacity of the sour cherry varieties

A vizsgált fajták között az 'Érdi ipari' gyümölcse kiemelkedő (475,41 mg GS/100 g) polifenol-tartalommal rendelkezett (2. táblázat). Korábbi kutatási eredmények bizonyítják, hogy az egyes meggyfajták polifenol-tartalma igen széles skálán (74–754 mg GS/100g) mozog (Kim et al. 2005; Bonerz et al. 2007; Dragović-Uzelac et al. 2007; Khoo et al. 2011). Khoo et al. (2011) jellemezte 34 meggyfajta ill. hibrid, köztük három magyar fajta ('Érdi bőtermő', 'Cigány 7' és az 'Újfehértói fürtös') antioxidáns státuszát. Eredményeik alapján a dán 'Stevnsbaer Brigitte' és az 'Érdi bőtermő' keresztezéséből származó hibrid rendelkezett a 34 vizsgált genotípus közül a legmagasabb polifenol-tartalommal (754 mg GS/100g), amelyet az 'Érdi bőtermő' gyümölcse (222 mg/100g) követett. Ezen polifenol érték saját mérési eredményeinkhez hasonló (204-323 mg/100g).

A magyar meggyfajták a nyugat-európai és amerikai fajtáknál magasabb antocianin-tartalommal rendelkeznek (Kirakosyan et al. 2009), azonban a magyar meggyfajták antocianin-tartalma is igen széles skálán mozog (Kállay T-né 2008; Ficzek et al. 2011; Dóka et al. 2011). Wang et al. (1997) bizonyította, hogy a magyar nemesítésű 'Újfehértói fürtös' (Balaton) összes antocianin-tartalma hatszorosa az amerikai 'Montmorency' fajtának. Eredményeink alapján (2. táblázat) a vizsgált meggyek antocianin-tartalma 85-417,5 mg/100g között változott a szedési idő alatt (7-9 szedés). Legmagasabb antocianin-tartalma az 'Érdi ipari' gyümölcseinek volt, melyet sorrendben az 'Érdi jubileum', az 'Érdi bőtermő', a 'Maliga emléke' és a 'Kántorjánosi 3' követett. Az 'Érdi bőtermő' gyümölcseiben Khoo et al. (2011) az általunk mért antocianin-tartalomnál alacsonyabb (98 mg/100g), míg Veres et al. (2008) igen alacsony (27 mg/100g) értéket mért.

A vízoldható antioxidáns-kapacitás (FRAP) érték a szedési idő alatt (7-9. szedés) a 1,89-7,5 mmol AS/l között változott (2. táblázat). A legmagasabb érték az 'Érdi ipari' és az 'Érdi jubileum' fajta gyümölcseit jellemezte. A szakirodalomban számos módszer használatos a gyümölcsök antioxidáns-kapacitásának meghatározására (pl. FRAP, TEAC, ORAC, CUPRAC), azonban a különböző módszerek mérési eredményei egymással nem összevethetők. Papp et al. (2008) az általunk is alkalmazott FRAP módszer eredményeihez hasonló értéket mértek az 'Érdi bőtermő' (4,2 mmol AS/l) gyümölcseiben, továbbá megállapították, hogy a termőhely jelentősen befolyásolja az antioxidáns-kapacitás értéket.

Következtetések

A 8. szedési időpontra a refrakció értékek közel azonosak, a savcsökkenés intenzitása lassul, kialakul a fajtára jellemző cukor-sav arány. A vizsgált meggyfajták cukor komponensei az érés során többnyire telítődési görbével jellemezhető növekedést mutatnak. A legmagasabb glükóz-, fruktóz- és szaharóztartalom az 'Érdi jubileum' gyümölcseiben képződött, a legalacsonyabb szénhidráttartalma az 'Érdi ipari', valamint a 'Maliga emléke' és a 'Kántorjánosi 3' gyümölcseinek volt. A meggy fő savkomponense az almasav, azonban az egyes fajták között jelentős eltérések vannak, csakúgy, mint a többi savkomponens esetében. A szénhidrát- és savösszetevők teljes érésmenet során bekövetkező változásait leíró függvények is azt bizonyítják, hogy a feldolgozóipar számára optimális 80%-os érettség után már jelentősen nem növekszik a szénhidrát- és nem csökken a savtartalom. Eredményeink szerint a vizsgált

meggyfajták magas polifenol- és antocianin-tartalommal, valamint FRAP értékkel rendelkeztek, amely a szedési idő előrehaladtával – a 'Kántorjánosi 3' fajta kivételével – intenzív növekedést mutatott. Az 'Érdi ipari' és az 'Érdi jubileum' gyümölcse tartalmazott a legnagyobb mennyiségben humán szervezetre pozitív hatást gyakorló antioxidáns hatású vegyületeket. E fajták gyümölcseinek antioxidáns paramétereitől nem sokkal marad el az 'Érdi bőtermő', míg a 'Maliga emléke' és a 'Kántorjánosi 3' gyümölcseiben jóval alacsonyabb antioxidáns hatóanyagtartalmat mértünk.

Eredményeink alapján megállapíthatjuk, hogy az 'Érdi ipari' fajta gyümölcse kiváló beltartalmi összetevői alapján funkcionalitással rendelkező termék alapanyaga lehet. Ezen új ipari fajtát koraisága, harmonikus íze, kiemelkedő egészségvédő értékei révén - kis gyümölcs-mérete ellenére - friss fogyasztásra is alkalmasnak tartjuk.

Köszönetnyilvánítás

Köszönetet mondunk a NAIK Gyümölcs- és Dísznövénytermesztési Kutató Intézet Budatétényi Kutatóállomás munkatársainak a kutatási anyag biztosításáért, továbbá a WATERS Ltd, Budapest munkatársainak a HPLC technikai segítségnyújtásért.

Irodalomjegyzék

1. Apostol J. 2003. Cseresznye- és meggynevelés, a fontosabb fajták leírása. In Hrotkó, K (ed.) Cseresznye és meggy. Budapest, Mezőgazda Kiadó. 37-94.
2. Benzie, I.I.F. and Strain, J.J. 1996. The Ferric Reducing Ability of Plasma (FRAP) as a measure of „antioxidant power”: The FRAP assay. *Anal. Biochem.* 239:70-76.
3. Bonerz, D., Wurth, K., Dietrich, H. and Will, F. 2007. Analytical characterization and the impact of ageing on anthocyanin composition and degradation in juices from five sour cherry cultivars. *European Food Research and Technology*, 224(3): 335-364.
4. Chaovanalikit, A. and Wrolstad, R.E. 2004. Anthocyanin and polyphenolic composition of fresh and processed cherries. *J. Food Sci.* 69(1): 73-83.
5. Codex Alimentarius 3-1-558/93: Élelmiszerek vízzoldható szárazanyag tartalmának meghatározása.
6. Dragović-Uzelac, V., Levaj, B., Bursać, D., Pedisić, S., Radojčić, I. and Biško, A. 2007. Total phenolics and antioxidant capacity assays of selected fruits. *Agriculturae Conspectus Scientificus*, 72: 279-284.
7. Dóka, O., Ficzek, G., Bicanic, D., Spruijt, R., Luterotti, S., Tóth, M., Buijnsters, J.G. and Végvári, Gy. 2011. Direct photothermal techniques for rapid quantification of total anthocyanin content in sour cherry cultivars. *Talanta*, 84:(2): 341-346.
8. Ficzek G. 2012. Hazai alma- és meggyfajták humán egészségvédő és felhasználhatósági értékei gyümölcselemzés alapján. PhD dissertation, Budapest. <http://phd.lib.uni-corvinus.hu>
9. Ficzek, G., Ladányi, M., Végvári, G. and Tóth, M. 2015. Mathematical modelling of the accumulation of carbohydrates and organic acids throughout the ripening process of Hungarian sour cherry cultivars. *Trees-Structure and Function*, 29(3): 797-807.

10. Ficzek, G., Végvári, Gy., Sándor, G., Stéger-Máté, M., Kállay, E., Szügyi, S. and Tóth, M. 2011. HPLC evaluation of anthocyanin components in the fruits of Hungarian sour cherry cultivars during ripening. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 9(1): 30-35.
11. Füleki, T. and Francis, F.J. 1968. Quantitative methods for anthocyanins 2. *Journal Food Science*, 33: 78.
12. Harborne, J.B. and Williams, C.A. 2000. Advances in flavonoid research since 1992. *Phytochemistry*, 55: 481-504.
13. Havsteen, B.H. 2002. The biochemistry and medical significance of the flavonoids. *Pharmacology and Therapeutics*, 96: 67-202.
14. Herrmann, K. 1976. Flavonols and flavones in food plants: a review. *J. Food Technol.* 11: 433-448.
15. Hevesi, M., Blázovics, A., Kállay, E., Véggh, A., Stéger-Máté, M., Ficzek, G. and Tóth, M. 2012. Biological Activity of Sour Cherry Fruit on the Bacterial Flora of Human Saliva *in vitro*. *Food Technology and Biotechnology*, 50(1): 117-122.
16. Kállay T-né, Stéger-Máté, M., Ficzek, G., Sándor, G., Bujdosó, G. and Tóth, M. 2008. Changes of polyphenol, anthocyanin and rutin content in sour cherry varieties during ripening. *Acta Biologica Szegediensis*, 52(1): 217-219.
17. Khoo, G.M., Clausen, M.R., Pedersen, B.H. and Larsen, E. 2011. Bioactivity and total phenolic content of 34 sour cherry cultivars. *Journal of Food Composition and Analysis*, 24: 772-776.
18. Kim, D.O., Heo, H.J., Kim, Y.J., Yang, H.S. and Lee, C.Y. 2005. Sweet and sour cherry phenolics and their protective effects on neuronal cells. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53: 9921-9927.
19. Kirakosyan, A., Seymour, E.M., Urcuyo, L.D.E., Kaufman, P.B. and Bolling, S.F. 2009. Chemical profile and antioxidant capacities of tart cherry products. *Food Chemistry*, 115: 20-25.
20. Magyar Szabvány 1998. MSZ EN 12147:1998. Gyümölcs- és zöldséglevék. A titrálható savasság meghatározása.
21. Mester-Ficzek, M., Kállay, E., Stéger-Máté, M., Lelik, L., Bujdosó, G. and Tóth, M. 2008. Changes in mineral content of fruits of tart cherry varieties during maturation period. *Proceedings of International Conference on Science and Technique in the Agri- and Food Business. Szeged*, Nov. 5-6., 159-165.
22. Papp, N., Nyéki, J., Szabó, Z., Stefanovits-Bányai, É., Szabó, T. and Hegedűs, A. 2010. Large variations in antioxidant capacity and contents of Hungarian sour and sweet cherry cultivars. *International Journal of Horticultural Science*, 16(3): 25-28.
23. Scalzo, J., Politi, A., Pellegrini, N., Mezzetti, B. and Battino, M. 2005. Plant genotype affects total antioxidant capacity and phenolic contents in fruit. *Nutrition*, 21: 207-213.
24. Singleton, V.L. and Rossi, J.A. 1965. Colometry of total phenolics with phosphomolybdic phosphotungstic acid "reagents" . *Am J Enol Vitic.* 16: 144-158.
25. Simon, G., Hegedűs, A. and Bulkai, Zs. 2007a. Evaluation of sour cherry (*Prunus cerasus* L.) and European plum (*Prunus domestica* L.) varieties for making dried fruits. *International Journal of Horticultural Science*, 13(3): 119-124.
26. Simon, G., Tóth, M. and Papp, J. 2007. Cracking susceptibility of sour cherry (*Prunus cerasus* L.) in Hungary and relation to calcium application. *International Journal of Horticultural Science*, 13(3): 109-118.
27. Singleton, V. L. 1981. Flavonoids: In: Childster, C.O., Mrak, E.M. and Stewart G.F. (szerk.): *Advances in food research*. New York: Academic Press, 27: 149-242.
28. Stéger-Máté, M., Ficzek, G., Kállay, E., Bujdosó, G., Barta, J. and Tóth, M. 2010. Optimising harvest time of sour cherry cultivars on the basis of quality parameters. *Acta Alimentaria*, 39(1): 59-68.
29. Szabó T. 2007. Az északkelet-magyarországi meggy tájfajta szelekció eredményei és gazdasági jelentősége. PhD értekezés.
30. Szalóki-Dorkó, L., Végvári, Gy., Ladányi, M., Ficzek, G. and Stéger-Máté, M. 2015. Degradation of Anthocyanin Content in Sour Cherry Juice During Heat Treatment: Thermal degradation of Sour Cherry Anthocyanins. *Food Technology and Biotechnology*, 53(3): 54-60.

31. Tall, J.M., Seeram, N.P., Zhao, C., Nair, M.G., Meyer, R.A. and Raja, S.N. 2004. Tart cherry anthocyanins suppress inflammation-induced pain behavior in rat. *Behavioural Brain Research*, 153: 181-188.
32. Tripoli, E., La Guardia, M., Giammanco, S., Majo, D. and Giammanco, M. 2007. Citrus flavonoids: Molecular structure, biological activity and nutritional properties: A review. *Food Chemistry*, 104(2): 466-479.
33. Veres, Zs., Holb, I., Nyéki, J., Szabó, Z., Szabó, T., Reményik, J. and Fári, M.G. 2008. Antioxidant and anthocyanin contents of sour cherry cultivars. *Acta Horticulturae*, 795(2): 787-792.
34. Wang, H., Nair, M.G., Iezzoni, A., Strasburg, G.M., Booren, A.M. and Gray, J.I. 1997. Quantification and characterization of anthocyanins in Balaton tart cherries. *J. Agric. Food Chem.* 45: 2556-2560.

Comparative study of the biologically active compounds of the new Hungarian bred sour cherry 'Érdi ipari' and other Hungarian varieties

FICZEK, G.¹, LADÁNYI, M.², KÁLLAY, E.³, BUJDOSÓ, G.³, SZÜGYI, S.³, VÉGVÁRI GY.⁴

¹Department of Fruit Growing, Szent István University,

²Department of Biometrics and Agricultural Informatics, Szent István University,

³NARIC, Research Institute of Fruit Growing and Ornamentals

⁴Institute of Physiology, Biochemistry and Animal Health, Szent István University

Summary

The 'Érdi ipari' novel variety, approved in 2014 and suitable for food industrial purposes, and other varieties present in Hungarian production ('Érdi jubileum', 'Érdi bőtermő', 'Maliga emléke' and 'Kántorjánosi 3') were included in a trial to determinate and compare their fruit qualities from the industrial processing point of view. The level of titratable acidity and the total soluble solids were determined three times during the ripening period. Moreover, the carbohydrate and organic acid content were measured during the whole maturation process (from the first stage of the ripening until the overripe period) at nine picking dates. The anthocyanin and the polyphenol content of the fruits were characterised as well by spectrophotometer, and the soluble antioxidant capacity was examined during the harvest period (at the 7th, 8th and 9th picking dates). The main carbohydrate compounds of the observed Hungarian bred varieties are the glucose (26.86 – 82.99 mg/g), fructose (13.6 – 61.84 mg/g) and the sucrose (2.83 – 50.37 mg/g), their main acid compounds are the apple acid (108.06 – 451.81 mg/g), succinic acid (101.49 – 308.94 mg/g), tartaric acid (27.1 – 231.95 mg/g), fumaric acid (19.44 – 71.19 mg/g) and the ascorbic acid (6.41 – 25.56 mg/g). According to our results, carbohydrate and acid profiles of the varieties changed a lot during the ripening period. The refreshing quality of the 'Érdi jubileum' is due to its high sugar and medium acid content. The sweet taste of 'Érdi ipari' is caused by its low sugar and low

acid content, which makes it suitable for patient suffering from diabetes. Among the examined varieties, fruits of the 'Érdi ipari' and the 'Érdi jubileum' contained the highest level of antioxidant compounds beneficial for the human body. Therefore, besides fresh consumption, the fruits of these varieties are suitable for creating food industrial products with functional effects as well.

Keywords: sour cherry (*Prunus cerasus* L.), sugar, organic acid, fruit development, antioxidant content, HPLC, Spectrophotometer

Szerzők:

Ficzek Gitta (kapcsolattartó szerző) – PhD, adjunktus, Szent István Egyetem, Kertészettudományi Kar, Gyümölcsstermesztési Tanszék, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.

Ladányi Márta – PhD, egyetemi docens, Szent István Egyetem, Biometria és Agrárinformatika Tanszék, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.

Kállay Tamásné – CSc, ny. tudományos igazgató, NAIK, Gyümölcs- és Dísznövénytermesztési Kutató Intézet, 1223 Budapest, Park u. 2.

Bujdosó Géza – PhD, tudományos tanácsadó, NAIK, Gyümölcs- és Dísznövénytermesztési Kutató Intézet, 1223 Budapest, Park u. 2.

Szügyi Sándor – PhD, tudományos segédmunkatárs, NAIK, Gyümölcs- és Dísznövénytermesztési Kutató Intézet, 1223 Budapest, Park u. 2.

Végvári György – PhD, egyetemi tanár, Szent István Egyetem, Élettani, Biokémiai és Állategészségügyi Intézet, 7400 Kaposvár, Guba Sándor u. 40.

Bodzafajták virágzási sajátosságai három évjáratban végzett megfigyelések alapján

CSORBA VIRÁG¹, TÓTH MAGDOLNA², KOVÁCS SZILVIA³

¹Szent István Egyetem, Kertészettudományi Kar, Gyümölcsstermő Növények Tanszék

²Almakúti Kft.

³NAIK Gyümölcs- és Dísznövénytermesztési Kutatóintézet, Budatétényi Kutatóállomás

E-mail: virggy@mail.com

Összefoglalás

Kísérletünkben három egymást követő évben hat bodzafajta virágzási idejét és virágzási sajátosságait értékeltük. A virágzásfenológiai megfigyelések során készített fenogramok segítségével elemeztük a fajták virágzásdinamikáját, majd virágzási időcsoportokba soroltuk azokat. Korai virágzás jellemzi a 'Samocco'-t és a K3 fajtajelöltet, középidéjű virágzású a 'Sampo' és 'Samyl', kései virágzású pedig a 'Haschberg' és a 'Haidegg 17'. A 'Haschberg' és a 'Samocco' virágzása a legstabilabb, a többi fajta esetében azonban a virágzást befolyásoló tényezők hatása nagyobb mértékben érvényesül. A virágzás leggyorsabban 2019-ben zajlott le (4 hét), míg 2017-ben és 2018-ban elhúzódóbb virágnyílást tapasztalunk (5 hét). A három vizsgálati év közül 2018-ban április utolsó dekádjában, 2019-ben május első, míg 2017-ben május második dekádjában kezdődött a virágzás. A legkorábban és a legkésőbb nyíló fajták virágzáskezdetében 2018-ban 5-6 nap, 2017-ben és 2019-ben 10-12 nap eltérés volt. A megfigyelt virágzási időszakokban tapasztalt átlagosnál magasabb középhőmérséklet korai, gyors lefolyású virágzást eredményezett. A hűvösebb, csapadékosabb időjárás hatására pedig későbbi virágzáskezdetet, a virágzás dinamikájának megtorpanását, vagy elhúzódó virágnyílást tapasztaltunk.

Kulcsszavak: bodza, csapadék, hőmérséklet, *Sambucus nigra* L., virágzás

Bevezetés és irodalmi áttekintés

A hazánkban vadon is termő bodza (*Sambucus nigra* L.) virágát és gyümölcsét már évszázadok óta gyűjtik, és széles körben alkalmazzák. Gyógyteája, gyógylekvárja meghűlések esetén immunerősítőként használatos, de kedvelt szörpje, lekvárja, pálinkája, likőrje és bora is (Charlebois és tsai 2010; Knudsen és Kaack 2015). Napjainkban a természetésből származó, magas színanyag tartalmú gyümölcsét leginkább az élelmiszeripar hasznosítja (Horváth 2013). Magyarországon a legdinamikusabban fejlődő boggyós kultúránk, termőterületének nagysága mára elérte a 6750 hektárt (Csorba 2019).

Az első ültetvények megjelenése óta az osztrák ‘Haschberg’ termesztése a meghatározó, az ültetvények 90%-ban jelenleg is ezt a fajtát termesztik (KSH 2018). Köszönhető ez rendszeres termőképességének, nagy hozamának, valamint jó gyümölcsminőségének. Az idő múltával azonban egyre nyilvánvalóbbak lettek a fajta hibái, így elhúzódó és egyenetlen érése, a növényvédelmi problémák (Wurm 2010). A legnagyobb nehézséget az egyszerre leszüretelt nagy mennyiségű gyümölcs feldolgozóipari befogadása jelenti (Kovács 2015).

A termesztők a ‘Haschberg’ hibái miatt, illetve az érési szezon, s ezzel a feldolgozás idejének széthúzása érdekében külföldi fajták ültetését, tesztelését kezdték meg. A fajtasortimentet főként a Dániából származó genotípusokkal (‘Sambu’, ‘Sampo’, ‘Samyl’, ‘Samdal’, ‘Samocco’, ‘Samidan’) bővítették. A fajtaválaszték bővítésére más országokban (Ausztriában, Németországban) nemesített fajták is rendelkezésre állnak, ezekről azonban kevés a hazai termesztési tapasztalat (Porpáczy 2004; Sipos 2010; Kovács és Tóth 2015). A külföldi fajták tesztelése mellett az élelmiszeripari célfajták hazai nemesítése is folyik. Magyarországon a NAIK GyDKI Fertődi Gyümölcsstermesztési Kutató Intézetében foglalkoznak fajtanemesítéssel, és a jelenleg is vizsgálat alatt álló K-sorozatban több ígéretes fajtajelölt is található (Porpáczy 2004; Kollányi és tsai 2005).

A bodzafajták fenológiai sajátosságaival foglalkozó kutatások száma csekély és a vizsgálati eredmények döntő többsége külföldi kutatók munkája, mely eredmények Magyarországon csak részben adaptálhatók (Möhler és tsai 2009; Höhne 2014; Matejček és tsai 2015). A hazai szakirodalmak az egyes fajták virágzási, valamint szüreti időpontjára vonatkozóan ellentmondásosak (Kollányi és tsai 2005; Molnár 2013; Mezősi 2016).

A bodza virágai május–júniusban nyílnak. Nektárt nem termelnek, de számos pollenfogyasztó rovar vonzanak. A kedvezőtlen időjárás, így az alacsony hőmérséklet, a hosszantartó csapadékos időjárás, vagy a magas hőmérséklet és a levegő alacsony páratartalma az ernyők hiányos termékenyülését okozza. Bár a bodzafajták többsége jól öntermékenyül és fajtatiszta ültetvényben is gazdaságosan termesztethető, a ‘Haschberg’, a ‘Weihenstephan’ és a ‘Haidegg’ klónok esetében a termés mennyiség és a termésbiztonság fokozása érdekében a külföldi vizsgálatok és termesztői tapasztalatok alapján pollenadó fajták telepítését javasolják (Augustin 2000; Porpáczy 2002; Kovács és Tóth 2015). E felvetés teszi indokolttá a fajták virágzási idejének megismerését, virágzási időcsoportba való besorolását.

Jelen kutatásunkban két osztrák (‘Haschberg’, ‘Haidegg 17’) és három dán fajtát (‘Sampo’, ‘Samyl’, ‘Samocco’), valamint egy magyar (K3) fajtajelöltet választottunk ki, melyek kijelölt vesszőin értékeltük a virágzás idejét és menetét. A kapott eredményeinkből elkészítettük a fajták virágzási fenogramját, meghatároztuk virágzásuk és fővirágzásuk hosszát, a fővirágzás időpontját. A három év adatai alapján a fajtákat virágzási időcsoportokba soroltuk és vizsgáltuk a hőmérséklet, valamint a csapadék virágzásra gyakorolt hatását is. Eredményeink remélhetőleg hozzájárulnak a fajták sikeres termesztéséhez, ezáltal a hazai fajta-használat bővítéséhez.

Anyag és módszer

Vizsgálatainkat a Szent István Egyetem Soroksári Kísérleti Üzem és Tangazdaság Gyümölcsstermesztési Ágazat bodza génbanki gyűjteményben végeztük. A 2011-ben telepített, törzsos vázkaros kialakítású növények térállása 4 x 3,5 m, fajtánként öt egyeddel. A gyűjteményben 2017 óta 11 bodzafajta fenológiai sajátosságainak átfogó értékelését végezzük. Jelen dolgozatunkban

a 'Haschberg', 'Haidegg 17', 'Sampo', 'Samyl', 'Samocco' és a K3 virágzásdinamikáját értékeltük. A fajták kiválasztása során arra törekedtünk, hogy a hazai termesztők körében legnagyobb arányban termesztett, illetve perspektivikusnak tűnő fajtákat vonjuk be kísérletünkbe.

Vizsgálat menete

Az első szabadföldi felméréseket mindhárom vizsgálati évben (2017, 2018, 2019) április közepén kezdtük el. Ekkor fajtánként öt vesszőt jelöltünk ki, melyeken virágzásdinamikai vizsgálatokat végeztük. A virágzás nyomonkövetésére heti gyakorisággal került sor, és minden alkalommal feljegyeztük a még bimbós, teljes virágzásban és szíromhullásban lévő virágzatok számát. A bodzafajták összetett bogas virágzatában Molnár (2013) vizsgálatai szerint fajtától függően 500-1300 virág található, melyek a virágzat morfológiai sajátosságainak köszönhetően nem nyílnak egyszerre, így nem lehetséges az egyedi virágok fenofázisainak megfigyelése. Az egyes virágzatokat ezért akkor tekintettük bimbós/kinyílt/elnyílt stádiumúnak, ha a bennük lévő virágok 2/3-ad része bimbós/kinyílt/elnyílt állapotban volt.

Eredmények értékelése

Az adatokat az összevethetőség érdekében százalékos formában kezeltük, vagyis a bimbók, kinyílt és elnyílt virágzatok számát az összes megfigyelt virágzat százalékában fejeztük ki. A virágzás kezdetének azt az időpontot tekintettük, amikor a növényen található virágzatok 1-5%-a kinyílt. Virágzás végének pedig azt az állapotot jelöltük ki, amikor a virágzatok 95-100%-a elvirágzott. Teljes virágzási időtartamnak neveztük az első virágzatok kinyílásától az utolsó virágzatok elvirágzásáig tartó időszakot. Mezősi (2016) nyomán a fővirágzás időpontjának azt a napot tekintettük, ahol a kinyílási görbe a legmagasabb értéket elérte, fővirágzási időszaknak pedig azt, ahol egy fajta virágnyílási görbéje elérte és meghaladta a 20%-ot.

A vizsgált évek meteorológiai adatai

A vizsgálati évek hatásának értékeléséhez használt meteorológiai adatok a www.metnet.hu honlapjáról gyűjtöttük (Budapest, XXIII. kerületi adatok). A három vizsgált kísérleti évben lehullott csapadék eloszlása nagymértékben eltért egymástól. A csapadék mennyiségét tekintve a legtöbb csapadékot 2018-ban (711 mm) a legkevesebbet pedig 2019-ben (686 mm) mérték. 2017-ben 708 mm hullott. Az évi középhőmérséklet a három vizsgálati év közül 2019-ben volt a legmagasabb (13,5°C), 2017-ben pedig a legalacsonyabb (12,3°C). 2018-ban pedig 13,2°C átlagos középhőmérséklet volt mérhető.

Eredmények és megvitatás

Bodzafajták virágzási ideje és dinamikája

A virágzási fenogramok segítségével jól nyomon követhető a virágzás üteme, megállapítható a fővirágzás ideje. Nyéki (1980) szerint a kivirágzás görbén, a bimbó és az elvirágzás görbe metszéspontjai határozzák meg a fővirágzás időpontját. Bodor (2009) vizsgálatai szerint azonban a virágnyílási görbe csúcsa nem minden esetben esik a bimbó/kinyílt virág és kinyílt/elnyílt virág

görbék metszéspontjára, ezért a fővirágzás időpontjának azt a napot tekintettük, ahol a kinyílási görbe a legmagasabb értéket elérte. A fővirágzás időszakának és időpontjának meghatározási módját szemlélteti az 1. ábra. A virágzási fenogramok segítségével meghatároztuk a fajták egymáshoz viszonyított virágzási idejét, melyet a 2. ábrán tüntettünk fel. Az ábrán megjelöltük a fajták virágzásának kezdetét és végét, a fővirágzás időszakát, valamint a fővirágzás napját is.

1. ábra. A 'Haschberg' virágzási fenogramja (Soroksár, 2017-2019). A jobb és bal oldali nyilak a fővirágzás kezdetét és végét, a középső nyíl a fővirágzás időpontját jelöli.

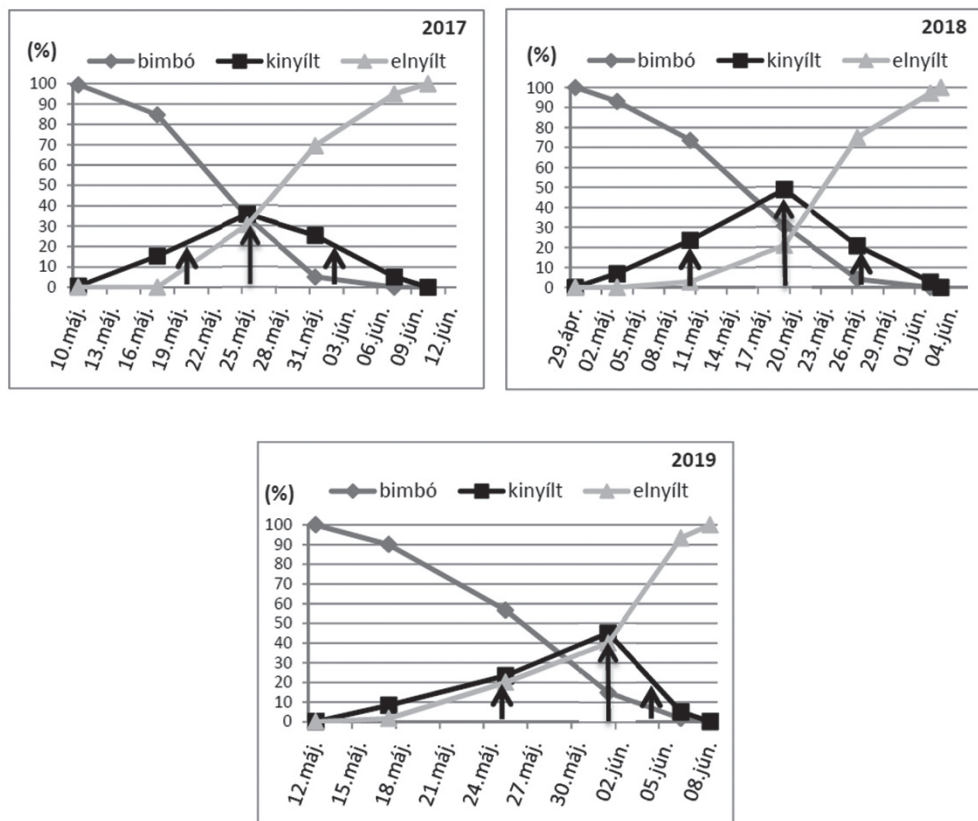


Figure 1. Flowering phenogram of 'Haschberg'. The right and left arrows indicate the beginning and the end of the main flowering, the middle arrow indicates the time of the main flowering.

2. ábra. Bodzafajták virágzási ideje, fővirágzási időszaka és a fővirágzás napja (Soroksár 2017-2019)
Jelmagyarázat: ■ virágzás hossza; ■ fővirágzás időszaka; ■ fővirágzás időpontja

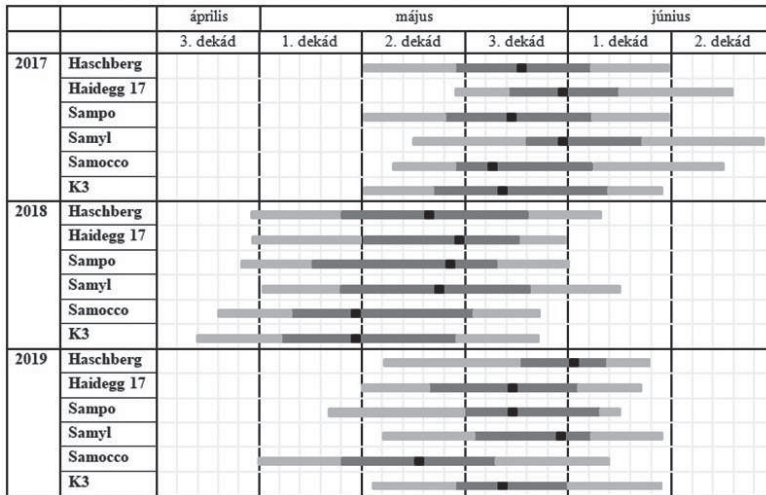


Figure 2. Flowering time, main flowering period and the day of main flowering of elderberry cultivars (Soroksár, 2017-2019)

Megfigyeléseink alapján a három vizsgálati év közül legkorábban 2018-ban (április utolsó dekádjában) kezdődött el a virágzás, 2019-ben május első, 2017-ben pedig május második dekádjában. 2019-ben zajlott le a virágzás a leggyorsabban, mintegy négy hét alatt, 2017-ben és 2018-ban pedig elhúzódóbb öt hetes virágzási periódust tapasztalunk. A legkorábban és a legkésőbb nyíló fajták virágzáskezdeté között 2018-ban csak 5-6 nap, 2017-ben és 2019-ben pedig 10-12 nap telt el. Augustin (2000) szintén néhány nap eltérést tapasztalt a bodzafajták virágzáskezdeté között, de vizsgálatainkkal ellentétben ő csak 7-10 napos virágzástartamokról számolt be. Tapasztalataink a szakirodalomban fellelhető adatokhoz képest eltérnek. A virágzatok nyílásának ideje a német irodalmak szerint (Zeithöfler 2002; Höhne 2014) május vége és június közepe-vége közé esik. Hazai irodalmak alapján (Kovács és Tóth 2001) azonban a bodzafajták már május második dekádjának elején megkezdik a virágnyílásukat.

A 'Haschberg' virágzása 2017-ben május 10-én indult és a virágzás utolsó napja június 10. volt, tehát az első kinyílt virágzat és az utolsó elnyílt virágzat között 31 nap telt el. A fővirágzás ideje május 19-től június 2-ig tartott (14 nap), a fővirágzás napja május 26-ra esett. 2018-ban a virágzás 35 napot ölelt fel. A virágzás kezdete április 29. volt, a virágzás vége pedig június 3. A fővirágzás május 8-tól május 26-ig tartott (18 nap), május 17-i fővirágzási nappal. 2019-ben a virágnyílás kezdete május 12-re, a vége pedig június 8-ra tehető (27 nap). A fővirágzás május 25-től június 4-ig tartott (10 nap), a fővirágzás napja június 1. volt.

A 'Haidegg 17' virágzása 2017-ben május 19-én kezdődött, az utolsó virágzat elnyílásának napja június 16-ra esett (28 nap). A fővirágzás május 24-től június 5-ig tartott (12 nap), május 31-i fővirágzási nappal. 2018-ban a virágzás április 30-tól május 31-ig tartott (32 nap). A fővirágzás

május 10. és 25. közé esett (15 nap), május 19-i fővirágzási nappal. 2019-ben a virágzáskezdet május 10-én kezdődött és június 7-én ért véget (28 nap). A fővirágzás időszaka május 17-től június 1-ig tartott (15 nap), május 25-i fővirágzási időponttal.

A ‘Sampo’ 2017-es virágzása május 10-től június 10-ig tartott (31 nap). A teljes virágzás május 18. és június 2. közé esett (15 nap), május 25-i fővirágzási nappal. 2018-ban az első virágzat nyílásának napja április 28-án, az utolsó virágzat elnyílása május 31-én történt (33 nap). A teljes virágzás május 5-től május 23-ig tartott (18 nap), a fővirágzás napja május 19-re esett. 2019-ben május 7-én kezdődött és június 5-én ért véget a virágzás (29 nap). A fővirágzás május 20-án kezdődött és június 3-án ért véget (14 nap), május 25-i fővirágzási időponttal.

A ‘Samyl’ virágzásának kezdete 2017-ben május 15-én, elnyílásának vége június 19-én volt (35 nap). A fővirágzás május 26. és június 7. között (12 nap) zajlott, május 30-i fővirágzási nappal. 2018-ban a virágzás május 1-től június 5-ig tartott (36 nap), ezen belül a fővirágzás május 8. és 26. közé tehető (18 nap). Május 18-án volt a fővirágzás napja. 2019-ben május 12-től június 9-ig tartott a virágzás (28 nap). A fővirágzás május 21-től június 2-ig tartott (12 nap), a fővirágzás időpontja május 30-a volt.

A ‘Samocco’ virágzása 2017-ben május 13. és június 15. között történt (33 nap). A teljes virágzás május 19. és június 2. közé esett (14 nap), május 23-i fővirágzási nappal. 2018-ban a virágzás kezdete április 26-án, virágzásának vége május 27-én történt (31 nap). A fővirágzás május 3. és 21. között (18 nap), a fővirágzás napja pedig május 10-én volt. 2019-ben a virágzás kezdete május 1-re, vége pedig június 4-ére tehető (35 nap). A fővirágzás május 8-án kezdődött és május 23-án ért véget (15 nap), május 16-i fővirágzási nappal.

A K3 fajtajelölt első virágai 2017-ben május 10-én nyíltak, az utolsók június 9-én virágoztak el (30 nap). A teljes virágzás május 17. és június 4. között (18 nap), a fővirágzás napja pedig május 24-én volt. 2018-ban április 24-től május 27-ig tartott (33 nap). A teljes virágzás május 2. és május 19. között (17 nap), a fővirágzás napja pedig május 10-én történt. 2019-ben a virágzáskezdet május 11. a virágzás vége pedig június 9. közé volt tehető (29 nap). A fővirágzás időtartama május 19-től 31-ig tartott (11 nap) május 24-i fővirágzási nappal.

Bodzafajták virágzási sorrendje

A virágzás idejét és menetét alapvetően a faj, fajta vagy klón is határozza, mivel ezek különböző hősszeg- vagy hidegigénnyel rendelkezhetnek (Tóth 2015). Esetünkben is jól látható, hogy a bodzafajták virágzásának kezdetében és menetében különbségek vannak (2. ábra). 2017-ben és 2018-ban a fajták virágzási sorrendje nagyobb mértékű azonosságot mutatott, míg 2019-ben a másik két évhez képest jelentős eltérést tapasztaltunk. Egyes fajták virágzási sorrendje többnyire állandó, mint a ‘Samocco’ korai és a ‘Haschberg’ késői virágzása. Több fajta virágzási ideje (‘Haidegg 17’, ‘Samyl’, ‘Sampo’, K3) azonban labilisan mondható, a modifikáló hatások befolyásoló hatása jobban érvényesül. A fajták egymáshoz viszonyított virágzási sorrendje a K3 fajtajelölt, a ‘Sampo’, ‘Haschberg’ és a ‘Samocco’ esetében mutatott azonosságot a korábbi vizsgálatok eredményeivel (Molnár 2013; Mezősi 2016).

A három évben feljegyzett adatok alapján a vizsgált fajták három virágzási csoportba sorolhatók. A virágzási sorrendet a fővirágzási időszakok alapján állapítottuk meg. Korai virágzás jellemzi a ‘Samocco’-t és a K3 fajtajelöltet, középidéjű virágzású a ‘Sampo’ és ‘Samyl’, a kései virágzási csoportba tartozik a ‘Haschberg’ és a ‘Haidegg 17’ (1. táblázat). Molnár (2013) dolgozatában a ‘Haidegg 17’ kivételével valamennyi fajtát velünk megegyező virágzási időcsoportba sorolta.

A ‘Sampo’ középidejű virágzási csoportba sorolása Zeithöfler (2002) és Möhler és tsai (2009) eredményeivel is összhangban van. Adatainkat, miszerint a ‘Sampo’ a ‘Haschberg’-nél korábbi virágzású fajta Möhler (2006) és Matejicek és tsai (2015) megfigyelései is megerősítene.

1. táblázat. Bodzafajták csoportosítása virágzási idejük szerinti (Soroksár, 2017-2019)

Virágzási csoportok		
Korai	Közepes	Kései
Samocco	Sampo	Haschberg
K3	Samyl	Haidegg 17

Table 1. Categories of elderberry cultivars according to their flowering time.

Vizsgálati évek hatása a virágzás idejére, menetére

A virágzási időt az adott terület földrajzi és éghajlati adottsága mellett jelentős mértékben befolyásolják a hőmérsékleti és csapadékviszonyok is, amit tapasztalatink is alátámasztanak. A virágnyílás kezdetében nagymértékű eltérést tapasztaltunk a három vizsgálati évben, valamint a virágzás hosszában, dinamikájában is jelentős különbségek mutatkoztak. Höhne (2014) németországi feljegyzései hozzánk hasonlóan beszámolnak a hőmérséklet virágzást modifikáló hatásáról.

A bodzafajták virágzása 2017-ben május második dekádjában kezdődött. A virágzáskori hőmérséklet a másik két évhez viszonyítva kiegyenlítettebbnek mondható (20,1 °C átlaghőmérséklet). Kisebb hőmérsékletcsökkenés a virágzási időszak elején, majd a végéhez közeledve volt tapasztalható. A virágzás idején összesen 32,7 mm csapadékot mértek, jelentősebb mennyiség május 22-én hullott (25 mm). A csapadék és az azt követő időszak hőmérsékletviszsaesése a korai virágzású fajták virágnyílásának ütemét kissé megtorpanította, a később nyíló virágzáskezdetét pedig megnyújtotta. A virágzási időszak végi hőmérsékletcsökkenés a virágzás ütemének lelassulását, ezáltal a virágzás elhúzódását okozta (3. ábra).

3. ábra. Bodzafajták virágnyílásának menete, a hőmérséklet és a csapadék mennyiségének változása a virágzás alatt (Soroksár, 2017) (Forrás: www.metnet.hu)

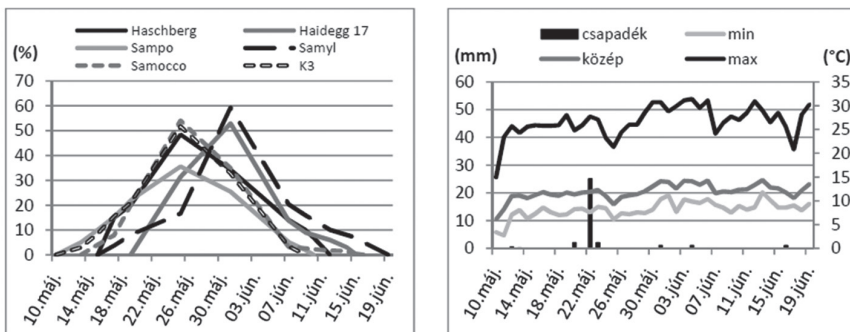


Figure 3. Blooming procession of elderberry cultivars, temperature, and precipitation changes during flowering (Soroksár, 2017) (Source: www.metnet.hu)

2018-ban kezdődött a leghamarabb a virágzás. A bodzavirágzás idején az átlagnál melegebb $20,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os átlagos hőmérsékletet és kevés (64 mm) csapadékot jegyeztek fel (4. ábra). Az áprilisban és májusban tapasztalt szokatlanul meleg időjárás és a soroksári Gyümölcsstermesztési Ágazat könnyen felmelegedő homoktalaja mind-mind hozzájárult a fajták igen korai virágnyílásához. A magas hőmérséklet hatására a fajták kezdeti virágnyílásának üteme gyors volt, a virágzás dinamikáját az április végi hőmérsékletcsökkenés csak kismértékben vetette vissza. A május közepén többszöri alkalommal hullott kisebb mennyiségű csapadék és a hőmérséklet visszaesése miatt a fajták virágzása lelassult. A május végén és június elején fokozatosan emelkedő hőmérséklet lerövidítette a virágzás utolsó szakaszát.

4. ábra. Bodzafajták virágnyílásának menete, a hőmérséklet és a csapadék mennyiségének változása a virágzás alatt (Soroksár, 2018) (Forrás: www.metnet.hu)

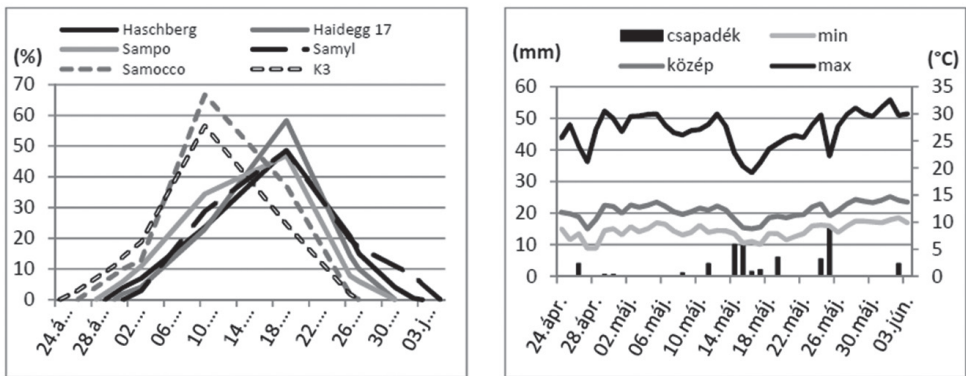


Figure 4. Blooming procession of elderberry cultivars, temperature, and precipitation changes during flowering (Soroksár, 2018) (Source: www.metnet.hu)

2019-ben május 2. dekádjában kezdődött el a legtöbb fajta virágzása. Májusban szélsőségesen sok csapadék (13 alkalommal összesen 212 mm) hullott, ami a többi évhez képest jóval alacsonyabb $15,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ átlagos hőmérséklettel párosult. Ahogy az 5. ábrán látható, a virágzaskor bekövetkező nagyobb mértékű felmelegedés, majd lehülés hatására a virágzás kezdete elhúzódó volt, míg a május végi erős felmelegedés és csapadékmentes időszak a fajták gyors ütemű elvirágzását, szíromhullását eredményezte. A későbbi virágzáskezdet, majd a fővirágzást követően a virágzás ütemének felgyorsulása rövidebb és koncentráltabb lefolyású virágnyílást eredményezett.

5. ábra. Bodzafajták virágníylásának menete, a hőmérséklet és a csapadék mennyiségének változása a virágzás alatt (Soroksár, 2019) (Forrás: www.metnet.hu)

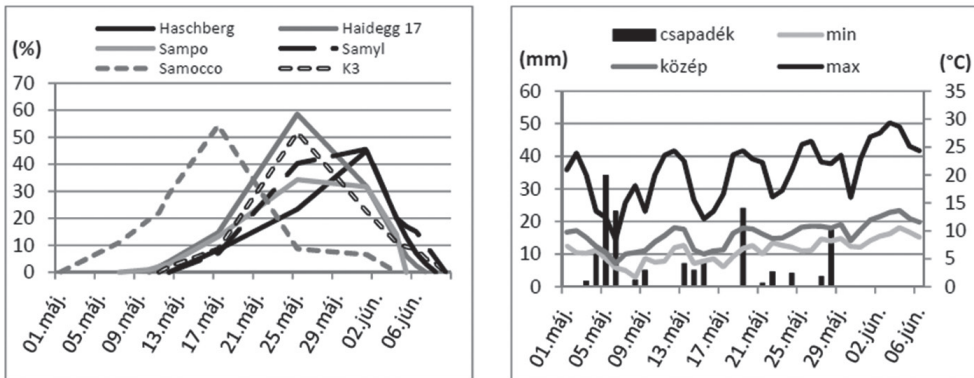


Figure 5. Blooming procession of elderberry cultivars, temperature, and precipitation changes during flowering (Soroksár, 2019) (Source: www.metnet.hu)

Következtetések

A bodzafajták virágzásbiológiai sajátosságainak ismerete segítséget nyújt a fajták társításának tervezésében, mely biztonságosabbá, hatékonyabbá teheti természetüket. A virágzás időpontját és lefolyását számos külső (hőmérséklet, csapadék mennyisége) illetve belső tényező (genotípus) befolyásolja, ami vizsgálati eredményeinkből is jól látható. A fajták virágzási sorrendje egyes esetekben genetikailag meghatározott, de vannak fajták, melyek virágzási idejét a modifikáló tényezők nagyobb mértékben befolyásolnak. A ‘Samocco’ korai és ‘Haschberg’ késői virágzása mindhárom évben megfigyelhető volt. A K3 korai, a ‘Sampo’ és ‘Samyl’ középidéjű és a ‘Haidegg 17’ késői virágzása labilnak mondható. A három vizsgálati év időjárási paramétereivel eredményeiket összevetve megállapítottuk, hogy a szokatlanul magas hőmérséklet korai, gyors lefolyású virágzást eredményez, míg a hűvösebb, csapadékosabb időjárás későbbi virágzáskezdet, a virágzás dinamikájának megtorpanását, vagy elhúzódó virágníylását okozza.

Irodalomjegyzék

1. Augustin, C. 2000. Ertrag und Ausbeute sind nicht immer gleich. Deutsche Baumschule, 7: 33-35.
2. Bodor P. 2009. Betegség-ellenálló almafajták és fajtajelöltek virágzás-fenológiai és termékenyülés-biológiai sajátosságai. Doktori értekezés. Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Gyümölcsstermő Növények Tanszék, Budapest.
3. Charlebois, D., Byers, P.L., Finn, C.E. and Thomas, A.L. 2010. Elderberry: botany, horticulture, potential. Horticultural Reviews, 37: 213-280.
4. Csorba V. 2019. Hogyan állunk ma a bodzával? Agroforum, 30(10) :180-184.
5. Horváth Cs. 2013. Értékes alapanyag. Kertészet és Szőlészet, 62(28): 16-17.

6. Höhne, F. 2014. Holunderanbau – was kann wie erreicht werden. Ergebnisse aus Gülzow. Mitteilungen des Obstbauversuchsrings des Alten Landes. Beerenobst, 69(8): 219-227.
7. Knudsen, B.F. and Kaack, K.V. 2015. A Review of Traditional Herbal Medicinal Products with Disease Claims for Elder (*Sambucus nigra*) Flower. Acta Horticulturae, 1061: 109-120.
8. Kollányi L., Kollányi G. és Hajdú B. 2005. A fekete bodza fajtaválasztékának bővítésére alkalmas fajták és fajtajelöltek. Kertgazdaság, Különkiadás. 83-88.
9. Kovács Sz. és Tóth M. 2001. Fekete bodza. In: Tóth M. (szerk.). Gyümölcsészet. Nyíregyháza. Primom Kiadó. 417-425.
10. Kovács Sz. és Tóth M. 2015. Fekete bodza. In: Tóth M. (szerk.). Gyümölcsismeret. Budapesti Corvinus Egyetem, Gyümölcsstermő Növények Tanszék, Digitális tananyag. Budapest. 259-264.
11. Kovács Sz. 2015. Külföldi bodzafajták, hazai tapasztalatok. Agroforum, 26(8): 138-141.
12. KSH - Központi Statisztikai Hivatal 2018. Gyümölcsös ültetvények összeírása, 2017. https://www.ksh.hu/agrarzensok_ultetvenyek
13. Matejcek, A., Matejcekova, J. and Kaplan, J. 2015. Performance of Elderberry Cultivars. Growing in the Czech Republic. Acta Horticulturae, 1061: 209-213.
14. Mezősi N. 2016. Fekete bodza fajták virágzás és érésdinamikájának, valamint terméshozási sajátosságainak vizsgálata. Szakdolgozat. Szent István Egyetem, Kertészettudományi Kar, Gyümölcsstermő Növények Tanszék. Budapest.
15. Molnár T. 2013. Fekete bodza (*Sambucus nigra* L.) fajták összehasonlító vizsgálata. Szakdolgozat. Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Gyümölcsstermő Növények Tanszék. Budapest.
16. Möhler, M. 2006. Erfahrungen mit Holundersorten in Thüringen. Ergebnisse der Sortenprüfung an der LVG Erfurt.
17. Möhler, M., Blaschek, W., Lohwasser E. and Walther, E. 2009. Holunder (*Sambucus nigra* L.). In: Handbuch des Arznei- und Gewürzpflanzenbaus. 4. köt. Bernburg. Saluplanta e. v. 551-561.
18. Nyéki J. 1980. Termékenyülés és gyümölcskötődés. In: Nyéki J. (Szerk.) Gyümölcsfajták virágzásbiológiája és termékenyülése. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest. 47-74.
19. Porpáczy, A. 2002. Festő bodza. In: Nyéki J., Soltész M., Szabó Z. (Szerk.) Fajtatársítás a gyümölcsültetvényekben. Mezőgazda Kiadó. Budapest. 352.
20. Porpáczy A. 2004. Fekete bodza. In: Papp J. (szerk.). A gyümölcsök termesztése. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 498-503.
21. Sipos B.Z. 2010. A fekete bodza termesztése. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
22. Tóth M. 2015. Virágzás, megporzás, termékenyülés és terméskötődés. In: Tóth M. (szerk.) Gyümölcsismeret. Budapesti Corvinus Egyetem Gyümölcsstermő Növények Tanszék. Digitális tananyag. 25-32.
23. Wurm, L. 2010. Holunder. In: Wurm L., Lafer G., Kickenweiz M., Rühmer T., Steinbauer L. (eds.) Erfolgreicher Obstbau. Österreichischer Agrarverlag. Wien. 347-354.
24. Zeithöfler, A. 2002. Die obstbauliche Nutzung von Wildobstgehölzen. Diplomamunka. http://www.kuegler-textoris.de/Wildobst_Diplomarbeit_Zeithoefler_2002.pdf

Flowering characteristics of elderberry cultivars on the basis of observations carried out in three years

CSORBA, V.¹, TÓTH, M.², KOVÁCS, SZ.³

¹Szent István University, Faculty of Horticultural Science, Department of Pomology

²Almakúti Ltd.

³National Agricultural Research and Innovation Centre, Fruitgrowing and Ornamentals Research Institute

E-mail: virgyy@mail.com

Summary

In the present experiment the flowering time and the flowering characteristics of six elderberry cultivars were evaluated in three consecutive years. By the help of phenograms - made during the phenological observations of flowering - the flowering dynamics of the cultivars were analysed and classified into time-groups as follows. 'Samocco' and K3 belong to the early, 'Sampo' and 'Samyl' to the medium, 'Haschberg' and 'Haidegg 17' to the late flowering group. The flowering of 'Haschberg' and 'Samocco' are the most stable, in case of the other cultivars the effect of influencing factors on flowering are more pronounced. The shortest flowering period occurred in 2019 (4 weeks), while in 2017 and 2018 the blooming period (5 weeks) was more extended. Flowering period began in the end of April in 2018, the beginning of May in 2019, and the middle of May in 2017. There was a difference of 5-6 days in 2018, 10-12 days in 2017 and 2019 between the earliest and latest blooming cultivars. In the examined flowering periods, the obtained above-average mean temperature resulted in early, rapid flowering. It was observed that the cooler, rainy weather caused later onset of flowering, a stagnation of the flowering dynamics or a protracted flower opening.

Keywords: elderberry, flowering, precipitation, , *Sambucus nigra* L., temperature

Szerzők:

Csorba Virág (kapcsolattartó szerző) – PhD hallgató, Szent István Egyetem, Kertészettudományi Kar, Gyümölcsstermesztési Tanszék, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.

Kovács Szilvia – PhD, tudományos főmunkatárs, NAIK, Gyümölcs- és Dísznövénytermesztési Kutató Intézet, 1223 Budapest, Park u. 2.

Tóth Magdolna – DSc., egyetemi tanár, 8353 Zalaszentő, HRSZ. 0171/21

A mézbogyó (*Lonicera caerulea* L.) hazánkban is termesztendő fajtáinak szaporítási lehetőségei

HORVÁTH BÁLINT¹, SÜLYOK ENIKŐ¹, TALLER JÁNOS², KOCSISNÉ MOLNÁR GITTA²

¹ Pannon Egyetem, Georgikon Kar, Kertészeti Tanszék

² Pannon Egyetem, Georgikon Kar, Növénytudományi és Biotechnológiai Tanszék

E-mail: kmgitta@hotmail.com

Összefoglaló

Kutatásunk arra irányult, hogy a mézbogyó (*Lonicera caerulea* L.) szaporíthatóságát vizsgáljuk hazánkban, magvetés, dugványozás és *in vitro* mikroszaporítás módszerével.

A magvetési és dugványozási kísérleteket Szombathely külterületén található magánkertben (Horváth), az *in vitro* szaporítást pedig a keszthelyi Festetics Imre Bioinnovációs Központ kutató- és szolgáltató laboratóriumában végeztük. 2018 tavaszán és nyarán kezdtük el 3 féle módszerrel a szaporítási kísérleteket.

A magvetésekhez és dugványozáshoz két orosz fajtát 'Sinoglaska'-t és 'Amphora'-t használtunk. Korai érésűek, gyümölcsméretük 1 g körüli. *In vitro* szaporításba 'Sinoglaska' és *Lonicera caerulea* var. *kamtschatica* változatot vontuk be. Utóbbi alacsonyabb termetével, kerekesebb levelével, késői rügyfakadásával tér el leginkább a termesztett fajtáktól.

A mézbogyó könnyen csíráztatható megfelelő körülmények biztosítása mellett. Átültetése más közegbe is problémamentesnek mondható. A csírázás évében már jól fejlett növényeket kapunk, ősszel szabadföldbe ültethetők.

A mézbogyó fenti két fajtája könnyen (hormon kezelés nélkül is) és hatékonyan (78%-os gyökeresedéssel) szaporítható hajtásdugvánnyal.

A két mézbogyó taxon közül a 'Sinoglaska' *in vitro* körülmények között történő szaporítása 87%-os túlélési rátát eredményezett. A *Lonicera caerulea* var. *kamtschatica* steril körülmények közötti *in vitro* szaporítása nem volt eredményes, feltehetően az anyanövény endogén fertőzöttsége miatt. A növényeket indításkor kalcium hipoklorit (Ca(ClO)₂) 10%-os oldatával fertőtlenítettük.

A felszaporítási szakaszban Murashige-Skoog táptalajhoz adott 6-benzil-amino-purin (1 mg/l) nagyobb felszaporítási rátát eredményezett. *In vitro* hormon indukált (indol-3-vajsav) gyökeresítést nem sikerült elérnünk, hormonmentes táptalajon is csak 17%-os gyökeresedés következett be. Rövid akklimatizáció után, gyorsan megindult a hajtásnövekedés.

Kulcsszavak: mézbogyó, szaporítás, magonc, dugvány, *in vitro*

Irodalmi áttekintés

A mézbogyó szaporítása

A *Lonicera* nemzetségen belül a lombhullató fajok többsége fás- és zölddugványról könnyen gyökerezethető. Magról szaporítják a rosszul gyökeresedő *L. maackii*-t vagy egyes alfajokat (pl. *L. xylosteum*) (Scmidt és Tóth 2006). Dziedzic (2008) a loncfajok hagyományos szaporításának a tőosztást, a félfásdugványt és fásdugványt tartja.

A mézbogyó magról történő szaporítása esetén a friss mag 3-6 hét alatt (50-90%-os csírázási rátával) sztratifikáció (rétegzés) nélkül csírázik. A magok 1 évig jól megőrzik életképességüket (Thompson 2008). Phartyal et al. (2009) *Lonicera caerulea* var. *emphyllocalyx* magjainak csírázását vizsgálták részletesen. A frissen szedett magok esetében morfológiai magnyugalmat állapítottak meg. A magnyugalom fenti formájánál az embrió a mag leválásakor nincs teljesen kifejlett állapotban, a mézbogyó esetében (kb. 28%). A fejletlen embrió a mag vízfelvétele és kedvező hőmérséklet hatására fejlődésnek indul, még mielőtt a csírázás megkezdődik (Hrotkó 1999). Az embrió teljes kifejlődéséig 15, 20, 20/10 és 25/15°C hőmérsékleten 3 hétre volt szükség. 10°C alatt és 30°C feletti hőmérsékleten az embrió nem fejlődött. A gyököcske a kedvező hőmérsékleti tartományban (15-25°C) 28 napon belül megjelent, 12 órás megvilágításban és teljes sötétségben egyaránt.

Gerbrandt (2015) a mézbogyót különböző fejlettségű szárdugványokkal, sebzés és hormon használat nélkül is könnyen szaporíthatónak tartja. A szerző szerint hajtásdugványok megszedése a rügyfakadás utáni néhány hét elteltével, a megfelelő turgor kialakulásától a növekedési időszak, a csúcsrügy záródás végéig célszerű. A vegetációs időszak előrehaladtával megszedett dugványok gyökeresedéséhez hosszabb időt és alacsonyabb gyökeresedési rátát említ.

Mézbogyó fásdugványokkal való szaporításának Oroszországban vannak hagyományai. A nyugalmi időszakban megszedett szárrészek őszi dugványozása homokba vagy talajba hidegágyakban vagy szabadföldön történik (Dziedzic 2008).

Krupa et al. (2017) 'Wojtek' fajtát 3 féle módszerrel (*in vitro*, *in vivo* zöld- és fásdugvánnyal) szaporította sikeresen. A 2 és 4 nóduszos fásdugványokat márciusban szedte meg, majd talpi részüket NAA (naftil-ecetsav) 0,3%, IBA (indolvajsav) 0,05%, benomyl 0,1%, aktív szén 5,0% összetételű hormon készítménybe mártotta, ezután 18-20 °C-os növényházba helyezte. A 3-4 nóduszos zölddugványokat júniusban szedte meg, majd talpi részüket IBA 0,3%, benomyl 0,1% captan 1,0% összetételű hormonkészítménybe mártotta, ezután 22-24 °C-os növényházba helyezte. Az első két hétben ködpermetezést is alkalmazott. A legjobb eredményeket (gyökeresedési ráta 90%, gyökerek száma és hosszúsága) a tőzeg-perlit 1:1 összetételű közegben kapta a 4 nóduszos fásdugványnál, míg a legrosszabbnak a homok gyökereztető közegét tartotta. Zölddugványok esetében 80% feletti gyökeresedési rátát ért el a tőzeg közegben.

Al et al. (2014) kétéves, üvegházban nevelt 'Atut' fajtának csúcs- és oldalrügyeivel indított *in vitro* kultúrát. Sedlák és Papstein (2007) hároméves, üvegházban nevelt fajták hajtáscsúcsával dolgozott. Ugyanakkor Krupa et al. (2014) 4 éves, szabadföldön nevelt fajták hajtásának megszedésével és fertőtlenítésével indított, majd nóduszkultúrát hozott létre.

Az indító szakaszban az általános detergensekkel és folyóvízes öblítésekkel, 0,2% higany-szulfát oldatot (HgSO_4), 70% etanol oldatot, 10% nátrium hipoklorit (NaOCl) oldatot és 10%-os kalcium hipoklorit ($\text{Ca}(\text{ClO})_2$) oldatot is felhasználtak különböző szerzők. Krupa et al. (2017) jobb eredményt (46-62%) kapott 1 perces 70%-os etanol és 10 perces higany-szulfát oldat kezeléssel,

mint etanol és 10%-os nátrium hipoklorit kezeléssel (23-34%). Dziedzic (2008) ugyanakkor ezeknél az eredményeknél is jobb hatásfokot (egészséges explantátumok száma 65,9%) ért el etanol és kalcium hipoklorit alkalmazásával.

A különböző szakaszokban túlnyomórészt MS (Murashige és Skoog 1962) alapú táptalajokat, valamint kisebbrészt WPM (Woody Plant Medium, Lloyd and McCown, 1980) alapú közegeket is használtak egyes szerzők (Dziedzic 2008; Karhu 2003). Krupa et al. (2017) az összes szakaszban 8,0 g/l agart, 30 g/l szacharózt és MS receptet (100%, 50%-os makroelem tartalommal) használtak a táptalajhoz. A közeg pH-ját 5,7-re állították be. A kultúra 16 órás fotoperiódus és 24±1 °C hőmérséklet mellett nevelkedett. Az indító és felszaporítási szakaszban növekedésszabályozó anyagként citokinint, BAP-t (6-benzilaminopurin) adtak a táptalajhoz 1-4 mg/l koncentrációban. A kontroll hormonmentes táptalajhoz képest nagyobb szaporodási rátát értek el 2 mg/l BAP kiegészítéssel két genotípusnál, míg 1 mg/l kiegészítéssel 1 genotípusnál. A BAP kiegészítés pozitív hatását a szaporodási rátára maximum 2 mg/l koncentrációig Dziedzic (2008) és Sedlák és Paprstein (2007) is igazolta. Gawronski és Kaczmarek. (2018) citokininként BAP-t és kinetint használt fel, a hatás genotípusonként eltérő volt. Karhu (1997) 2 mg/l BAP kiegészítéssel kapott kedvező eredményeket a hajtásregeneráció tekintetében. Ugyanakkor az előzőnél magasabb koncentráció esetén a talpi részen erős kalluszosodás lépett fel. Dziedzic (2008) 2 mg/l BAP tartalmú táptalajon 36%-os vitrificációt (hiperhidratációt) is megfigyelt 'Duet' fajta esetében.

Krupa et al. (2017) a gyökérbépződés indukálásához MS és ½MS sóösszetételt, valamint auxinokat IBA-t (3-indol-ajsav) és IAA-t (3-indol-ecetsav) használt. A legjobb *in vitro* gyökeresedési rátát (58%) Clone 44 genotípussal MS + 2,5 mg/l IBA táptalajon, míg a legrosszabbat (12,5%) 'Brazowa' fajtával érték el. Dziedzic (2008) ugyanakkor a legjobb gyökeresedési arányt 'Duet' (92%) és 'Czelabinka' (96%) fajtával WPM + 2,0 mg/l IBA + 5,0 mg/l IAA táptalajon érte el. Sedlák és Paprstein (2007) MS sótartalom 1/3-ra csökkentésével és 2,5 mg/l IBA kiegészítéssel 'Altaj' és 20/1 genotípusnál ért el 100%-os gyökeresedési rátát. Karhu (1997) jó eredményeket ért el *ex vitro* gyökeresítéssel tőzeg alapú közegben is.

Al et al. (2014) direkt *ex vitro* gyökeresítés és akklimatizációs eljárásában, nedves perlitben 1 mg/l IBA kiegészítéssel, 78%-os gyökeresedési arányt sikerült elérniük 'Atur' fajtával. Dziedzic (2008) az akklimatizálás során *in vitro* gyökeresített növényeket helyezett tőzeg alapú és AgroAquaGel 4g/l szuperabszorbenssel kiegészített közegbe. Utóbbi kiegészítés pozitívan hatott a gyökérbépződésre és az akklimatizáció során keletkező vegetatív tömegre.

Anyag és módszer

A magvetési és dugványozási kísérleteket Szombathely külterületén található magánkertben (Horváth) végeztük, az *in vitro* szaporítást pedig a keszthelyi Festetics Imre Bioinnovációs Központkutató- és szolgáltató laboratóriumán belül a molekuláris és *in vitro* növény-biotechnológiai részlegén.

2018 tavaszán és nyarán 3 féle módszerrel kezdtük el a szaporítási kísérleteket.

A magvetésekhez és dugványozáshoz két régebbi (1990-es években kibocsátott) orosz fajtát 'Sinoglaska'-t és 'Amphora'-t használtunk. Korai érésűek és gyümölcsméretük 1 g körüli. *In vitro* szaporításba 'Sinoglaska' és *Lonicera caerulea* var. *kamtschatica* taxonokat vontuk be. Utóbbi változat *in vitro* szaporításáról kevés információ áll rendelkezésre, holott díszértéke indokolhatná mikroszaporítási eljárásának kidolgozását.

Magvetések

A magvetés 2018. május 26-tól június 5-ig tartott, a csírázási ráta értékelése július 5-én történt, majd az egyedek folyamatos megfigyelés alatt voltak 2019 tavaszáig.

2018. május 26-án és június 6-án a teljes érettségű, és a legjobban fejlett bogyókból nyertük ki a magokat. Desztillált víz és háztartási hipó (NaClO) 10%-os elegyében néhány perces rázást követően benedvesített kókuszrost korongokra egyenként 3-5 magot helyeztünk. A magokat fajtánként külön kezeltük. A korongokat előzőleg hipós vízzel fertőtlenített palántanevelő tálcára helyeztük és búrával lefedtük (1. ábra). Világos, 20°C-os helyiségbe raktuk.

1. ábra. Elvetett magvak elhelyezése palántanevelő tálcában 2018. május 26. (fotó : Horváth)

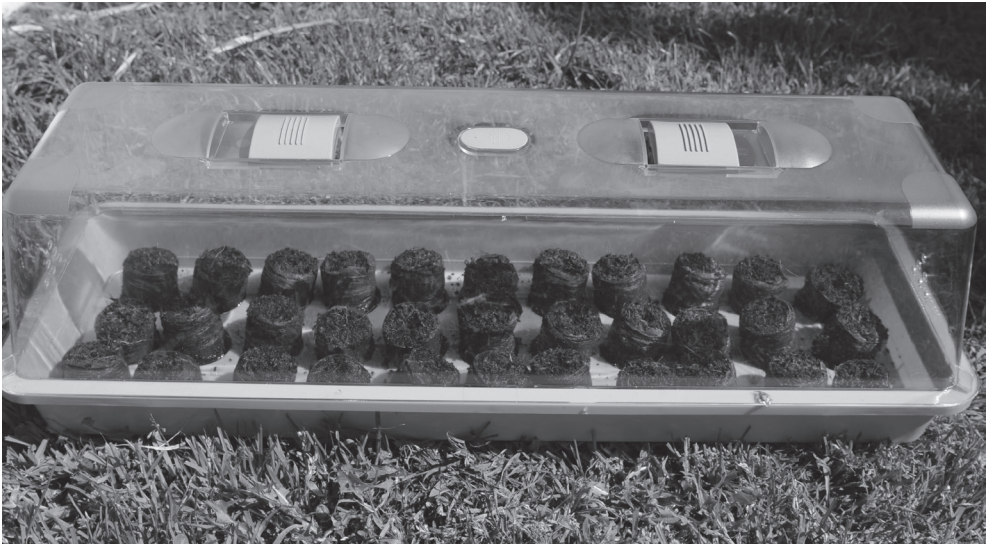


Figure 1. Sowing seeds after sterilization on 26-May-2018 (Photo: Horváth).

Dugványkészítés

2018. április 22-én, 6 éves jól fejlett és egészséges (1,20 m magas és 1m széles) anyanövények felső harmadából zöldhajtásokat vágunk. A hajtásdugványok 15 ± 5 cm hosszúak voltak, az alsó két nóduszon lévő levelek harmadára lettek visszavágva.

Összesen 32 dugvány (16 'Sinoglaska' – 16 'Amphora') került benedvesített kókuszrost korongba (2. ábra). Fajtánként a dugványok fele (8 db) gyökerezető hormon készítménybe (Incit 5, hatóanyag: 0,5 m/m% 1-Naftil-ecetsav) 1-2 cm mélyen lett bemártva, a másik fele kontrollként szolgált. A dugványokat előzőleg fertőtlenített mini-növényházba raktuk, búrával lefedtük, és világos $20^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C}$ -os helyiségbe helyeztük.

2. ábra. Zölddugványok 2018. április 22-én (fotó: Horváth)



Figure 2. Softwood cuttings on 22-April-2018 (Photo: Horváth)

***In vitro* szaporítás**

Az *in vitro* szaporítási munkát 2018. április 25-én a táptalajok készítésével indítottuk.

2018. április 26-án a frissen szedett zöld hajtások fertőtlenítésével és *in vitro* körülmények közé vitelével folytattuk a munkát. A szaporításhoz felhasznált hajtásokat saját kertből (Horváth) származó két mézbogyó taxon ('Sinoglaska' és var. *kamtschatica*) 6-7 éves, jól fejlett és láthatólag egészséges anyanövényeiről gyűjtöttük 2018. április 26-án. A két mézbogyó változatot külön kezelve, előzetes fertőtlenítésnek (detergens: Ultra Sol-os víz 7-8 percig) vetettük alá, majd Calcium Hypochlorite ($\text{Ca}(\text{ClO})_2$) 10%-os vizes oldatát használtuk. Végül steril desztillált vízzel öblítettük át háromszor a hajtásokat. Kezelésenként 5 hajtást indítottunk.

Az indító szakasz eredményei 6 hét elteltével június 6-án lettek értékelve, majd a felszaporításhoz szükséges táptalajok összeállítása következett. Az indító szakaszban Woody Plant Medium (továbbiakban WPM) és Murashige –Skoog (továbbiakban: MS) tápanyag-összetételt, valamint $\frac{1}{2}$ WPM és $\frac{1}{2}$ MS keveréket használtunk. A 4 féle alaptáptalajon kívül BAP (1 mg/l), valamint TDZ (0,2 mg/l) hormonnal kiegészített táptalajokat is készítettünk. Szénhidrátot szacharóz formájában 30 g/l valamint szilárdítóanyagként agar-agar 8 g/l adtunk minden táptalajhoz. A kémhatást pH 5,7-re állítottuk be.

Minden kémcsőbe egy jól fejlett nádusz került. Az explantátumok ezután átkerültek a klímakamrába, ahol $20 \pm 1^\circ\text{C}$ hőmérsékleten 16/8 órás fotoperiódus (30 W-os cool & warm white fénycsövek) alatt fejlődhetnek. Az indító szakasz 6 hétig tartott.

Június 7-én kerültek az explantátumok a felszaporításhoz használt közegbe. A felszaporítási szakaszban az indító szakasz eredményei alapján 3 féle közeg (MS, MS + 1,0 mg/l BAP és $\frac{1}{2}$ MS

+ 1,0 mg/l BAP) lett kiválasztva és felhasználva. Az explantátumok ekkor 500 ml-es befőttesüvegekbe (5 explantátum/üveg) kerültek. A nevelés körülményei azonosak voltak a fentiekkel. Az eredmények kiértékelése 6 hét elteltével történt.

Az explantátumok július 23-án kerültek gyökerezítéshez használt táptalajba. A gyökereztetési szakaszban MS, MS + 2,5 mg/l IBA és WPM + 2,5 mg/l IBA táptalajon végeztük a kísérletet. A felszapoítási szakaszból nyert hajtásokat a fenti táptalajokra helyeztük, üvegenként 4 db-ot. A hőmérséklet a klímakamrában 25°C körül alakult.

A gyökereztetés eredményét augusztus 16-án értékeltük, majd további két hét *in vitro* nevelés után szeptember 3-án kerültek új közegbe és akklimatizálásra.

Eredmények és értékelésük

Magvetések eredményei

Az első csíranövények június 18. és június 25. között jelentek meg, a magvetést követő 20-23. napokon. A csírázás időpontját tekintve fajtánként nem volt értékelhető különbség. Összesen 28 kókuszrostkorongon 98 magoncot kaptunk. A csírázási ráta közel 100% volt. Látható fertőzést nem észleltünk.

A csírázást követő 2 hét múlva a növények folyamatosan akklimatizálódtak a természetes légköri körülményekhez.

Miután a korongok alján nagyobb számban megjelentek a gyökerek, a növények koronggal együtt tőzeg-perlit-palántaföld (50:30:20) keverékű közegbe kerültek. Igény szerint öntözve október elejére erős szárú és fejlett gyökérzetű növényeket kaptunk, melyeket ekkor tűzdeltünk azonos keverékű közegbe (3. a.) és b.) ábrák). 2019 tavaszán a magoncok szabadföldbe lettek ültetve. Túlélési rátájuk 100% volt.

3. a.) és b.) ábra. Az első csíranövények megjelenése 2018. június 18-án (a) és az ezekből fejlődő magoncok (b) 2018. október 10-én (fotó: Horváth)



Figure 3. a.) and b.). The first seedlings on 18-June-2018 and the plantlets on 10-October-2018 (Photo: Horváth).

Dugványozás eredményei

A dugványozást követő 17. napon a gyökérkezdemények szemmel láthatóan megjelentek, majd a 28. napon a kókuszrostkorongot a gyökerek már jól átszőtték; ekkor átültettük őket új közegbe (4. a.) és b.) ábrák).

4.a.) és b.) ábra. Dugványon megjelenő gyökerek 2018. május 9-én (a) és a kókuszrostkorongot átszövő fejlett gyökérrendszer 2018. május 20-án (b) (fotó: Horváth)

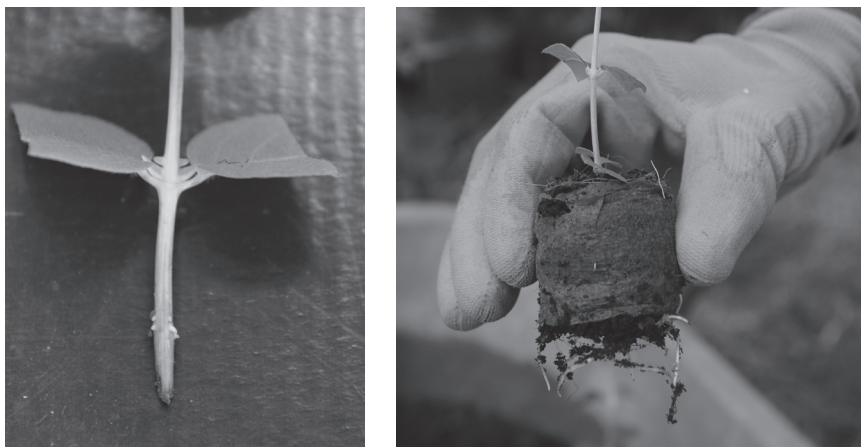


Figure 4. a.) and b.). Emerging roots on softwood cuttings on 9-May-2018 and a well-developed root system on 20-May-2018 (Photo: Horváth).

A 32 dugványból összesen 25 gyökeresedett sikeresen. A legjobb (100%) gyökeresedési rátát 'Sinoglaska' fajtával sikerült elérni gyökereztető hormon előzetes kezelésével, míg a legrosszabbat 'Amphora' fajtával azonos kezelés mellett (63%). Továbbá megállapítható, hogy nagyobb különbség volt a fajták közötti gyökeresedési rátában (88%-69%), mint a hormon kezelés és a kontroll között (81%-75%) (1. táblázat).

1. táblázat. Zölddugványok gyökeresedési eredményei

	Sinoglaska (1)		Amphora (2)	
	gyökeresedés (db)(3)	gyökeresedés (%) (4)	gyökeresedés (db) (3)	gyökeresedés (%) (4)
Incit 5 (0,5 % 1-Naftil-ecetsav)(5)	8	100%	5	63%
Kontroll (6)	6	75%	6	75%
	(7) összes: 14	(8) átlag: 88%	(7) összes: 11	(8) átlag: 69%

(1) Sinoglaska variety (2) Amphora variety (3) Number of rooting plants (4) percentage of rooting rate (5) Incit 5 (0,5 % 1 Naftilacetic acid) (6) Control (7) sum (8) average

Table 1. Rooting rate (%) of green cuttings.

***In vitro* szaporítás eredményei**

Az explantátumok fertőtlenítése és *in vitro* körülmények közé vitele után 1 héttel jelentkeztek az első gomba eredetű fertőzések tünetei. A fertőzött egyedeket folyamatosan eltávolítottuk és megsemmisítettük. Összeségében a 'Sinoglaska' fajta tekintetében (48/60 explantátum) 87%-os túlélési rátát tudtunk elérni. Ugyanakkor var. *kamtschatica* tekintetében a hasonló arányú gombás fertőzéseken felül bakteriális elváltozások voltak tapasztalhatóak, mely az idő előrehaladtával 100%-os pusztulást eredményezett. Értékelhető eredmény ezzel a fajtával nem volt. Az eredmények részletes elemzését, valamint további kísérletet tehát csak a 'Sinoglaska' fajtával tudtunk végezni.

'Sinoglaska' fajtával legjobb túlélési rátát 100% sótartalmú MS táptalajon kaptunk, míg legrosszabát $\frac{1}{2}$ MS és $\frac{1}{2}$ WPM táptalajon (80-80%) (2. táblázat). Az explantátumonkénti hajtások tekintetében is az MS táptalaj bizonyult a legjobbnak (átlag: 1,73 db), míg legrosszabbnak a WPM (átlag: 1,02 db). BAP hormonnal kiegészített közegekben kaptuk a legtöbb hajtást explantátumonként, a legmagasabbat MS+BAP táptalajon (átlag: 2,20 db). A hajtások átlagos hosszát és az internódiumok számát tekintve is az utóbbi közeg bizonyult a legjobbnak (átlagosan 3,41 cm, ill. 4,27 cm). BAP hormon pozitív hatása az utóbbi két mutatóban is megnyilvánult a TDZ-vel kiegészített, ill. a kontrollként használt táptalajjal szemben.

Az indító szakasz célja az explantátumok *in vitro* körülmények közé vitelén túl, a legjobb szaporodási rátát mutató közegek kiválasztása is volt. Az egy szubkulturálás alatt fejlődött tovább szaporításra alkalmas új részek (itt: nóduszok) explantátumonkénti átlagos számát tekintve a legjobbnak ítélt közegek: MS + 1,0 mg/l BAP (átlag: 4,27 db), $\frac{1}{2}$ MS + 1,0 mg/l BAP (átlag: 3,67 db) és MS (átlag: 3,30 db).

Citokinin (BAP, TDZ) tartalmú táptalajon a kallusz képződés jelentős volt. Spontán gyökeresedést, egyet-egyed ugyanakkor a két hormonmentes teljes makroelem tartalmú (MS és WPM) táptalajon kaptunk.

A felszaporítási szakaszban a BAP kiegészítés pozitív hatása még inkább megnyilvánult a túlélési ráta (MS + 1,0 mg/l BAP: 18/20=90%; $\frac{1}{2}$ MS + 1,0 mg/l BAP: 16/20=80%), az explantátumonkénti hajtások (átlag: 2,22 db illetve 3,06 db) és internódiumok számának (átlagosan 3,60 db illetve 3,87 db) tekintetében (3. táblázat). A hajtások átlagos hosszát tekintve az MS + 1,0 mg/l BAP közeg bizonyult a legjobbnak (7,50 cm). Az internódiumok átlagos hossza az utóbbi esetben (hajtások átlagos hossza/(internódiumok száma/explantátum)=2,08 cm), ami a passzálást könnyítheti. Az $\frac{1}{2}$ MS + 1,0 mg/l BAP közegen ugyanakkor nagyobb hajtásszámot (49 db), de rövidebb (átl. 1,03 cm) és szemmel láthatóan kevésbé szilárd ízközöket kaptunk, mely az átoltást nehezítheti. Másrészt az előbbi táptalajon a levelek 5-6 hét elteltével klorotikussá váltak, míg az utóbbi közegen ez nem volt tapasztalható (5. ábra). BAP hormonnal kiegészített közegekben (leginkább $\frac{1}{2}$ MS + 1,0 mg/l BAP) a kalluszképződés erős volt. Spontán kalluszból induló hajtásregenerációra (indirekt organogenezis) is akadt példa utóbbi közegen. Spontán gyökeresedés (1 db) csak MS táptalajon következett be.

2. táblázat. Az indító szakasz eredményei táptalajonként és kezelésként

Indító szakasz (1)	Sinoglaska fajta (2)					
	Médium (3)	egészséges hajtások száma (db) (4)	hajtások száma (db) (5)	hajtás (db)/ explantátum (6)	hajtások átl. hossza (cm) (7)	gyökeresedés (%) (8)
MS	5	9	1,80	3,05	1	3,30
MS + 1,0 mg l-1 BAP	5	11	2,20	3,41	0	4,27
MS + 0,2 mg l-1 TDZ	5	6	1,20	1,25	0	2,33
átlag (10)	5,00	8,67	1,73	2,57	0,33	3,30
½MS	3	5	1,67	1,50	0	2,60
½MS + 1,0 mg l-1 BAP	5	9	1,80	2,11	0	3,67
½MS + 0,2 mg l-1 TDZ	4	6	1,50	2,50	0	2,67
átlag (10)	4,00	6,67	1,66	2,04	0	2,98
WPM	5	4	0,80	1,00	1	1,00
WPM + 1,0 mg l-1 BAP	3	5	1,67	1,50	0	2,60
WPM + 0,2 mg l-1 TDZ	5	3	0,60	1,67	0	1,00
átlag (10)	4,33	4,00	1,02	1,39	0,33	1,53
½WPM	4	6	1,50	1,00	0	2,50
½WPM + 1,0 mg l-1 BAP	4	7	1,75	2,16	0	2,86
½WPM + 0,2 mg l-1 TDZ	4	3	0,75	2,00	0	1,67
átlag (10)	4,00	5,33	1,33	1,72	0	2,34
BAP	4,25	8,00	1,85	2,30		3,35
TDZ	4,50	4,50	1,01	1,86		1,92
Kontroll (11)	4,25	6,00	1,44	1,64	0,5	2,35

Table 2. The results of initiation period on various (MS and WPM) media and by treatments. (1) Initiation period (2) Sinoglaska variety (3) Media (4) Number of healthy plants (5) Number of shoots (6) Shoot number per plantlets (7) Average length of the shoots (8) Rooting percentage (9) Number of internodium per plantlets (10) Average (11) Control

3. táblázat. A felszaporítási szakasz eredményei táptalajonként és kezelésként

Felszaporítási szakasz (1)	Sinoglaska fajta (20 db explantátum/közeg) (2)					
	túlélt (db) (4)	hajtások (db) (5)	hajtás/ explantátum (db) (6)	hajtások átlagos hossza (cm) (7)	gyökeresedés (db) (8)	internódiumok száma/ explantátum (db) (9)
Médiium (3)						
MS	8	13	1,63	4,50	1	2,54
MS + 1,0 mg l-1 BAP	18	40	2,22	7,50	0	3,60
½MS + 1,0 mg l-1 BAP	16	49	3,06	4,00	0	3,87

Table 3. Results of proliferation period on various media and by treatments.

(1) Proliferation period (2) Sinoglaska variety (20 pcs plantlets/media) (3) Media (4) Number of survivors (5) Number of shoots (6) Number of shoots per plantlets (7) Average length of the shoots (8) Number of rooted plantlets (9) Number of internodiums per plantlets

5. ábra. Különböző táptalajokon kapott hajtások: balra MS; középen MS + 1,0 mg/l BAP; jobbra ½MS + 1,0 mg/l BAP (fotó: Horváth)



Figure 5. Comparison of shoot production on different media: 1. MS 100%, 2. MS100% + 1,0 mg l-1 BAP; 3. MS50% + 1,0 mg l-1 BAP (Photo: Horváth).

A gyökeresítési szakaszban hormon indukált (IBA) gyökeresítést nem sikerült elérnünk. A fenti hormonnal kezelt táptalajon az explantátumok nagyon lassan fejlődtek, illetve 6 hét elteltével kb. 80%-a a hajtásoknak elbarnult. A gyökeresítési szakaszban a kalluszosodás IBA hormonnal kezelt táptalajon egyáltalán nem, míg hormonmentes közegben kis mértékben volt jellemző. Spontán gyökeresedés MS

táptalajon következett be 2 explantátumnál, ami 17%-os gyökeresedési rátának felel meg (4. táblázat). Az elsődleges gyökerek (3,5 db/explantátum) jól fejlődtek, átlagos hosszuk 3,57 cm volt 4 hét elteltével. További két hét *in vitro* körülmények közötti nevelés után ezen növények tőzeg-perlit 60:30 közegbe kerültek át. Áthelyezés előtt a gyökerekről desztillált vízzel a táptalajt leöblítettük. A növényeket ezután mini-növényházba raktuk, majd 1 hét elteltével folyamatosan szoktattuk őket a normál fény- és légköri viszonyokhoz. További 2-3 hét múlva a növények jól begyökeresedtek és a hajtások továbbfejlődtek. Patogének, illetve egyéb elváltozások nem voltak megfigyelhetőek (6. a. és 6. b. ábrák).

4. táblázat. Gyökeresítési szakasz eredményei táptalajonként és kezelésként

Gyökeresítés (1)	'Sinoglaska' fajta (16 explantátum/közeg) (2)				
	Médium (3)	túlélő növények	gyökeresedett	gyökeresedés	gyökerek átlagos száma
	(db) (4)	(db) (5)	(%) (6)	(db) (7)	(cm) (8)
MS	12	2	17%	3,50	3,57
MS + 2,5 mg l-1 IBA	6	0	0%	0	0
WPM + 2,5 mg l-1 IBA	8	0	0%	0	0

Table 4. Results of rooting section on various medium (MS, WPM)

Root initiation (2) Sinoglaska variety (16 plantlets per media) (3) Media (4) Number of survivors (5) Number of rooted plantlets (6) Percentage of root initiation (7) Average number of initiated roots (8) Average length of the roots

6. a. és b. ábra. *In vitro* gyökeresedett növény kiültetés előtt, és az akklimatizálódott növény hajtásnövekedése (fotó: Horváth)

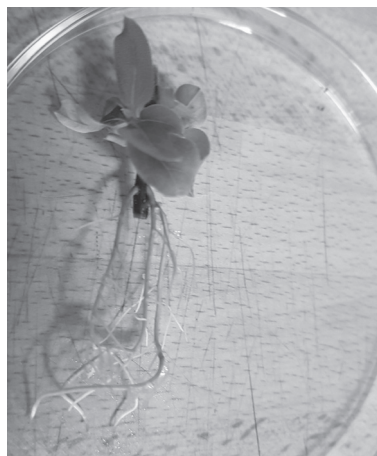


Figure 6.a.) and b.). Well-developed *in vitro* roots before transfer and emerging new shoot soon after acclimatization phase (photo: Horváth).

Következtetések és javaslatok

A mézbogyó könnyen csíráztatható a megfelelő körülmények biztosítása mellett. A mézbogyó epigeikus csírázik. Az utódok kiegyenlítettten fejlődnek. Transzplantáció más közegbe problémamentesnek mondható. Megfelelő körülmények között a csírázás évében már jól fejlett növényeket kapunk. Kísérleti jelleggel a csírázás évében (összel) szabadföldbe ültethetők. A magoncok fenotípusosan egyelőre szignifikánsan nem különböznek.

Összességében elmondható, hogy a mézbogyó fenti két fajtája könnyen (hormon kezelés nélkül is) és hatékonyan (össz. 78%) szaporítható hajtásdugvánnyal akár házi körülmények között is.

A két mézbogyó taxon 'Sinoglaska', ill. var. *kamtschatica*, közül az előbbi *in vitro* körülmények közé vitele a fentiekben részletezett módszerrel problémamentesnek mondható. Calcium Hypoclorite ($\text{Ca}(\text{ClO})_2$) 10%-os oldatával való fertőtlenítés 'Sinoglaska' fajta tekintetében 87%-os túlélési rátát eredményezett. Az utóbbi változatot, valószínűleg az anyanövény (endogén) fertőzöttsége miatt, nem sikerült steril körülmények közé vinni.

Az indító szakasz eredményei alapján az MS táptalajok az általunk vizsgált összes mutatóban jobbnak bizonyultak WPM-mal szemben.

A felszaporítási szakaszban BAP hormon (1 mg/l) használata több hajtást és internódiumot eredményezett a kontrollhoz képest. A legnagyobb szaporítási rátát az $\frac{1}{2}\text{MS} + 1,0$ mg/l BAP táptalajon kaptuk ugyan, de az explantátumok minősége miatt a teljes makroelem tartalmú MS + 1,0 mg/l BAP táptalajt javasoljuk az *in vitro* szaporítás ezen szakaszában.

Indukált gyökeresedést nem sikerült elérnünk IBA 2,5 mg/l hormon táptalajhoz adásával. Valószínűleg fenoláz enzimek okozták a hajtások barnulását. A szakaszban kísérleti jelleggel aktív szén és/vagy antioxidánsok adása a táptalajhoz, valamint a táptalaj gyakoribb cseréje javasolható. Ugyanakkor, valószínűleg a citokinin elvonás hatására is, hormonmentes táptalajon 17%-os gyökeresedési rátát, és jó minőségű növényegyedeket kaptunk, amik az akklimatizálást és a kiültetést problémamentesen túrték. Az alacsony gyökeresítési határfok miatt a gyökeresítési szakasz 'Sinoglaska' fajtára vonatkozóan további vizsgálatot tesz szükségessé.

Irodalomjegyzék

1. Al, F., Clapa, D., Cristea, V. and Plopa, C. 2014. *In vitro* propagation of *Lonicera kamtschatica*. Agricultura – Știință și practică no. 1-2(89-90) Agriculture - Science and Practice, 90-99.
2. Dziedzic, E. 2008. Propagation of blue honeysuckle (*Lonicera caerulea* var. *kamtschatica* Pojark.) in *in vitro* culture. Journal of Fruit and Ornamental Plant Research, 16: 93-100.
3. Gawroński, J. and Kaczmarek, E. 2018. Effect of pollination mode on fruit set in blue honeysuckle (*Lonicera caerulea* L.). Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus, 17(3): 109-119.
4. Gerbrandt, E. 2015. Propagation, management and adaptation of the blue honeysuckle. Acta horticulturae 1085(1085): 289-292.
5. Hrotkó K. 1999. Gyümölcsfaiskola. Negyedik kiadás, Mezőgazda kiadó, Budapest. 9-73.
6. Karhu, S.T. 1997. Axillary shoot proliferation of blue honeysuckle. Plant Cell, Tissue and Organ Culture, 48: 195-201.
7. Karhu, S. T. 2003. Performance of *Lonicera* Microcuttings as Affected by Mineral Nutrients and Genotype. Proc. 1st IS on Accl. & Estab. Micropop. Plants Eds. A.S. Economou & P.E. Read Acta Hort. 616, ISHS 2003: 181-184.

8. Krupa-Malkiewicz, M., Ochmian, I., Smolik and M., Ostrowska, K.M. 2017. Comparison of Propagation method in *in vitro* and *in vivo* condition of *Lonicera caerulea* L. Folia Pomer. Univ. Technol. Stetin., Agric., Aliment., Pisc., Zootech. 334(42)2: 79-88.
9. Lloyd, G. and McCown, B.H. 1980. Commercially- feasible micropropagation of mountain laurel, *Kalmia latifolia*, by shoot tip culture. Proc. int. plant prop. soc. 30: 421-427.
10. Murashige, T. and Skoog, F. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. Physiol. plant. 15(3): 473-497.
11. Phartyal, S.S., Kondo, T., Hoshino, Y., Baskin, C.C. and Baskin, J.M. 2009. Morphological dormancy in seeds of the autumn-germinating shrub *Lonicera caerulea* var. *emphyllocalyx* (Caprifoliaceae). Plant Species Biology, 24: 20-26.
12. Schmidt G. és Tóth I. 2006. Kertészeti dendrológia. Mezőgazda kiadó, Budapest. 10: 303-310.
13. Sedláč, J. and Paprštein, F. 2007. *In vitro* propagation of blue honeysuckle. Hort. Sci. (Prague), 34 (4): 129-131.
14. Thompson, M.M. 2008. Caprifoliaceae. in Janick, J. and Paull, R. E. (szerk.) The Encyclopedia of Fruit & Nuts. CAB International, Oxfordshire, UK. 232-236.

Evaluation of some propagation method of blue honeysuckle (*Lonicera caerulea* L.) in Hungary

HORVÁTH, B.¹, SÜLYOK, E.¹, TALLER, J.², KOCSISNÉ MOLNÁR, G.²

¹ University of Pannonia, Georgikon Faculty, Horticultural Department

² University of Pannonia, Georgikon Faculty, Department of Plant Science and Biotechnology

E-mail: kmgitta@hotmail.com

Summary

The aim of this study was to examine the efficacy of certain propagation methods (sowing, rooting of softwood cuttings and micropropagation) of blue honeysuckle, also called as haskap or honeyberry (*Lonicera caerulea* L.) in Hungary.

The first two methods of propagation were carried out in a private garden (Szombathely, Hungary), whereas the *in vitro* micropropagation in the laboratory of Fesztetics Imre Bio-innovation Center (Keszthely) in the spring and summer of 2018.

The initial plant material in the experiment of sowing and rooting of softwood cuttings originated from two older cultivars ('Amphora' and 'Sinoglaska'). For micropropagation we used the genotype *Lonicera caerulea* var. *kamtschatica* and cultivar 'Sinoglaska'.

Blue honeysuckle seeds germinated well under proper conditions and the seedlings tolerated the transplantation into a new medium. In Hungary, the seedlings developed well enough in autumn to cope with field conditions in the year of germination.

The softwood cuttings were easy to root (overall 78% efficiency) with or without application of hormones (more likely genotype-dependent).

Shoot tips of cultivar `Sinoglaska` were successfully established *in vitro* (survival rate 87%), whereas the genotype *Lonicera caerulea* var. *kamtschatica* failed (probably due to endogenous pathogens). The surface of the initial plant material was disinfected with 10% solution of calcium hypochlorite.

The multiplication rates varied depending on the type of Murashige and Skoog (MS) medium and the concentration of 6-benzylaminopurine (BAP). Addition of cytokinin BAP (1,0 mg l⁻¹) to MS medium resulted better multiplication rates.

The *in vitro* rooting experiment was not successful, when we used IBA (Indole-3-butyric acid), while the hormone free medium resulted a 17% of rooting rate. The plantlets developed new shoots soon after the acclimatization phase.

Keywords: blue honeysuckle, propagation, seedling, cutting, *in vitro*

Szerzők

Kocsisné Molnár Gitta (kapcsolattartó szerző) – PhD, egyetemi docens, Pannon Egyetem, Georgikon Kar, Növénytudományi és Biotechnológiai Tanszék, 8360 Keszthely, Deák F. u. 16.

Taller János – PhD, egyetemi tanár, Pannon Egyetem, Georgikon Kar, Növénytudományi és Biotechnológiai Tanszék, 8360 Keszthely, Deák F. u. 16.

Horváth Bálint – MSc kertészmérnök hallgató, Pannon Egyetem, Georgikon Kar, Kertészeti Tanszék, 8360 Keszthely, Deák F. u. 16.

Sulyok Enikő – BSc kertészmérnök hallgató, Pannon Egyetem, Georgikon Kar, Kertészeti Tanszék, 8360 Keszthely, Deák F. u. 16.

Fehérbort adó szőlőfajták rügytermékenysége különböző termőhelyen és évjáratban

HAJDU EDIT, VISONTAI ERZSÉBET

Szőlészeti és Borászati Kutató Intézet, Kecskemét, Katonatelep

E-mail: hajduedit.m@gmail.com, visontaier@citromail.hu

Összefoglalás

A Szőlészeti és Borászati Kutató Intézet (Kecskemét) nemesítői fajtakísérleteket létesítettek Magyarország 4 borvidéken 18 fehérbort adó szőlőfajtával a termesztési értékeik megismerésére 1989-1994 években. Ez a cikk a szőlőtőkék rügytermékenységének vizsgálatáról szól különböző szőlőfajtáknál, termőhelyen és évjáratban. A biotechnikai mutatók felvételezéséből kapott adatokból a gyakorlat számára fontos két termékenységű együtthatót (ATE=abszolút termékenységű együttható és a RTE= relatív termékenységű együttható) számítottuk ki és értékeltük. Az ATE genetikailag stabil, alkalmas a termésbecsléshez és értéke ($1,50 \leq$), mindig magasabb az RTE értékétől. A RTE értéke kisebb információt ad a tőkék szakszerű és színvonalas fitotechnikájának kialakításához. A kutatási eredmények a gyakorlatban már eredményesen használhatók az adott fajták ültetvényeinél a termőegyensúly kialakításához és fenntartásához.

Kulcsszavak: fajtakísérlet, fitotechnikai mutató, rügytermékenység, termőhely, évjárat

Bevezetés és irodalmi áttekintés

A rügytermékenység egyrészt a szőlőfajták termesztési tulajdonsága, ami fontos információ a szőlőültetvény termésmennyiségének beállításához, másrészt a tőkék kezelési színvonalának tükré. Ismerete ma már nélkülözhetetlen az innovatív szőlőtermesztéshez. A szakemberek töreksenek a szőlőfajták/klónok rügytermékenységéről minél több információt szerezni, hogy annak ismeretében szabályozzák és egyensúlyban tartásuk a termés mennyiségét és minőségét. A rügytermékenység fajtákra jellemző genetikai adottság, aminek értékét a külső tényezők is befolyásolják. A nemesítők,

mielőtt új fajtaikat/klónjaikat minősítésre előkészítik, és a termesztésbe kiajánlják, tájékozódnak termesztési értékeikről és ökovalenciájukról. Ezt szolgálják a különféle adottságú borvidékeken beállított fajtakísérletek. E cikkben a Szőlészeti és Borászati Kutató Intézetben (Kecskemét) nemesített fajták/klónok illetve kontrollrok rügytermékenységének több borvidéken és több évjáratban kapott adatairól számolunk be.

A szőlő termékenységével és a természabályozással sok szakkönyv, szakkikk, tudományos dolgozat foglalkozik. Ezekben belül az egyik sarkalatos tényező a termésmennyiségre ható rügytermékenység, azaz a rügyekből fejlődő virágfürtök, később érett fürtök száma. A szőlőrügyek termékenységét a fajta, a tőke terhelése, fény-, víz- és tápanyag-ellátottsága nagymértékben befolyásolja.

A szőlő termőrézének nevezhetjük a vesszőkön, vagy néha az idősebb fás részekben kialakult világos (téli) rügyeket. A világon elsőként Montinelli 1892-ben figyelte meg a szőlő rügyeiben a fürtkezdemények kialakulását (Kozma 1967). Még 1948-ban Kosinsky Viktor így ír a rügyekről: „Ősszel az érett rügyben, kicsinyben már az egész jövő évi hajtás benne van, a fürtkezdeményekkel (terméssel) együtt”. Ugyancsak könyvében írja, hogy „a termést hozó termőrügyek egyes fajtáknál az alsó, másoknál a középső vagy felső harmadán ülnek, részben ezért is kell a vesszőt egyes fajtáknál rövidebbre, másoknál hosszabbra metszeni”. A rügytermékenységre vonatkozó tápanyagok hatásáról olvashatunk a Földművelésügyi m. kir. miniszter 1899. 12. számú kiadványában is (Anonym 1899). Az ismeretlen szerző fontosnak tartja a talaj tápanyagkészletét ahhoz, hogy abból a tőkék a rügyeikbe elegendőt raktározzanak be a termés kifejlesztéséhez. Ezt erősíti meg Diófási (1979) és Kolesnik (1953), akik utalnak azokra a rügytermékenységi zavarokra, amelyeket a víz- és tápelem hiányok (B-, Mn-, és Zn-hiány) okoznak. Viszont a kiegyensúlyozott víz- és tápanyag ellátottság fokozza a rügyek termékenységét. A vízhiány (szárazság, aszály) csökkenti a rügyekben fejlődő virágkezdemények számát. Diófási (1979) fajtánként különbözteti meg a rügyekben kialakult fürtkezdemények számát és kísérleti adatsoraiból megállapítja a nagy termés következő évre vonatkozó rügytermékenységet csökkentő hatását. Azt is leírja, hogy az évjárat hatása nagyobb mértékben befolyásolja a rügyek termékenységét, mint a terhelés. Alleweldt (1963) a rügytermékenységre ható fényellátottságot tanulmányozta. Kísérletekkel igazolta az előző termőév virágzás kori fényellátottságának pozitív hatását a rügyek termékenységére.

A virágfürt kezdemények a szőlő téli rügyeiben már a termőévet megelőző évben (virágzás idejétől a bogyóérésig) képződnek (Hegedűs et al. 1966; May 1964). Augusztus végéig kialakul a virágfürt kezdemények kocsányrendszere, majd azokon a virágkezdemények. Ilter (1968) szerint a szőlő a rügyenkénti maximális virágkezdemény számát már júliusig eléri és fejlődését augusztus végére az időjárás függvényében teljesen befejezi. A vegetáció befejeztével ez a folyamat leáll, majd folytatódik a szőlőtőkék nyugalmi periódusa után a következő évi vegetáció megindulásakor. Tavasszal alakulnak ki a rügyekben már meglévő virágzat kezdeményeken a virágkezdemények száma. A rügyfakadástól a hajtásnövekedéssel együtt folytatódik a virágzati kezdeményeken a virágok teljes kifejlődése.

A virágfürtök teljes fejlettségüket május végére, június elejére érik el, amikor megindul a virágzás. Ennek időtartama kb. egy hónap a fajta genetikai adottságától és a környezeti tényezőktől (hőmérséklet, csapadék, stb.) függően. A virágfürtök mérete a fajta genotípusának megfelelően alakul ki. A nagyfürtű csemegeszőlő-fajták kevesebb, de nagy, sőt igen nagy fürtöket (Éva, Red Globe), míg a borszőlőfajták többsége több, de kisebb fürtöt nevel (Olasz rizling, Sauvignon blanc) hajtásaikon.

A virágzatok a kialakulásuk hosszú folyamatában stressz hatásoknak kitéttek. Elsőként kell megemlíteni a hideghatásokat. Ennek legsúlyosabb formája a fagykár, amikor a virágkezdemények a rüggyel együtt elpusztulnak. A rügyfakadás idején fagy nélküli erőteljes lehűlésnél is megsérülhetnek a virágkezdemények, fejletlenek maradnak, és kevés virágszám alakul rajtuk. Ha pedig virágzás idején hűl le a levegő, akkor a virágok kedvezőtlenül termékenyülnek, eredményeként a fürtök madárkásak vagy rugósak lesznek. Ez a lehűlés gátolhatja a levelek hónaljában fejlődő rüggekben a virágkezdemények kifejlődését a következő évre is. A szőlőn élősködők is nagy károkat okozhatnak a rügytermékenységekben. Beteg tőkéken terméketlen rüggek fejlődnek. A rüggekben áttelelő atkák szívogatásukkal teljesen torzzá és életképtelenné tehetik a rüggyben megbúvó virágfürt-kezdeményeket. Tavasszal, főként homokos területen vagy erdők, erdősávok mentén a kendermagbogár (*Peritelus familiaris* Boh.) rághatja ki a rüggyeket, benne a virágfürt kezdeményeket. Kártételük néha olyan súlyos, hogy Bognár (1978) szerint az évben nem hoz termést a tőke. Az ékköves faaraszoló (szőlőaraszoló) *Peribatodes rhomboidaria* Den. és Schiff. is tavasszal rügyfakadaskor károsítja a rüggyeket. Azokat, vagy a rügyből kifakadó fiatal hajtás tövi részét rághja ki (Szalkay 2004).

Magyarországon a legintenzívebben Csepregi és Zilai foglalkozott a szőlőrügyek termékenységgel. Mindkettő a rügytermékenység megállapításának három, a gyakorlatban is ismert módszerét: 1. Rüggyboncolás, 2. A rüggyek hajtatása, 3. A biotechnikai mutatók felvételezése, dolgozták ki. Bodor és Varga (2020) cikkükben utalnak a különféle szempont alapján értékelt rügytermékenységi mutatókra, figyelembe véve pl. a rüggyek helyzetét is. Csepregi (1982) nyomán megkülönböztetik a világos (téli) rüggyekre vonatkozó abszolút termékenységi együtthatót (ATE= fürtök száma/ termőhajtások száma), a relatív termékenységi együtthatót (RTE= fürtök száma /összes hajtás száma), a rügytermékenységi együtthatót (RüTE= összes fürt száma/összes világos rügy száma) és a rejtett rüggyekre vonatkozó termékenységi együtthatót (RrTE= rejtett rüggyekre vonatkozó termékenységi együtthatóval). A fajtákat ATE értékük alapján Csepregi és Zilai (1989): kevés fürtöt (1,3); közepes számú fürtöt (1,6); sok fürtöt (1,9) és nagyon sok fürtöt ($1,9 \leq$) nevelő csoportokba sorolják.

A rügytermékenység, a tőkéken meghagyott rügyszám és a fajtákra jellemző fürttömeg birtokában tudunk termést becsülni, mely alapján a következő években eldönthető a metszéspéri rügyterhelés. Ez a szőlőtőkék termő egyensúlyának (y/n) kialakításához és fenntartásához, ezáltal a tőkék hosszú élettartamának biztosításához szükséges.

A rügytermékenységi mutatók gyakorlati alkalmazásához Zilai (1983) ad jó támpontot. Szerinte egy négyzetméterre jutó fürtszám (db/m^2) akkor elfogadható, ha értéke legalább eléri vagy meghaladja a meghagyott rüggyek számát. Egy rügyből legalább egy fürtöt kell kapni. Ha az ATE 1,8 és a RTE 1,45, akkor nagy termékenységű és jól kezelt ültetvényről van szó. Ennek ismeretében metszéspéri megfelelő rügyszámot kell hagyni a tőkéken megfelelő elosztásban.

Anyag és módszer

A Szőlészeti és Borászati Kutató Intézet (Kecskemét) kutatói a nemesítésből származó és perspektivikus hibrideket kontrollokkal együtt termesztési értékvizsgálat alá vetették az ország különböző borvidégein létesített fajtakísérletekben (1. táblázat). A kísérleti munkáknál a helyi szervezők igen nagy segítséget nyújtottak. A fajtakísérletek szaporítóanyaga: a homokos és löszös talajokon saját gyökerű dugvány, a kötött talajokon oltvány.

1. táblázat. A fajtakísérletek helyei, fajtái és támogatói

Helyiség	Mezőgazdasági üzem	Helyi szervező	Vizsgált fajták	Kísérlet évei	Fekvés	Talaj
Location	Agricultural factory	Local Organizer	Varieties	Years of Trial	Position	Soil
Kecel	Szőlőfürt Szakszövetkezet	Bakacsi László	9	5 év (1990-1994)	sík	lősz
Markaz	Mátravölgye MgTsz	Márkus László, Kaszás György	5	5 év (1990-1994)	domb	nyirok
Solt, Meleg-hegy	Állampusztai Célgazdaság	Schneider Gyula, Énisz Henrik	15	5 év (1989-1993)	sík	homok

Table 1. Locations, Varieties and Sponsors of the Variety Experiment

A szaporítóanyagot részben az Intézet munkatársai részben oltványtermesztők állították elő. A kísérletbe került 18 fehérbort adó fajta közül a **rezisztens fajták:** Bianca, Refrén, Zalagyöngye; **eurázsiai fajták:** Chardonnay, Cserszegi fűszeres, Furmint K. 59/6, Generosa, Gesztus, Hárslevelű K.9, Jubileum'75, Karát, Kövidinka K.8, Muscat ottonel, Nektár, Rajnai rizling Gm. 239, Szirén, Szürkebarát és Trilla. A fajták nem minden kísérletben szerepeltek. Sajnos a kísérlet beállításakor nem volt lehetőség minden gazdaságba minden fajtát eltelepíteni.

A partnergazdaságok nem tudtak elegendő területet adni, vagy éppen nem volt elég szaporítóanyag. Sajnos az ültetvényeket 1989-től kezdődően folyamatosan privatizálták, illetve megszüntették. Így a privát tulajdonba került kísérleteinket már csak részben tudtuk folytatni, azt is csak rövid időre. Ezért is minden kapott adatot közlünk, mert azok már megismételhetetlenek és a szőlőtermesztéshez értékesek.

A kísérleti parcellák 100-300 tőkével létesültek. Ebből a rügyek termékenységet 10 átlagos tőkén, azaz 10 ismétlésben tanulmányoztuk. A művelésmód: mindenütt magas kordon (Sylvokordon) metszéssel. A rügyterhelés a tőkék vitalitásához illeszkedett. Az évjáratok száma: minden helyen 5 év, Hartán és Solton 1989-1993, Kecelen és Markazon 1990-1994 közötti időszak. De ugyanazokban az években is (1990-1993) összehasonlítottuk a fajtákat rügytermékenységük alapján. Munkamódszerünkhöz Zilai (1983), Csepregi és Zilai (1989) útmutatását, a biotechnikai mutatók felvételezését választottuk. Májusban, még a zöldmunkák előtt vételeztük fel a kiválasztott átlagos teljesítményű tőkéken a meghagyott és abból elpusztult és kihajtott világos rügyek, a meddő és a termő hajtások, valamint a fürtök számát. Ezeket az adatokat a táblázatokon közöljük. A virágfürtös kacsokat figyelmen kívül hagytuk. A felvételezett biotechnikai mutatók adataiból az abszolút rügytermékenységi együtthatót (ATE=) és a relatív rügytermékenységi együtthatót (RTE=) számítottuk és értékeltük, mivel a gyakorlati szakemberek számára ez a két mutató a legfontosabb. Nagyrészt a művelés intenzitását kifejező egyéb rügytermékenységi együtthatóval (RüTE, RrTE) cikkünkben nem foglalkozunk. A kapott eredményeik a tárgyévben nem, de a következő években és azóta is metszékorkor jól alkalmazhatóak. Az ATE mutató adja a legpontosabb információt a fajta rügytermékenységről, mivel ez az érték genetikai adottságból fakad. A RTE érték viszont a termelési színvonalra, a tőkék kezeltségére, illetve a fajta zöldmunka igényére utal.

Az időjárás változó volt az egyes évjáratokban. Sajnos a kísérleti térségek nem rendelkeztek az adott helyen mért időjárási adatokkal. Ezért csak a Kecskeméten mért adatokból következtethetünk az éghajlat alakulására az 1989-1994 közötti években, ahol:

az évi átlaghőmérséklet (°C): 11,5; 11,8; 10,3; 12,1; 11,9; 13,2.

a napfényes órák száma (h): 1833, 2122, 1870, 2062, 1900, 2103.

a csapadék vegetációban (összesen) mm: 357 (483), 276 (413), 402 (515), 360 (470), 299 (446), 270 (378).

1994 volt a legmelegebb és legszárazabb év. A leghűvösebb és legcsapadékosabb év 1991.

A kísérleti adatokból számtani átlagokat és szórásokat számítottunk, amik alapján értékeltük kísérleteinket.

Eredmények

A kísérletek kiértékelését termőhelyenként és évenként végeztük kizárólag az ATE és RTE értékekre vonatkozóan.

A Solt, Meleg-hegyi fajtakísérletben 15 fehérbort adó szőlőfajta 5 évi (1989-1993) eredményeit a 2. és 3. táblázat foglalja magába. A 2. táblázat fajtanként az ATE és RTE értékeit az évek átlagában mutatja. Az ATE átlagok növekvő sorrendben: 1,32 (Refrén), 1,38 (Nektár), 1,54 (Cserszegi fűszeres, Szürkebarát), 1,55 (Trilla), 1,58 (Generosa), 1,76 (Jubileum'75), 1,77 (Szirén), 1,79 (Furmint K.59/6), 1,81 (Bianca, Muscat ottonel), 1,82 (Hárslevelű K.9), 1,85 (Chardonnay, Karát), 2,25 (Kövidinka K.8).

Az ATE szórásértékei növekvő sorrendben: 0,061 (Nektár) 0,066 (Hárslevelű K.9) 0,092 (Szirén) 0,108 (Bianca) 0,151 (Trilla) 0,147 (Jubileum'75) 0,153 (Karát) 0,164 (Generosa) 0,198 (Cserszegi fűszeres) 0,201 (Chardonnay) 0,210 (Refrén) 0,244 (Muscat ottonel) 0,247 (Szürkebarát) 0,250 (Kövidinka K.8) és 0,351 (Furmint 59/6). A kisebb szórásérték a fajta erőteljesebb genetikai meghatározottságát és az évjáráthoz jobb adaptációját mutatja.

A RTE értékei növekvő sorrendben: a Nektár (0,74), a Refrén (0,86), a Cserszegi fűszeres (0,96) közepes lombozatú csoport; a Trilla (1,12), a Szirén (1,19), a Szürkebarát (1,19) és a Generosa (1,24), a Jubileum'75 (1,37), a Muscat ottonel (1,47), a Chardonnay (1,48), a Furmint 59/6 (1,54) ideális termőegyensúlyban lévő csoport; a Hárslevelű K.9 (1,60), a Karát (1,61), a Bianca (1,64) és a Kövidinka K.8 (1,98) ezen a termőhelyen kevésbé jól kezelt és nagy lombsátrú fajta sok meddő és termő hajtással. A RTE szórásértékei növekvő sorrendben: 0,179 (Hárslevelű K.9), 0,182 (Generosa), 0,184 (Bianca), 0,263 (Karát), 0,291 (Chardonnay, Jubileum'75), 0,370 (Kövidinka K.8), 0,379 (Refrén), 0,412 (Muscat ottonel), 0,427 (Trilla), 0,445 (Cserszegi fűszeres), 0,463 (Nektár), 0,482 (Szürkebarát), 0,510 (Furmint K.59/6) és 0,549 (Szirén). A solti fajtakísérletben a RTE szórásértékek magasabbak, mint az ATE szórásértékei. Ebből arra lehet következtetni, hogy a fajták érzékenyen reagáltak az évjáratokra és a fitotechnikára.

2. táblázat. Fehérbort adó szőlőfajták rügytermékenységi együtthatói, átlagai és szórásai. Solt (Meleg-hegy), 1989-1993.

Számítási érték Matematikai érték	Rügy/tőke		Hajtásszám/ tőke		Fürtszám	Term. együttható	
	Bud/vine stock összes total	alvó latent	Number of Shoots/vine stock meddő steril	termő fruiting	Number of Cluster /tőke /vine stock	ATE absolute	RTE relative
Bianca							
Átlag:	15,58	2,08	1,42	14,16	25,38	1,81	1,64
Szórás:	6,148	1,195	1,591	5,568	9,649	0,108	0,184
Chardonnay							
Átlag:	10,74	0,94	2,50	8,24	15,30	1,85	1,48
Szórás:	3,694	0,532	2,054	2,509	4,846	0,201	0,291
Cserszegi fűszeres							
Átlag:	14,54	1,08	6,22	8,32	12,44	1,54	0,96
Szórás:	5,621	1,327	5,402	3,626	4,213	0,198	0,445
Furmint K. 59/6							
Átlag:	7,83	1,45	1,40	6,43	11,65	1,79	1,54
Szórás:	2,781	0,988	1,503	2,260	5,242	0,351	0,510
Generosa							
Átlag:	11,76	1,56	2,38	9,38	14,62	1,58	1,27
Szórás:	4,372	1,459	1,959	3,397	4,911	0,164	0,182
Hárslevelű K.9							
Átlag:	7,5	1,3	0,875	6,63	12,03	1,82	1,60
Szórás:	1,973	0,868	0,532	1,812	3,297	0,066	0,179
Jubileum '75							
Átlag:	13,36	1,62	3,14	10,22	17,70	1,76	1,37
Szórás:	3,930	1,209	3,230	3,243	4,792	0,147	0,291
Karát							
Átlag:	11,4	1,2	1,74	9,66	17,62	1,85	1,61
Szórás:	4,087	0,883	1,476	3,195	5,227	0,153	0,263
Kövidinka K.8							
Átlag:	6,58	1,85	0,75	5,83	13,53	2,25	1,98
Szórás:	2,373	1,642	0,265	2,363	6,491	0,250	0,370
Muscat ottonel							
Átlag:	12,12	0,84	2,90	9,22	16,38	1,81	1,47
Szórás:	4,307	0,297	2,683	2,447	3,740	0,244	0,412
Nektár							
Átlag:	11,20	1,50	6,76	4,44	6,18	1,38	0,74
Szórás:	6,104	1,355	7,353	2,103	3,069	0,061	0,463
Refrén							
Átlag:	11,46	0,88	4,94	7,18	9,82	1,32	0,86
Szórás:	4,870	0,466	4,646	2,029	4,018	0,210	0,379
Sziren							
Átlag:	12,1	2,02	3,56	6,74	15,24	1,77	1,19
Szórás:	3,335	1,160	3,396	5,895	9,527	0,092	0,549
Szürkebarát							
Átlag:	11,66	1,54	3,24	8,42	13,34	1,54	1,19
Szórás:	4,589	0,876	4,506	3,702	6,861	0,247	0,482
Trilla							
Átlag:	11,06	1,46	3,94	7,16	11,08	1,55	1,12
Szórás:	3,967	0,976	4,527	1,426	2,118	0,151	0,427

Table 2. Averages and standard deviation of the Bud Fertility Coefficients of White Wine Varieties (Solt, (Meleg-hegy) 1989-1993)

3. táblázat. Fehérbort adó 15 szőlőfajta biotechnikai mutatói, átlagok és szórásértékek. Solt (Meleg-hegy), 1989-1993.

Számítási érték Mathematical value	Rügy/tőke		Hajtásszám/ tőke		Fürtszám	Term. együtttható	
	Bud/vine stock		Number of Shoots/vine stock		Number of Cluster	Coefficient of Fertility	
	összes total	alvó latent	meddő steril	termő fruiting	/tőke /vine stock	ATE absolute	RTE relative
1989							
Átlag:	6,95	1,71	1,45	4,96	9,99	1,77	1,45
Szórás:	2,878	0,746	1,353	1,811	4,335	0,271	0,337
1990							
Átlag:	12,11	0,45	1,26	10,85	18,21	1,70	1,53
Szórás:	3,026	0,299	0,688	2,809	4,811	0,291	0,293
1991							
Átlag:	17,66	1,56	9,17	8,49	13,68	1,57	0,77
Szórás:	3,294	0,673	4,057	4,682	8,645	0,181	0,396
1992							
Átlag:	12,77	1,33	3,36	9,41	15,8	1,63	1,24
Szórás:	3,313	0,980	3,582	4,153	8,138	0,336	0,529
1993							
Átlag:	8,88	2,06	1,63	7,40	13,35	1,81	1,50
Szórás:	1,949	1,377	1,108	2,001	3,966	0,225	0,365

Table 3. Bioengineering indexes, averages and standard deviation values of 15 White Vine Varieties (Solt (Meleg-hegy) 1989-1993)

A 3. táblázat adatsorában Solton az egyes évekre (1989-1993) vonatkozó rügytermékenységi mutatók 15 szőlőfajta átlagában láthatóak. Megállapítható, hogy a vizsgált időszak minden évben az ATE átlagok 1,50 feletti értéket mutattak: 1,57 (1991), 1,63 (1992), 1,70 (1990), 1,77 (1989), 1,81 (1993), amik értékes mutatók. Az ATE szórásértékei növekvő sorrendben: 0,181 (1991), 0,225 (1993), 0,271 (1989), 0,291 (1990), 0,336 (1992). A fajták között a legnagyobb szórás 1992-ben a kedvezőtlen időjárású évben, és a legkisebb szórás 1991-ben egy kedvező évjáratban mutatkozott.

A RTE értékek (átlagok és szórások) nagyon különböztek egymástól (0,77- 1,53). Növekvő sorrendben a RTE átlagai: 0,77 (1991), 1,24 (1992), 1,45 (1989), 1,50 (1993) és 1,53 (1990) szórásértékei: 0,293 (1990), 0,337 (1989), 0,365 (1993), 0,396 (1991), 0,529 (1992). Solton a fajták közötti szórás nagyobb, mint az évek közötti szórás.

Vagyis a genotípus erőteljesebben meghatározta a rügyek termékenységét, mint az évjárat. A legkevesebb hajtásszám 1991-ben, a legtöbb 1990-ben és 1993-ban fejlődött a tőkéken. 1991-ben több meddőhajtás fejlődött, mint termőhajtás és a fajták között viszonylag nagy szórással.

1992-ben viszonylag ideális RTE értéknél (1,24) a fajták között a legnagyobb szórást kaptuk. Valószínű, a háttérben a fitotechnika nem a fajták igényeinek megfelelően történt.

A Markazon beállított fajtakísérletnél 1990-1994-ben a vizsgált fajták: Generosa, Gesztus, Szirén, Szürkebarát és a Trilla rügytermékenységi adatait a 4. és az 5. táblázat szemlélteti.

4. táblázat. Fehérbort adó szőlőfajták biotechnikai mutatói, átlagai és szórásai. Markaz, 1990-1994.

Számítási érték Matematikai érték	Rügy/tőke		Hajtásszám/ tőke		Fürtszám	Term. együtttható	
	Bud/vine stock		Number of Shoots/vine stock		Number of Cluster	Coefficient of Fertility	
	összes total	alvó latent	meddő steril	termő fruiting	/tőke /vine stock	ATE absolute	RTE relative
	Generosa						
Átlag:	25,02	2,88	7,64	17,38	29,78	1,71	1,19
Szórás:	3,324	1,195	1,935	2,715	5,066	0,129	0,172
	Gesztus						
Átlag:	25,82	3,88	7,56	18,26	30,78	1,70	1,21
Szórás:	3,507	2,394	2,273	2,291	4,939	0,258	0,269
	Szírén						
Átlag:	18,68	3,14	5,48	13,20	22,72	1,71	1,18
Szórás:	4,618	1,489	1,436	5,141	10,345	0,293	0,299
	Szürkebarát						
Átlag:	23,96	3,16	5,98	17,98	30,48	1,69	1,30
Szórás:	3,613	1,764	2,649	2,119	6,112	0,201	0,280
	Trilla						
Átlag:	28,5	4,56	7,56	20,98	34,26	1,62	1,21
Szórás:	4,174	2,951	3,041	4,344	8,888	0,221	0,312

Table 4. Averages and Dispersions of Bud Fertility Coefficients of White Vine Varieties (Markaz, 1990-1994)

Ha Markazon fajtánként nézzük a vizsgált 5 év (1990-1994) átlagában a rügytermékenység alakulását (4. táblázat), akkor meglepődve látjuk a fajták közötti viszonylag kis eltérést. Az ATE értékei növekvő sorrendben Trilla (1,62), Szürkebarát (1,69), Gesztus (1,70), Generosa (1,71) és a Szírén (1,71).

Az ATE átlagainak szórásértéke legkisebb a Generosa fajtánál (0,129), ezt követi a Szürkebarát (0,201), ami azt jelenti, hogy mindkét fajtánál az ATE érték genotípusos meghatározottságú és kevésbé függ a környezettől. A többi fajtánál az évjárat inkább módosította az ATE szórásértékét, aminek abszolút értéke a Szírénnél 0,293, a Gesztusnál 0,258 és a Trilla fajtánál 0,221.

A RTE értékei is csaknem azonosak, 1,18 (Szírén), 1,19 (Generosa), 1,21 (Gesztus és a Trilla), egyedül a Szürkebaráté magasabb (1,30). Az RTE szórásértékei viszont nem nagyon térnek el egymástól. Úgy tűnik, hogy Markazon a vizsgált években a fajták közel azonos mértékben reagáltak az évjáráthatásokra, kezeltségük is közel azonos szintű. Az RTE szórásértékei: 1,172 (Generosa), 0,269 (Gesztus), 0,280 (Szürkebarát), 0,299 (Szírén), 0,312 (Trilla). A környezethatásokra a legérzékenyebb fajta a Trilla.

5. táblázat. Fehérbort adó szőlőfajták termékenységi együtthatói, átlagai, szórásai évenként. Markaz, 1990-1994.

Számítási érték Mathematical value	Rügy/tőke		Hajtásszám/ tőke		Fürtszám	Term. együttható	
	Bud/vine stock összes total	alvó latent	Number of Shoots/vine stock meddő steril	termő fruiting	Number of Cluster /tőke /vine stock	Coefficient of Fertility ATE absolute	RTE relative
1990							
Átlag:	25,44	5,56	5,82	19,62	31,44	1,61	1,26
Szórás:	2,885	1,405	1,502	1,958	2,418	0,092	0,075
1991							
Átlag:	24,58	4,32	9,56	15,02	22,14	1,47	0,90
Szórás:	3,465	1,867	1,299	2,543	4,526	0,118	0,099
1992							
Átlag:	19,80	4,18	4,38	15,44	30,02	1,95	1,49
Szórás:	3,534	0,912	1,062	4,222	8,125	0,137	0,175
1993							
Átlag:	24,52	2,76	7,16	17,36	30,84	1,76	1,24
Szórás:	6,115	0,684	2,231	4,995	10,010	0,144	0,243
1994							
Átlag:	27,66	0,80	7,30	20,36	33,58	1,65	1,22
Szórás:	5,439	0,543	2,004	4,444	8,615	0,189	0,220

Table 5. Averages and standard deviation of the Bud Fertility Coefficients of White Vine Varieties per Years (Markaz, 1990-1994)

Az 5. táblázaton bemutatott öt fajta rügytermékenységének évenkénti átlagai az évek között Markazon nagy eltéréseket mutatnak. Az ATE átlaga 1,50 feletti, ami igen jó termékenységi mutatót jelent. A két szélsőérték 1,47 és 1,95. Az ATE átlagai növekvő sorrendben: 1,47 (1991), 1,61 (1990), 1,65 (1994), 1,76 (1993) és 1,95 (1992). Az ATE szórás értékek a fajták közötti eltérésekre utalnak, amelyek egyben a fajták évjárat érzékenységét is mutatják Markazon.

A fajták ATE értékei közötti szórás 1990-ben volt a legkisebb (0,092), és 1994-ben a legnagyobb (0,189), a többi évben átlagos: 1991-ben 0,118, 1992-ben 0,137, 1993-ban 0,144.

A RTE értékei inkább alacsonyak 0,90 (1991), 1,22 (1994), 1,24 (1993), 1,26 (1990), csak 1992-ben ideális (1,49). A RTE átlaga körüli szórásértékek emelkedő sorrendben 0,075 (1990), 0,099 (1991), 0,175 (1992), 0,243 (1993), 0,220 (1994), amik viszonylag alacsonynak mondhatók. Ezek az értékek a tőkék egységes terhelésére és kezelésére utalnak.

A Kecelen beállított fajtakísérlet vizsgálati eredményei a 6. és a 7. táblázaton láthatók.

6. táblázat. Fehérbort adó szőlőfajták rügytermékenységi mutatói, átlagok és szórások. Kecel, 1990-1994.

Számítási érték Matematisches Wert	Rügy/tőke Bud/vine stock		Hajtásszám/ tőke Number of Shoots/vine stock		Fürtszám Number of Cluster	Term. együtttható Coefficient of Fertility	
	összes total	alvó latent	meddő steril	termő fruiting	/tőke /vine stock	ATE absolute	RTE relative
Gesztus							
Átlag:	16,46	7,52	4,64	11,82	20,20	1,72	1,26
Szórás:	3,559	4,785	2,812	2,616	4,153	0,157	0,340
Jubileum '75							
Átlag:	16,96	8,92	4,82	12,14	22,70	1,90	1,39
Szórás:	5,007	6,299	4,051	3,144	5,590	0,237	0,344
Karát							
Átlag:	16,88	10,14	5,24	11,64	21,56	1,88	1,29
Szórás:	6,040	9,842	3,740	5,466	9,289	0,077	0,438
Kövidinka K.8							
Átlag:	16,94	8,38	3,52	13,42	26,64	1,98	1,58
Szórás:	4,521	6,679	1,758	3,452	7,401	0,073	0,220
Muscat ottonel							
Átlag:	20,12	8,60	5,92	14,20	26,26	1,79	1,31
Szórás:	6,619	8,919	4,908	7,489	14,801	0,247	0,574
Rajnai rizling Gm. 239							
Átlag:	18,90	7,50	4,28	14,62	27,16	1,79	1,44
Szórás:	5,921	5,838	3,420	5,926	13,346	0,456	0,615
Szirén							
Átlag:	14,26	8,2	5,88	8,38	14,26	1,62	0,98
Szórás:	4,950	6,967	3,373	3,916	7,593	0,217	0,454
Trilla							
Átlag:	17,34	6,54	4,18	13,16	22,90	1,73	1,35
Szórás:	3,003	4,876	3,357	2,533	6,502	0,216	0,399
Zalagyöngye							
Átlag:	14,80	7,68	4,74	10,06	16,68	1,66	1,20
Szórás:	3,770	4,720	3,047	0,971	1,934	0,184	0,369

Table 6. Averages and standard deviation of the Bud Fertility Coefficients of White Wine Varieties (Solt, (Meleg-hegy) 1989-1993)

A 6. táblázat és az 1. ábra a Kecelen 5 évben (1990-1994) vizsgált fajták Gesztus, Jubileum'75, Karát, Kövidinka K.8, Muscat ottonel, Rajnai rizling Gm. 239, Szirén, Trilla, Zalagyöngye rügytermékenységi együttthatóit tárja elénk. A vizsgált évek átlagában az ATE értékek a fajták termékeny rügyeiről vallanak (ATE=1,50 ≤). Az ATE értékei növekvő sorrendben: 1,62 (Szirén), 1,66 (Zalagyöngye), 1,72 (Gesztus), 1,73 (Trilla), 1,79 (Muscat ottonel, Rajnai rizling Gm. 239), 1,88 (Karát), 1,90 (Jubileum'75), 1,98 (Kövidinka). Az ATE szórásértékei ingadozóak, utalva a fajták évjárat érzékenységére. A szórásértékek növekvő sorrendben 0,073 (Kövidinka K.8), 0,077 (Karát), 0,157 (Gesztus), 0,216 (Trilla), 0,217 (Szirén), 0,237 (Jubileum'75), 0,247 (Muscat ottonel), 0,369 (Zalagyöngye) és 0,456 (Rajnai rizling Gm.239). Látható, minél kisebb a szórásérték, annál nagyobb a rügytermékenység genetikai meghatározottsága.

Ugyanitt a RTE értékei fajtánként változtak, növekvő sorrendben: 0,98 (Szirén), 1,20 (Zalagyöngye), 1,26 (Gesztus), 1,29 (Karát), 1,31 (Muscat ottonel), 1,35 (Trilla), 1,39 (Jubileum '75), 1,44 (Rajnai rizling Gm. 239), 1,58 (Kövidinka K.8) így követik egymást. Ez az érték ideális a Kövidinka K.8 és a Rajnai rizling Gm.239, jó a Jubileum'75 és a Trilla fajtánál, a többinél alacsony. A RTE szórásértékei nagyon különbözőek az évek hatásaira. Értékeik növekvő sorrendben: 0,220 (Kövidinka K.8), 0,340 (Gesztus), 0,344 (Jubileum'75), 0,369 (Zalagyöngye), 0,399 (Trilla), 0,438 (Karát), 0,454 (Szirén), 0,574 (Muscat ottonel), 0,615 (Rajnai rizling Gm.239).

1. ábra. A 9 fehérbort adó szőlőfajta rügytermékenysége 5-5 év átlagában

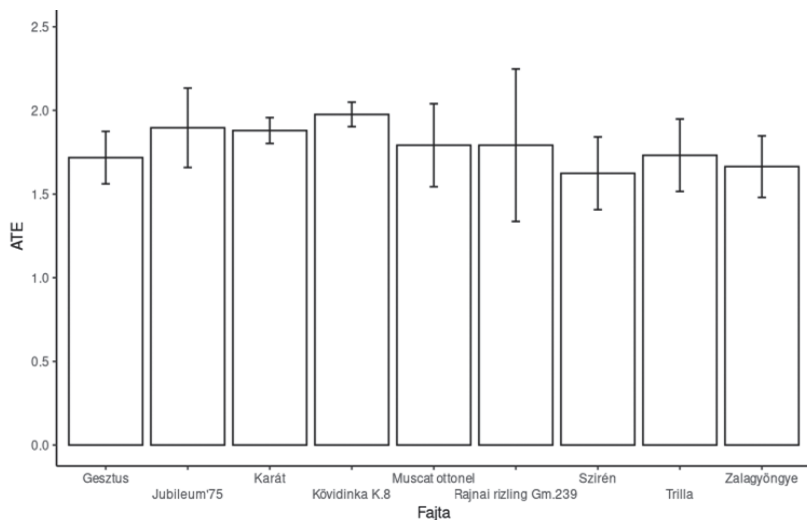


Fig. 1. Fertility of the Buds Yearly in Average of 9 White Wine Varieties (Kecel, 1990-1994)

A 7. táblázat és a 2. ábra adatainál a fajták átlagában kisebb eltérést tapasztaltunk az évek között, mint a fajták között. A legtermékenyebb rügyek (ATE=1,80≤) 1993-ban (1,84), 1992-ben (1,87) és 1990-ben (1,88) képződtek, kevesebb 1991-ben (1,71) és még kevesebb 1994-ben (1,61). Az ATE 0,143-0,378 között mozgó szórásértékei a fajták évjárat érzékenységre utalnak. Az értékek növekvő sorrendben 0,143 (1990), 0,153 (1992), 0,170 (1993), 0,189 (1991) és 0,378 (1994).

A RTE átlagai és szórásértékei is nagy eltérést mutattak évenként a fajták átlagában. A RTE átlagai növekvő sorrendben: 0,82 (1994), 1,22 (1991, 1993), 1,54 (1992), 1,76 (1990). Ez az érték 3 évben (1994, 1991, 1993) alacsony sok meddő hajtással, 1992-ben ideális és 1990-ben túl sok, mert sok termőhajtás sok fürttel fejlődött. A RTE legkisebb szórásértékei ingadozóak (0,178- 0,358), ami a fajták évjárat érzékenységre utal.

A RTE szórásértékeinek növekvő sorrendje: 0,178 (1990), 0,268 (1993), 0,271 (1992), 0,312 (1991), 0,358 (1994). Megállapítható, hogy Kecelen a rügytermékenységre legkedvezőbb évjáratok: 1990, 1992, 1993.

7. táblázat. Fehérbort adó szőlőfajták biotechnikai mutatói, átlagok és szórások, Kecel, 1990-1994.

Számítási érték Mathematical value	Rügy/tőke		Hajtásszám/ tőke		Fürtszám	Term. együtttható	
	Bud/vine stock		Number of Shoots/vine stock		Number of Cluster	Coefficient of Fertility	
	összes total	alvó latent	meddő steril	termő fruiting	/tőke /vine stock	ATE absolute	RTE relative
1990							
Átlag:	12,31	0,80	0,73	11,58	21,89	1,88	1,76
Szórás:	1,998	0,450	0,332	2,116	5,116	0,143	0,178
1991							
Átlag:	23,56	9,67	6,81	16,74	29,17	1,71	1,22
Szórás:	3,861	3,264	2,510	5,001	10,776	0,189	0,312
1992							
Átlag:	15,00	5,08	2,73	12,33	23,40	1,87	1,54
Szórás:	2,808	1,348	1,755	2,894	7,051	0,153	0,271
1993							
Átlag:	18,63	7,76	6,28	12,36	23,04	1,84	1,22
Szórás:	2,968	1,622	1,604	3,436	7,681	0,170	0,268
1994							
Átlag:	15,24	17,52	7,46	7,79	12,70	1,61	0,82
Szórás:	2,759	4,811	2,689	3,291	5,934	0,378	0,358

Table 7. Averages and standard deviation of the Bud Fertility Coefficients of the White Vine Varieties (Kecel, 1990-1994)

2. ábra. A rügek termékenysége évenként 9 fehérbort adó szőlőfajta átlagában. Kecel, 1990-1994.

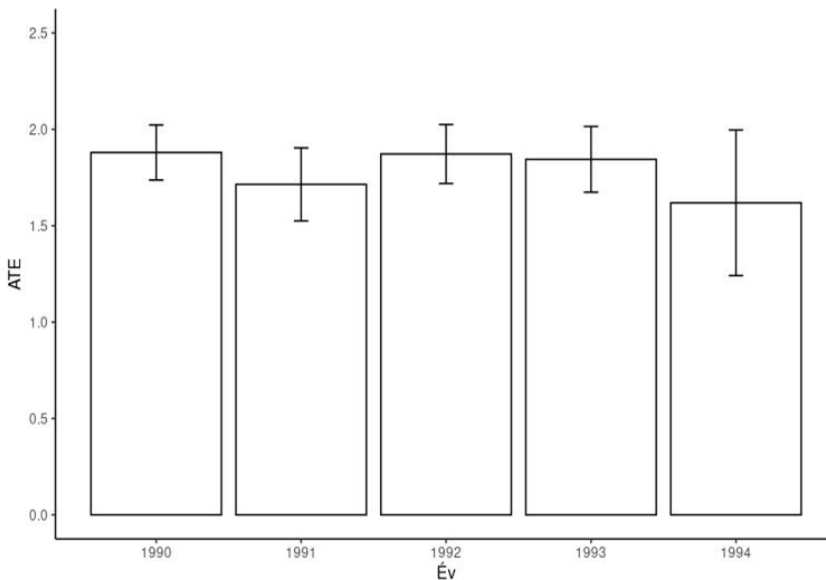


Fig. 2. Bud Fertility of 9 White Wine Varieties in Average of 5 Years (Kecel, 1990-1994)

Összességében Kecelen mindegyik vizsgált fajta termékeny rügyű, de a legtermékenyebbek a Kövidinka K.8, a Jubileum'75, a Karát, a Muscat ottonel és a Rajnai rizling Gm.239.

A három termőhelyen (Kecel, Markaz, Solt) beállított fajtakísérletből származó abszolút rügytermékenységi együttthatók (ATE) 4 év (1990-1993) átlagait a 8. táblázatban foglaltuk össze. Azoknak a fajtáknak a neveit, amelyek több termőhelyen szerepeltek, kivastagítottuk.

8. táblázat. A borszőlőfajták abszolút termékenységi együttthatói (ATE) termőhelyenként (1990-1993)

Fajta /Variety	ATE	Fajta/Variety	ATE
Kecel 1990-1993.		Solt 1990-1993.	
Gesztus	1,71	Bianca	1,76
Jubileum'75	1,81	Chardonnay	1,87
Karát	1,87	Cserszegi fűszeres	1,48
Kövidinka K.8	2,00	Furmint K.59/6	1,78
Muscat ottonel	1,90	Generosa	1,56
Rajnai rizling Gm.239	1,99	Hárslevelű K.9	1,82
Szírén	1,71	Jubileum'75	1,70
Trilla	1,78	Karát	1,81
Zalagyöngye	1,68	Kövidinka K.8	2,37
Markaz 1990-1993.		Muscat ottonel	
Generosa	1,73	Nektár	1,41
Gesztus	1,77	Refrén	1,34
Szírén	1,66	Szírén	1,74
Szürkebarát	1,71	Szürkebarát	1,58
Trilla	1,61	Trilla	1,50

Table 8. Absolute Bud Fertility Coefficient (ATE) of the Wine Grape Varieties in Different Production Areas, 1990-1993.

Az adatok meggyőzően mutatják a termőhelyi hatást. Mindhárom termőhelyen szereplő fajták ATE értékei: Szírén (1,71; 1,66; 1,74), Trilla (1,78; 1,61; 1,50). Közülük a Trilla érzékeny a termőhelyre.

A két termőhelyen szereplő fajták és ATE értékeik: Generosa (1,73; 1,56), Gesztus (1,71, 1,77), Jubileum'75 (1,81; 1,70), Karát (1,87; 1,81), Kövidinka K.8 (2,00; 2,37), Muscat ottonel (1,90; 1,72), Szürkebarát (1,71; 1,58). Megállapítható, hogy az ATE értéke a Szírén, a Gesztus és a Karát fajtáknál szoros összefüggésben van a genotípusos öröklöttséggel. A többi fajta rügytermékenységénél a genetikai adottság érvényesülését a környezet jelentősen befolyásolta.

A három borvidéken kapott ATE értékek alapján a fajták az alábbi csoportokba sorolhatók:

Kevés számú fürtöt hozók (1,30-1,49): Cserszegi fűszeres, Nektár, Refrén;

Közepes fürtszámot hozók (1,50-1,79): Bianca, Furmint K. 59/6, Generosa, Gesztus, Jubileum'75, Szírén, Szürkebarát, Trilla és a Zalagyöngye;

Sok fürtszámot hozók (1,80-1,90): Chardonnay, Hárslevelű K.9, Karát, Muscat ottonel;

Nagyon sok fürtszámot hozók (1,91 ≤): Kövidinka K.8, Rajnai rizling Gm.239.

A kísérleti években és termőhelyeken a tőkénkénti hajtásszám alapján a fajták csoportjai:
Sűrű lombot, sok hajtást nevel: a Bianca, a Chardonnay, a Furmint K.59/6, a Hárslevelű K.9, a Karát, a Kövidinka K.8, a Muscat ottonel és a Rajnai rizling Gm.239;

Ideális lombsátrú: a Generosa, a Gesztus, a Jubileum'75, a Szirén, a Szürkebarát és a Trilla;

Kevés főhajtást nevelők: a Cserszegi fűszeres, a Nektár, a Refrén és a Zalagyöngye.

Ezek alapján megállapítható, hogy a nemesített szőlőfajták legtöbbje - a Karát kivételével -, a Szürkebarát (kontroll) fajtára jellemző, közepes fürtszámot hozók, másik része a kevés fürtszámot hozók csoportjához tartozik. Azok között a fajták között, amelyek több termőhelyen is szerepelnek, ugyanazokban az évjáratokban azt mutatják, hogy a Gesztus, a Karát, a Kövidinka K.8 és a Szirén ATE értéke genetikailag stabil, azaz a termőhelytől függetlenül hozzák a rájuk jellemző fürtszámot. A fajtakísérletben az ATE értéke szerint a termőhelyre érzékeny fajták a Generosa, a Jubileum'75, a Szürkebarát és a Trilla. A 9. táblázaton láthatók a termőhajtásokon hozott fürtszámok termőhelyenként és évjáratonként.

9. táblázat. A fajták termőhajtásonkénti fürtszáma (ATE) különböző termőhelyen, 1989-1994.

Év/Year	Termőhely/ Production Areas		
	Kecel	Markaz	Solt
1989	-	-	közepes
1990	sok	kevés	sok
1991	közepes	kevés	kevés
1992	sok	közepes	közepes
1993	sok	közepes	közepes
1994	közepes	közepes	

Table 9. Groups After Cluster Number on Fruiting Shoots of the Varieties (ATE) in Different Production Areas, 1989-1994.

Az ATE értékeire a legkedvezőbb évek:

Kecelen: sok fürtöt hozó évek: 1990, 1992, 1993,

közepes fürtszámot hozó évek: 1991 és 1994,

kevés fürtöt hozó év nem volt a vizsgált időszakban.

Markazon: közepes fürtszámot hozó évek: 1992, 1993, 1994,

kevés fürtszámot hozó évek: 1990, 1991,

sok fürtöt hozó év nem emelkedett ki.

Solton: sok fürtszámot hozó év: 1990,

közepes fürtszámot hozó évek: 1989, 1992, 1993,

kevés fürtszámot hozó év: 1991.

A hajtások legtermékenyebbek voltak (ATE) Kecelen, vegyes (sok, közepes és kevés fürtszámmal) Solton és az előzőeknél alacsonyabb (kevés és közepes) Markazon. A legtermékenyebb évek: 1990, 1992 és 1993.

Következtetések

1. A fajtakísérletek alkalmasak és szükségesek a szőlőfajták rügytermékenységének megismeréséhez.
2. A rügytermékenységi együtthatók értéke támpont a természabályozáshoz: a rügyterhelés kialakításához és a termésbecsléshez.
3. A rügytermékenységi együtthatók (ATE, RTE) értékeit befolyásolják a fajta genetikai adottságai és a környezeti tényezők (termőhely, évjárat).
4. A rügytermékenységi mutatók (ATE, RTE, RüTE, RrTE) közül a vizsgált időszakban az ATE és a RTE abszolút értékei között különbségek állapíthatók meg. Az ATE értékei mindig magasabbak és a fajta genotípusával szoros összefüggésben állnak, ezért a termésbecsléshez alkalmasak.
5. A biotechnikai mutatók felvételezése, mint módszer, egyszerű és mindenkor alkalmas az ATE és RTE értékének kiszámításához. Több termőhelyen és több évjáratban végzett kísérleti adatok feltétlenül és megbízhatóan segítik a szakembereket a szőlőültetvények fajták szerinti termésbecsléséhez, a termőegyensúly fenntartásához. E módszerrel kapott adatok a következő évtől használhatók szemben a többi vizsgálati módszerrel.
6. A biotechnikai mutatók (tőkénkénti meddő és termőhajtás száma) és a relatív termékenységi együttható (RTE) alkalmas a szakszerű fitotechnikai munkák megtervezéséhez és elvégzéséhez.
7. Az ATE értékei alapján a vizsgált 18 fehérbort adó szőlőfajta rügytermékenysége elérte, sőt meghaladta az ATE=1,50 kívánatos értéket, ami az új és kontroll fajták rügyeinek kiváló termékenységére utal.
8. A vizsgált szőlőfajták termesztése a bemutatott termőhelyeken a jövőben is jövedelmező lehet.

Irodalomjegyzék

1. Alleweldt, G. 1963. Einfluss von Klimafaktoren auf die Zahl der Infloreszenzen bei Reben. Weinwissenschaft, (2): 61-70.
2. Anonym 1899. Útmutatás a szőlőművelésre különös tekintettel a Phylloxera által elpusztított szőlők felújításának előmozdításáról szőlő 1896:V.T.-CZ. végrehajtására. Pallas Rt. Nyomdája, Budapest.(189) 138-140.
3. Bodor P. és Varga Zs. 2020. A termékenység együtthatók vizsgálata a szőlőtermesztésben. Agrofórum Extra, 86. 24-27.
4. Bognár S. 1978. Kertészeti Növényvédelem. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. (593): 241-242.
5. Csepregi P. és Zilai J. 1989. Szőlőfajta-ismeret és használat. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. (508) 78-79.
6. Csepregi P. 1982. A szőlő metszése, fitotechnikai műveletei. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. (357) 183-201.
7. Diófási L. 1979. A fűrterhelés hatása a szőlőrügyek termékenységére. Szőlőtermesztés. SZBKI, Kecskemét. 1(1): 8-9.
8. Hegedűs Á., Kozma P. és Németh M. 1966. A szőlő. Akadémiai Kiadó, Budapest. (325) 130.
9. Ilter, E. 1968. Untersuchungen über die Beziehungen zwischen der Infloreszenzbildung und dem vegetativen Wachstum bei Reben. Dissertation, Giessen.
10. Kolesnik, Z.V. 1953. The effects of fertilizers on the development of dormant buds if vine Agrobiologia. (6): 123-126.
11. Kosinsky V. 1948. A szőlőtermesztés kiskönyve. A szerző kiadása, Budapest. (65) 5-7.
12. Kozma P. 1967. Szőlőtermesztés 1. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. (347) 97.

13. May, P. 1964. Über die Knospen- und Infloreszenzentwicklung der Rebe. *Wenwissenschaft, Wiesbaden.* (19): 457-485.
14. Szalkay J. 2004. Magyarország nagylepkéi. Lepkehatározó. Magyar Lepkészeti Egyesület.
15. Zilai J. 1983. A szőlő biotechnikai mutatóinak meghatározása és a mutatók optimális értékei. *Szőlőtermesztés és Borászat, Kecskemét.* 5(1): 1-2

Bud fertility of wine grape varieties in different production areas and vintages

HAJDU, E., VISONTAI, E.

Research Institute for Viticulture and Enology, Kecskemét, Katonatelep

E.mail: hajduedit.m@gmail.com, visontaier@citromail.hu

Summary

Breeders of the Research Institute for Viticulture and Enology (Kecskemét) have established variety experiments on 4 wine regions in Hungary with 18 wine grape varieties in 1989-1994, in order to learn about their production values. This publication summarizes the results of a research on the bud fertility of various grape wine varieties in different production areas in years 1989-1994. From the received biotechnical data, bud fertility coefficients (ATE=absolute bud fertility coefficient; RTE=relative bud fertility coefficient) are very important for viticulture. The values of ATE are genetically stable and were higher (1,50 ≤.) in case of each variety of the experiment. The values of RTE are lower, but still, provide very valuable information for experts to form the vine stocks and to maintain the bearing balance. The results of the experiment can be used in the practice for establishing and maintaining the bearing balance of these vine varieties.

Key words: variety experiment, biotechnical index, bud fertility coefficient, production area, vintage

Szerzők:

Hajdu Edit (kapcsolattartó szerző) – CS.c. ny. tudományos főmunkatárs, H-6000 Kecskemét Nyíri út 41. I. em. 2.

Visontai Erzsébet – ny. tudományos ügyintéző, H-6000 Kecskemét, Szarvas u. 4.

Dr. Vermes László (1936 – 2020)

Dr. Vermes László 1936-ban született Budapesten. 1959-ben szerzett mezőgazdasági mérnöki oklevelet a Gödöllői Agrártudományi Egyetemen, majd öntözéses növénytermesztő szakmérnöki oklevelet 1962-ben, egyetemi doktori fokozatot pedig 1970-ben. 1972-ben részt vett a hollandiai Wageningenben tartott 11. Nemzetközi Vízrendezési Tanfolyamon. 1975-től a mezőgazdasági tudomány kandidátusa, 1996-tól az MTA Doktora.

1959-61-ben vidéki gyakorlati munkahelyeken öntözésfejlesztési szaktanácsadói munkát végzett különösen az esőszerű öntözés megismertetése érdekében. 1961-1982 között a VITUKI (Vízgazdálkodási Tudományos Kutatóközpont, Budapest) munkatársa volt, ahol témafelelősként, később az általa szervezett országos kutatói munkacsoport vezetőjeként vett részt a hazai komplex szennyvíz-, szennyvíziszap- és hígtrágya-hasznosítási kutatómunka megindításában, végzésében és irányításában. 1983-1990 között a Gödöllői Agrártudományi Egyetem Vízgazdálkodási és Meliorációs Tanszékének tudományos tanácsadója, 1988-tól a tanszék vezetője, 1990-től egyetemi docens és dékánhelyettes volt. Rendszeres oktató munkája mellett részt vett a mezőgazdasági vízgazdálkodás, a melioráció, valamint a vízi környezetvédelem aktuális kérdéseinek megoldását célzó kutató-fejlesztő munkában. Több mint 10 szakkönyv, ill. egyetemi (főiskolai) jegyzet szerzője (társszerzője) vagy szerkesztője, több mint 200 hazai és külföldi publikációja jelent meg.

1991-93 között a Földművelésügyi Minisztériumban a Tudományszervezési és Oktatási Főosztály vezetője, emellett mellékfoglalkozásos egyetemi docens a Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetemen, ahol 1993-tól egyetemi tanár, 1994-96 között oktatási rektorhelyettes, 1996-99 között a Talajtan és Vízgazdálkodás Tanszék vezetője volt. 2006 júliusa óta nyugalmazott egyetemi tanárként, 2009. júliusa óta pedig Professzor Emeritusként vett részt az egyetemi oktató és kutató munkában.

Iskolateremtő tevékenységét önálló diszciplínák kialakítása és vezetése, főleg a Környezetgazdálkodási szakirány programjának kidolgozása és szakirány felelősi működése is fémjelzte. Elindítója volt a Környezetgazdálkodási agrármérnök BSc alapszak Kertészettudományi Karon történő bevezetésének, a szakalapítási és szakindítási kérelmek kidolgozásában meghatározó szerepet vállalt.

Kezdetől fogva kezdeményezője és támogatója a minőségügy fejlesztésének a felsőoktatásban. Már a Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem keretei között elindította a minőségügyi szemlélet bevezetését, majd a Szent István Egyetem Minőségügyi Bizottságának aktív tagjaként foglalkozott az egyetemi minőségirányítás kialakításával, a Budapesti Corvinus Egyetemen pedig az integráció kezdetével egyidőben megszervezte az Egyetemi Minőségügyi Koordinációs Bizottságot, amelynek elnöki tisztségét több éven át betöltötte, és ily módon is igyekezett előmozdítani a teljes körű minőségmenedzsment megvalósítását az egyetemen.

Tudományos habitusa, igényessége és kiváló nemzetközi kapcsolatai, amelyek révén több nemzetközi szakmai szervezetben vett részt, nagymértékben hozzájárultak a tanszéki és a kari posztgraduális képzés rendszerének és színvonalának fejlesztéséhez, folyamatos fenntartásához. Aktív, kezdeményező tagja volt pl. a következő európai, ill. a világra kiterjedő tevékenységű szakmai szervezeteknek:

így a FAO European Cooperative Network on Animal Waste Utilization, a FAO/ECE Working Party on Relations between Agriculture and the Environment, az International Commission on Irrigation and Drainage (ICID), valamint a United Nation Convention to Combat Desertification and Drought (UNCCD) nevű szervezeteknek. Utóbbinak szakértő csoportjában 2002-2008 között koordinátora volt annak a munkának, amelynek eredményeként útmutatót dolgoztak ki a Sivatagosodási Világatlasz újabb kiadásának megszerkesztéséhez, majd 2008-2012 között tagja lett az új világatlasz nemzetközi szerkesztő bizottságának is.

Tagja az MTA és más, országos szakmai szervezetek tudományos bizottságainak, szakosztályainak. 1993-tól alapítója és elnöke a Magyar Talajtani Társaság Talajszennyezettségi Szakosztályának. Tagja több nemzetközi szakmai szervezetnek (ICID, UNCCD Group of Experts), 1996-2000 között részt vett a Környezetvédelmi Minisztérium Hulladékértékelő Bizottságának munkájában.

A nemzetközi szakmai körökben elért sikereknek, valamint a szakterületén felmutatott hazai eredményeinek elismeréseként 2004-ben a Magyar Agrártudományi Egyesület (MAE) jubileumi Emlékérmét, 2008-ban a MAE Aranykoszorús Érmét kapta meg az Egyesület Elnökségétől. 2011-ben pedig a Magyar Hidrológiai Társaság (MHT) Elnöksége tiszteleti taggá választotta és megkapta a Társaság Pro Aqua Aranygyűrűjét is. 2016-ban a Szent István Egyetem Pro Negotio Universitatis kitüntetésben részesítette a vízgazdálkodás és a környezetgazdálkodás területén elért kimagasló kutató és oktató munkájáért, valamint az oktatásszervezésben elért elvülhetetlen eredményeiért, iskolateremtől munkásságáért.

Vermes László professzor személyében nem csak egy kiváló szakembert veszítettünk el, hanem egy olyan személyiséget is, aki tudásával, segítőkészségével mindenben támogatta kollégáit és fáradhatatlanul segítette a hallgatóit is.

Dr. Kardos Levente
egyetemi docens, tanszékvezető

Szerzői útmutató

Folyóiratunk a kertészet (zöldségtermesztés, gyümölcstermesztés, szőlészet és borászat, dísznövénytermesztés, gyógynövénytermesztés, faiskola, kertészeti biotechnológia, ökológiai gazdálkodás, menedzsment és marketing, kertészettörténet) szakterületével kapcsolatos tudományos cikkeket, valamint a szakterületek fejlődését, tudományos kérdéseit elemző, áttekintő (review) cikkeket, a legújabb technológiákat, fajtákat bemutató írásokat és a kertész szakma kiemelkedő eseményeiről készült híradásokat fogad be közlésre magyar nyelven. A kéziratokat elektronikus formában, Microsoft Word fájlban (szöveg és táblázatok) csatolmányként lehet beküldeni a szerkesztőség (kertgazdasag@kertk.szie.hu), vagy az egyes rovatvezetők számára. A csatolmányok fájlneve az első szerző nevével kezdődjön. A kísérő levélben fel kell tüntetni a levelező szerző nevét, elérhetőségeit (e-mail, telefon, fax), valamint esetleges javaslatot a lektorok személyére, amelyek elfogadásáról a szerkesztőség dönt.

A folyóiratunkban közölhető kéziratok fontosabb követelményei az alábbiak.

Tudományos cikkek: új tudományos eredményeket bemutató, módszeres kísérleti, vizsgálati adatokkal és statisztikai elemzésekkel alátámasztott közlemények, amelyek ajánlott terjedelme táblázatokkal, ábrákkal, irodalmi hivatkozásokkal és angol nyelvű összefoglalóval együtt 8-10 kéziratoldal, indokolt esetben sem haladja meg a 15 kéziratoldalt (egy kéziratoldal 5000 karakter terjedelmű). A szerző(k) teljes neve a cím után szerepel. Több szerző esetén vesszővel kérjük elválasztani a neveket, és a különböző munkahelyen dolgozó szerzőknél a név után számokkal (felső indexben) jelezzék ki-ki munkahelyét. A kézirat végén tüntessék fel a szerzők teljes nevét, tudományos fokozatát, beosztását és a munkahely pontos címét is. Kérjük, adják meg a kapcsolattartó szerző e-mail címét.

A tudományos cikkek, rövid közlemények, szakcikkék magyar és angol nyelvű összefoglalóval (egyenként 250 szó terjedelemben), valamint a téma kulcs-szavainak (legfeljebb 5) megadásával kezdődnek, majd a témának megfelelő tagolásban folytatódnak. Tudományos vizsgálatok eredményeit közlő dolgozatok esetében az ajánlott fejezetek: bevezetés és irodalmi áttekintés, anyag és módszer, eredmények, megvitatás, (köszönetnyilvánítás), irodalomjegyzék. Az ábrákat, grafikonokat ne tördeljék be a szövegbe, hanem elkülönítve kérjük a kézirattal leadni. Diagramoknál a tengelyek elnevezése nagybetűvel kezdődik, de pont nincs a végén. Ugyancsak nagybetűvel kezdődnek a kördiagramban szereplő elnevezések. Az ábrák betűmérete lehetőleg 10-es legyen, hogy jól olvasható maradjon. A grafikonok egységes jelöléssel készüljenek, fekete-fehérben. Kérjük, a kézirat végén mellékeljék az ábrákat külön, eredeti fájlformátumban is. Az ábrákra és táblázatokra való utalást a szövegben az aláhúzott betű jelzi, a szövegben az ábrák tervezett helyére utalóan csak az ábra (fotó, grafikon) számát és szövegét illesszék be. Az ábrák és táblázatok címét, valamint az értelmezéshez szükséges jelmagyarázatot a magyar mellett angolul is kérjük megadni. A cikkben szereplő diagramokat és ábrákat 300 dpi felbontásban, külön jpg vagy pdf fájlban kérjük csatolni a kézirathoz a diagram/ábra számának megjelölésével. Csak megfelelő minőségű képeket tudunk közölni, amelyeket lehetőleg jpg kiterjesztésben (min. 110 mm szélességű és 300 dpi felbontású) küldjenek, külön fájlban,

a számuk/nevük megjelölésével. Színes felvételek csak a belső és a hátsó borítókon jelenhetnek meg, erről a szerkesztőbizottság döntése után egyeztetünk a szerzőkkel.

A szövegben csak a *latin* nevek, illetve az adott szakterület (pl. genetika) gyakorlata szerinti nevek szerepelnek dőlt betűs kiemeléssel. Az irodalmi hivatkozásnál a szövegben szerző vezetéknevét és a publikáció megjelenésének évszámát adják meg szöveggörnyezettől függően, pl. Balogh (2015) vagy (Balogh 2015) formában. Két szerző nevét „és” kötőszóval választják el (Kis és Nagy 2015), több szerző esetén az „és tsai”, vagy az „et al.” álljon az első szerző neve után.

Az irodalomjegyzékben hasonlóképpen tüntessék föl a szerzőket, az évszámot, majd a címet. Magyar nyelvű hivatkozásban a szerzők vezetékneve után a keresztnév(ek) kezdőbetűje álljon, több szerzőt vesszővel választva el. Idegen nyelvű hivatkozásban a szerző vezetékneve után vessző, majd a további név(ek) kezdőbetűje ponttal lezárva álljon. A cím után következik a kiadó, vessző és a kiadás helye. Pl.: Kis Z. 2005. Publikáció címe. Kiadó, Budapest. Folyóiratban megjelent cikkekre hivatkozva a cím után a folyóirat neve (rövidítése) következik, vessző, évfolyam, zárójelben a lapszám, kettőspont, oldalszám. Pl.: Kertgazdaság, 47(2): 76-86.

Példák a felhasznált irodalom közlésére:

Nyújtó F. 1987. Az alanykutatás hazai eredményei. Kertgazdaság, 19(5): 9-34.

Cai, Y.L., Cao, D.W., and Zhao, G.F. 2007. Studies on genetic variation in cherry germplasm using RAPD analysis. Sci. Hort. 111: 248-254.

Feucht, W. 1982. Das Obstgehölz. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.

Az angol nyelvű összefoglaló (tartalmazza a cikk címét és a szerzők munkahelyét is) mellett az ábrák, táblázatok címét is fordítsák le angolra. Táblázat esetében a fejléc és a jelmagyarázat fordítását is kérjük, amihez számokkal jelöljék a fejléc-beosztásokat.

Rövid közlemények: új kísérleti, vizsgálati eredmények gyors bemutatására, új módszerek, eszközök, hipotézisek, fajták leírására alkalmas, tagolása nem feltétlenül követi a tudományos cikkéket. Rövid közlemények terjedelme legfeljebb 4 kézirattoldal, benne egy táblázat és egy ábra szerepelhet. Egy kézirattoldal 5000 karakter terjedelmű. Az összefoglaló terjedelme legfeljebb 100 szó, az anyag és módszer, illetve az eredmények bemutatása és megvitatása a témának megfelelően összevonható.

Elemző szakcikkek (review): Szakterületek fejlődését, tudományos kérdések, témakörök helyzetét tekintik át módszeres elemzés formájában. Terjedelmi követelményeik azonosak a tudományos cikkekkel, tagolásuk a témának megfelelő legyen.

A benyújtott kéziratokat legalább két független bíráló értékeli, a bírálatokat lektorok névtelenségét megőrizve a szerzőknek megküldjük. A véleményezők arra tehetnek javaslatot, hogy elfogadásra javasolják a kéziratot, bizonyos feltételekkel fogadják el, vagy a megjelentetés elutasítását javasolják. A szerzők a lektorok véleményére tekintettel kijavítva benyújtják végleges kéziratukat az illetékes rovatvezető e-mail címére megküldve. Amennyiben a lektori javaslatokat nem fogadják el, ezt kellőképpen indokolni kell. A közlésről a negyedévente ülésező szerkesztőbizottság dönt. A közölt cikkek tartalmáért a szerzők felelősek, a közlés nem feltétlenül jelenti a szerkesztőbizottság egyetértését. Kéziratokat nem őrzünk meg.

A szerzőket a folyóirat adott számának egy nyomtatott példánya, valamint egy pdf példánya illeti meg, amelyet a folyóirat megjelenése után egy hónapon belül küldünk meg.

SZERZŐK

- Bujdosó Géza** – PhD, tudományos tanácsadó, NAIK, Gyümölcs- és Dísznövénytermesztési Kutató Intézet, 1223 Budapest, Park u. 2.
- Csorba Virág** – PhD hallgató, Szent István Egyetem, Kertészettudományi Kar, Gyümölcsstermesztési Tanszék, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.
- Ficzek Gitta** – PhD, adjunktus, Szent István Egyetem, Kertészettudományi Kar, Gyümölcsstermesztési Tanszék, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.
- Hajdu Edit** – CSc. ny. tudományos főmunkatárs, 6000 Kecskemét, Nyíri út 41. I. em. 2.
- Horváth Bálint** – MSc kertészmérnök hallgató, Pannon Egyetem, Georgikon Kar, Kertészeti Tanszék, 8360 Keszthely, Deák F. u. 16.
- Hrotkó Károly** – DSc., egyetemi tanár, Szent István Egyetem, Kertészettudományi Kar, Fenntartható Kertészeti Intézet. 1118 Budapest, Villányi út 35-43.
- Kállay Tamásné** – CSc, ny. tudományos igazgató, NAIK, Gyümölcs- és Dísznövénytermesztési Kutató Intézet, 1223 Budapest, Park u. 2.
- Kocsisné Dr. Molnár Gitta** – PhD, egyetemi docens, Pannon Egyetem, Georgikon Kar, Növénytudományi és Biotechnológiai Tanszék, 8360 Keszthely, Deák F. u. 16.
- Kovács Szilvia** – PhD, tudományos főmunkatárs, NAIK, Gyümölcs- és Dísznövénytermesztési Kutató Intézet, 1223 Budapest, Park u. 2.
- Ladányi Márta** – PhD, egyetemi docens, Szent István Egyetem, Biometria és Agrárinformatika Tanszék, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.
- Magyar Lajos** – tanszéki mérnök, Szent István Egyetem, Kertészettudományi Kar, Fenntartható Kertészeti Intézet. 1118 Budapest, Villányi út 35-43.
- Sulyok Enikő** – BSc kertészmérnök hallgató, Pannon Egyetem, Georgikon Kar, Kertészeti Tanszék, 8360 Keszthely, Deák F. u. 16.
- Szügyi Sándor** – PhD, tudományos segédmunkatárs, NAIK, Gyümölcs- és Dísznövénytermesztési Kutató Intézet, 1223 Budapest, Park u. 2.
- Taller János** – PhD, egyetemi tanár, tanszékvezető, Pannon Egyetem, Georgikon Kar, Növénytudományi és Biotechnológiai Tanszék, 8360 Keszthely, Deák F. u. 16.
- Tóth Magdolna** – DSc., egyetemi tanár, 8353 Zalaszentlőrinc, HRSZ. 0171/21.
- Végyvári György** – PhD, egyetemi tanár, Szent István Egyetem, Élettani, Biokémiai és Állategészségügyi Intézet, 7400 Kaposvár, Guba Sándor u. 40.
- Visontai Erzsébet** – ny. tudományos ügyintéző, 6000 Kecskemét Szarvas u. 4.

FEHÉRBORT ADÓ SZŐLŐFAJTÁK RÜGYTERMÉKENYSÉGE KÜLÖNBÖZŐ TERMŐHELYEN ÉS ÉVJÁRATBAN



1. és 2. **ÁBRA:** Termő hajtások 2, ill. 3 virágfürttel



3. **ÁBRA:** 'Szirén', három fürtös termő vesszővel



4. **ÁBRA:** 'Trilla', két fürtös termő vesszővel

A MÉZBOGYÓ (*LONICERA CAERULEA* L.) HAZÁNKBAN IS TERMESZTHETŐ FAJTÁINAK SZAPORÍTÁSI LEHETŐSÉGEI



5. ÁBRA: Dugványon megjelenő gyökerek



6. ÁBRA: különböző táptalajokon kapott hajtások



7. ÁBRA: Zölddugványok