

Sajmeggy klónalanyok értékelése intenzív cseresznyeültetvényben

HROTKÓ KÁROLY^{1*}, CSIGAI KRISZTINA², MAGYAR LAJOS¹, FICZEK GITTA³

¹ Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, TTDI,
Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék

² Győr-Moson-Sopron Vármegyei Önkormányzat

³ Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Kertészettudományi Intézet,
Gyümölcssteresztési Tanszék

E-mail: Hrotko.Karoly@uni-mate.hu

Összefoglalás

A klímaváltozás hatásai, valamint a cseresznyetermesztés egyre inkább keletre tolódása miatt a szárazságtűrő és meszes talajokat elviselő sajmeggy (*Prunus mahaleb* L.) jelentősége várhatóan nőni fog. A sajmeggy általában erős növekedésű cseresznyealany, de mérsékelt növekedésűek is ismertek, viszont ezek értékelése intenzív ültetvényekben hiányzik. Tanulmányunk a francia SL 64, a magyar Bogdány, Magyar, SM 11/4 és az amerikai hibrid MaxMa 14 intenzív ültetvényben történő értékeléséről számol be. A 'Carmen', 'Vera', 'Paulus' és 'Rita' cseresznyefajtákat értékeltük az előbbi alanyokon 5 x 1,6 m térállásban, magyar cseresznyeorsó művelési rendszerben. A Bogdány, az SL 64 és az SM 11/4 alanyok erős növekedésűnek bizonyultak, míg a Magyar és MaxMa 14 középerős növekedést mutatott 80%-os növekedési eréllyel. Nagy halmozott terméshozamot adtak a 'Carmen', 'Vera' és 'Rita' fajták Magyar és MaxMa 14 alanyon, míg a 'Paulus' a Bogdány alanyon adta a legnagyobb terméshozamot. A 'Carmen' és a 'Paulus' a Bogdány alanyon, a 'Vera' a Magyar és MaxMa 14 alanyon, míg a 'Rita' a MaxMa 14 alanyon mutatott korábbi termőre fordulást a kontroll SL 64-hez viszonyítva. Említésre méltó megfigyelés, hogy a fák a Magyar és Bogdány alanyon gazdag és nagy szögben álló elágazódást mutattak és kiváló volt a gyümölcsméretük is. Következtetésünk, hogy a Magyar és Bogdány alanyok, valamint a MaxMa 14 jól illeszkednek a magyar cseresznyeorsó intenzív művelési rendszerbe 1250 fa ha⁻¹ tőszámmal.

Kulcsszavak: elágazódás, gyümölcsminőség, halmozott terméshozam, növekedési erély, termőre fordulás

Bevezetés

Magyarországon a sajmeggy általánosan használt cseresznye- és meggyalany, a meggyfajták 95-98%-át, a cseresznyefajták mintegy 70-80%-át szemzik erre a hazai faiskolák (Hrotkó és tsai 2006). Franciaországtól Törökországig a déli-, délkelet-európai országokban egyaránt elterjedt (Moreno et al. 2001; Robinson 2005; Sotirov 2005; Ercisli et al. 2006; Ganji és Khalighi 2006; Iglesias és Peris 2008; Hrotkó 2016; Tabakov et al. 2020), de Kína északi tartományaiban is terjedőben van (Cai et al. 2019). Az USA cseresznyeültetvényeinek egyik legfontosabb alanya, Kaliforniában a forró nyarak miatt előnyben részesítik. A sajmeggy kellően télálló, gyökerei nagyobb hideget viselnek el, mint a vadcsesznye (Perry 1987). Szárazságtűrő, igen mélyen gyökeresedik. Talajban nem válogatós, a könnyű, száraz talajokon is jól díszlik, a túl nedves, kötött, levegőtlen talajokat azonban kevésbé viseli el, mint a vadcsesznye vagy a meggy. Jól alkalmazkodik a talaj magas mésztartalmához és pH-jához (pH 8,5), savanyú talajon meszeztést igényel. A faiskolában a levéltetveken, a blumeriellás levélfoltosságon kívül alig van kártevője vagy kórokozója, a gyökérgolyva is csak alig fertőzi. Csonthéjasok után telepítve a talajuntságra nem érzékeny (Perry 1987).

A klímaváltozás hatásainak következtében egyre több cseresznyetermesztő területen kell számolni hosszan tartó nyári hóhullámokkal, amelyhez a sajmeggy alanyú fák alkalmazkodnak a legjobban. A szedés kézi munkaigénye miatt a termesztés nagy része átkerül olyan közép- és kelet-ázsiai régiókba (Törökország, Üzbegisztán, Irán, Kína), ahol eddig is a forró száraz nyarak voltak meghatározóak. Egy újabb tényezővel is számolnunk kell: az elmúlt 20-25 évben a GiSelA alanyokon telepített ültetvényeket folyamatosan cserélni kell, s ha a termesztő nem tud szűz területet igénybe venni, az újratelepítési betegségeket a sajmeggy alanyok viselik el a legjobban. Ez utóbbi tulajdonsága miatt újratelepített ültetvényekben egyre inkább nőni fog a jelentősége (Usenik és Fajt 2019). A klónalanyok fontos tulajdonsága, hogy a korábban divatos alanyokhoz hasonlóan homogén növényállományt biztosítanak a magoncalanyokkal szemben.

A cseresznye- és meggyfák mérete sajmeggy alanyon igen különböző lehet, a hibrid magonconkon igen erős, nagy fákat kapunk, míg az ivartalanul szaporított klónalanyokon a nemes fajták növekedése mérsékeltebb, az alanytól függően közép-erőstől az erősig terjed. A nemes fajták sajmeggy alanyokon korábban fordulnak termőre és rajta a fák fajlagos termőképessége nagyobb, mint a vadcsesznyén. A klónalanyok zöménél ismert, és általában jó az összeférhetőség a nemes fajtákkal (Perry 1987). A legismertebb sajmeggy klónalany az SL 64, Franciaországban szelektálták (Claverie 1996), a spanyol cseresznyetermesztés egyik legfontosabb alanya (Moreno et al. 2001; Iglesias és Peris 2008). Erős növekedésű, ideális alanya a spanyol bokor koronaformának, kiváló gyümölcsméretet eredményez a törpítő hatású alanyokhoz viszonyítva (Cantín et al. 2010; Font i Forcada et al. 2017; Tabakov et al. 2020). A MaxMa 14 fajhibrid alany (Westwood 1978) a hazai értékelések szerint közép-erős növekedésű (Hrotkó et al. 1999), ezen az alanyon a gyümölcsméret kisebb (Simon et al. 2004; Lopez-Ortega et al. 2016; Balducci et al. 2019), megfigyeléseink szerint az elágazások szögállása kisebb lesz (Hrotkó 2004). Az utóbbi időben Kaliforniában (Lang 2006) és Bulgáriában (Sotirov 2012, 2020; Sotirov és Dimitrova 2022) szelektáltak növekedést mérséklő sajmeggy klónokat, de ezek intenzív ültetvényekben történő értékeléséről nincs információnk.

Az egykori Faiskolai Termesztési Tanszék gyűjteményében található magtermő fák hajtásdugványozással történő szaporításának kidolgozása (Hrotkó 1982) után kezdődött meg a hazai klónok

gyümölcsstermesztési értékének vizsgálata (Hrotkó et al. 2009; Bujdosó és Hrotkó 2019). A sajmeleggy nem törpe alany, az eddigi eredmények legfeljebb 30–40%-os méretcsökkentés lehetőségét igazolják, ami a középerős növekedési erélynek felel meg. Az intenzív ültetvények koronaalakításával kapcsolatos újabb felismerések (Hrotkó et al. 2009; Hrotkó 2010) alapján magas mérszartalom és pH mellett, száraz és nagy nyári hősséggel jellemezhető termőhelyeken a sajmeleggy alanyok a legalkalmasabbak intenzív ültetvények létesítésére. A sajmeleggy alanyon a termőre fordulás korán bekövetkezik, s a termőhelyi viszonyokhoz jól alkalmazkodó alanyok a nemes fajták terméshozási tulajdonságait, valamint a gyümölcsméretet kedvezően befolyásolják.

Jelen tanulmányunkban egy nyugat-magyarországi kiváló termőhelyen telepített kísérleti ültetvény eredményeiről számolunk be, ahol a magyar sajmeleggy klónalanyokat a legelterjedtebb francia SL 64 sajmeleggy klónnal és az amerikai származású MaxMa 14 sajmeleggy hibriddel hasonlítottuk össze.

Anyag és módszer

A kísérletben négy cseresznyefajtát ('Rita', 'Carmen', 'Vera', és 'Paulus') vizsgáltunk öt különböző alanyon. A fákat 10 cm magasságban szemeztük a talajszint felett. Az alanyok az egykori Kertészeti Egyetemen szelektált sajmeleggy (*Prunus mahaleb* L.) klónok közül a 'Bogdány', 'Magyar' és az SM 11/4 (Hrotkó 2004; Hrotkó és Magyar 2004) voltak. Kontrollként a francia eredetű SL 64 (Claverie 1996) szerepelt, összehasonlítás céljával az amerikai MaxMa 14 sajmeleggy hibridet telepítettük (Westwood 1978). A fákat véletlen blokk elrendezésben ültettük, három fa alkotott egy parcellát, ötszörös ismétlésben, vagyis 15 fa szerepelt a vizsgálatokban. A nemes fajtákat egy sorban telepítettük, a soron belül az alany-nemes kombinációk véletlen elrendezésben voltak. A fákat 2015 tavaszán telepítettük, 5 x 1,6 m sor- és tőtávolságra, a magyar cseresznyeorsó (Hrotkó 2010) elveinek megfelelően a telepítést követően nem metszettük, a következő év tavaszától csak a túl erős, felfelé törő vesszőket, gallyakat vágtuk vissza, alkalmazva a Brunner-féle felsőrügyes metszés elveit. A fákat az ötödik nyáron 4,5 m magasságban tetejeztük. Az ültetvény 2022 tavaszáig öntözetlen körülmények között nevelkedett.

1. ábra. A vizsgálatban szereplő cseresznyefajták: (a) 'Carmen'; (b) 'Vera'; (c) 'Paulus'; (d) 'Rita'.

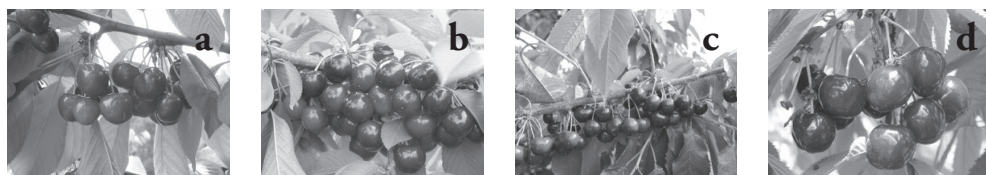


Figure 1. The tested cherry varieties

A vizsgált fajták közül a 'Carmen' önmeddő, középerős, felfelé törő növekedésű közepes vagy jó termőképességgel, a 'Vera' önmeddő, középerős, de szétterülőbb növekedésű jó termőképességgel. A 'Paulus' középerős növekedésű, öntermékeny, kiváló termőképességgel míg az igen korai 'Rita' önmeddő, középerős növekedésű csüngő hajtásrendszerrel, közepes termőképességgel (Apostol

2003, 2008; Quero-García et al. 2017). A fajták tulajdonságairól a nemesítői leírásokon kívül kevés összehasonlító értékelésből származó adat áll rendelkezésre (Bujdosó et al. 2019). Az ültetvény Ravaszd községben található a szőlőhegyi kertekben (47°52'29.55" N 17°74'39.12" E) 225 m tengerszint feletti magasságon, egy D-DNY irányú enyhe lejtőn. A talaj agyagbemosódásos barna erdőtalaj, közel semleges kémhatással (pH (KCl)=7,15), a felső 60 cm-es rétegben az aktív mésztartalom 4,3%, a humusz tartalma 2,41%.

A termőhely fontosabb meteorológiai adatait az 1. táblázat tartalmazza (KSH.hu). Az ültetvény 8 évében az átlaghőmérséklet és a napsütéses órák száma emelkedő tendenciájú volt az elmúlt 50 év átlagához viszonyítva, míg az éves csapadékösszeg és az esős napok száma csökkent. A 2022-es év rendkívül száraz volt, a csapadék az év első felében összesen 116 mm volt, 46%-a az elmúlt 30 év átlagához (253 mm) viszonyítva (1. táblázat). Május - június hónapokban pótlólagos 90 mm-nek megfelelő öntözést biztosítottak a 2022-ben kiépített csepegtető rendszerrel.

1. táblázat. Meteorológiai adatok az ültetvény vizsgált éveinek átlagában 2015–2018 között (KSH.hu)

mutatók	érték
éves átlaghőmérséklet	11,8 °C
átlaghőmérséklet a vegetációs időszakban (IV – IX)	18,4 °C
éves átlagos csapadék	595 mm
esős napok száma	119
évi napsütéses órák száma	2161

Table 1. Meteorological data during the data collection 2015 – 2018 (KSH.hu)

Mértük a fák törzskörméretét 50 cm magasságban, a korona kiterjedését a sor irányában és arra merőlegesen, valamint a korona magasságát. Ezekből az adatokból a következő növekedési mutatókat számoltuk:

- törzskeresztmetszet területe, $TkT \text{ cm}^2 = \frac{1}{2} \text{ törzssátméror}^2 * \pi$;
- koronavetület területe m^2 , $KT = (\frac{1}{4} (\text{korona hossza} + \text{korona szélessége}))^2 * \pi$;

A fák 2017-ben, az ültetvény harmadik évében kezdtek teremni. A terméshozam adatok felvételezése a következőképpen történt: fajta – alany kombinációnként kiválasztottunk három jellemző mintafát, amelyeken a termés szedése után lemértük a hozamot, majd ezekhez viszonyítva becsültük a többi fa hozamát. A szedés során minden egyes fajta – alany kombináció fájáról 100 gyümölcsből álló átlagmintát szedtünk a laboratóriumi vizsgálatokhoz, amelyet a Gyümölcsstermesztési Tanszék laboratóriumában végeztünk.

A fák halmozott terméseként (HT, kg fa^{-1}) a 2017 és 2022 közötti évek hozamát mutatjuk be a 2020 év kivételével. Ebben az évben ugyanis olyan súlyos fagykár érte az ültetvényt virágzásban,

hogy csak néhány gyümölcs képződött a fákon, ennek az évnek az adatait nem mértük fel, így a halmozott termés csak öt év adatait tartalmazza. A HT adatokból fajlagos halmozott termés (FHT) mutatót számítottunk az utolsó törzskeresztmetszet területéhez (cm²) viszonyítva (kg cm⁻²). A termőre fordulás koraiságának értékelésére az első három termő év (2017-2019) halmozott termését vizsgáltuk.

A gyümölcs minőségi mutatókat a teljes termést adó 2022-ben vizsgáltuk három fajtán, az igen korai 'Rita' kivételével, ahol technikai okok miatt nem sikerült mintát szednünk. Az átlagos gyümölcsúlyt és mag súlyt 5x10 gyümölcs lemérésével határoztuk meg digitális mérlegen (KPZ-2-05-4/6000, Klaus-Peter Zander GmbH, Hamburg, Németország). A húskeménységet fajta – alany kombinációnként 10-10 gyümölcsön a CT3 Brookfield Texture Analyzer (Brookfield Engineering Laboratories, USA) segítségével mértük a TA-RT-KIT baseboard használatával (TA 9 pin probe body, test type: TPA, target type: distance, trigger load: 4,0 g, test speed: 1 mm/s, target value: 10,0 mm). Az adatok kiértékeléséhez TexturePro CT V1.2 Build 9. Software (Brookfield Engineering Lab., USA) szoftvert használtuk. A gyümölcsök levének oldható szárazanyag-tartalmát (°Brix, g 100 g⁻¹) az ATAGO Palette PR-10 (Atago Co., Ltd., Tokyo, Japan) digitális refraktométerrel mértük a Codex Alimentarius 3-1-558/93 előírásai szerint. A gyümölcsle titrálható savtartalmát a MSZ EN 12147:1998 szabvány szerint határoztuk meg (m/m%) almasav egyenértékben. Az érettségi indexet jellemző cukor/sav arányt (Cantín et al. 2010) a °Brix/sav arányaként adtuk meg.

Az adatokat a PASW 18 statisztikai program (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) használatával értékeltük, mindkét tényezőre (fajta és alany) varianciaanalízist végeztünk. Ahol az F-érték szignifikanciát igazolt, a vizsgált változók (TkT, KT, HT, HFT, gyümölcstömeg, magtömeg, °Brix, tirálható savtartalom és húskeménység) átlagait a Tukey-féle homogenitás vizsgálattal különítettük el p≤0,05 szinten.

Eredmények

A fák túlélési arányai

A telepített 15 egyedből 1-1 fa pusztult ki a 'Vera' fajta fáiból az SL 64, MaxMa 14 és Magyar alanyokon, míg 3 fa a Bogdány alanyon. A 'Rita' fáiból a Magyar és a MaxMa 14 alanyon egy fa, az SL 64 alanyon két fa pusztult ki, míg az összes többi alany-nemes kombináció fáit mind éltek és egészségesek voltak.

A fák növekedése

A statisztikai analízis a törzskeresztmetszet területére (TkT) vonatkozóan a fajták között nem, a különböző alanyú fák között azonban szignifikáns különbségeket igazolt [\(2. táblázat\)](#). A kontroll SL 64-hez viszonyítva a törzskeresztmetszet területe (TkT) nagyobb volt a 'Carmen' Bogdány alanyú, a 'Paulus' SM 11/4 alanyú, valamint a 'Rita' Bogdány és SM 11/4 alanyú fáin. Minden fajta esetében a MaxMa 14 alanyú fák törzsvastagsága szignifikánsan kisebb volt a kontrollhoz viszonyítva.

2. táblázat. A fák 2020-ban mért törzskeresztmetszet területének (TkT, cm²) és a 2018-ban mért korona területének (KT, m²) alakulása

Alany	Carmen		Vera		Paulus		Rita									
	TkT cm ²	KT m ²	TkT cm ²	KT m ²	TkT cm ²	KT m ²	TkT cm ²	KT m ²								
Bogdány	119,8	c	2,8	a	114,0	b	3,3	a	105,7	b	3,2	a	123,9	c	3,5	a
Magyar	98,8	b	2,5	a	92,4	a	3,0	a	113,8	b	3,3	a	107,2	b	3,5	a
MaxMa 14	80,1	a	2,5	a	93,4	a	3,0	a	93,4	a	2,9	a	86,2	a	3,3	a
SL 64	102,7	b	2,2	a	105,3	ab	1,9	a	116,2	b	2,9	a	109,3	b	3,1	a
SM 11/4	107,3	bc	2,4	a	106,3	ab	2,1	a	131,6	c	2,9	a	124,1	c	3,0	a
átlag	101,7	A	2,5	A	102,3	A	2,7	AB	112,1	A	3,4	BC	110,2	A	3,3	C

Megjegyzés: Az átlagokat Tukey-test ($p < 0,05$) segítségével különítettük el. Az eltérő betűk szignifikánsan különböző értékeket jelölnek. A nagybetűk a fajták átlagaira vonatkoznak.

Table 2. Growth parameters of trees: TCSA (TkT, cm²) in 2020 and canopy area (KT, m²) in 2018

A legnagyobb TkT értéket mutató alanyokhoz ('Carmen' és 'Vera' Bogdány alanyon, 'Paulus' és 'Rita' SM 11/4 alanyon) viszonyítva a Magyar alanyú fák szignifikánsan kisebb TkT-értéket mutattak. A fák növekedési tendenciája hasonló volt minden évben, noha a különbségek 2018-ban és 2020-ban lettek szembetűnőek (1. ábra).

A koronavetület területe a 'Carmen' és 'Vera' fákön (2,5 and 2,7 m²) kisebb volt a 'Paulus' (3,4 m²) és a 'Rita' (3,3 m²) fajtához viszonyítva (2. táblázat). Az egyes fajták különböző alanyú fái között 2018-ban már nem tudtunk kimutatni szignifikáns különbségeket.

2. ábra. A fák törzskeresztmetszetének (TkT) növekedése 2015 és 2020 között

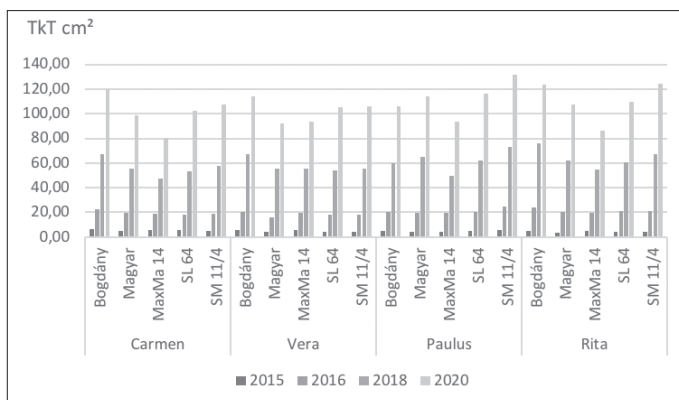


Figure 2. Growth of TCSA between 2015-2020

A halmozott termés hozam alakulása 2017 – 2022 (kg fa⁻¹)

A statisztika elemzés szignifikáns különbségeket igazolt a fák halmozott termés hozamában (kg fa⁻¹), az eredményeket a 3. táblázatban közöljük. A 'Carmen' és a 'Vera' halmozott termés hozama (38,52 és 36,64 kg fa⁻¹) jelentősen meghaladta a 'Paulus' (19,84 kg fa⁻¹) és a Rita (22,42 kg fa⁻¹) hozamát.

A 'Carmen' fák a legmagasabb halmozott termést (38,63 – 43,3 kg fa⁻¹) a MaxMa 14, Magyar és Bogdány alanyokon adták, szignifikánsan meghaladva a kontroll SL 64 és az SM 11/4 alanyt. A 'Vera' a legnagyobb halmozott termését a Magyar (39,5 kg fa⁻¹) és a MaxMa 14 (42,04 kg fa⁻¹) alanyokon adta, jelentősen meghaladva a kontroll SL 64 alanyú fákat. A 'Paulus' fák legnagyobb halmozott termést a Bogdány alanyon (35,68 kg fa⁻¹) adták, amelyet a Magyar alanyúak követtek, a kontroll SL 64 (13,52 kg fa⁻¹) jelentősen alattuk maradt. A 'Rita' fák halmozott termés hozama a legnagyobb a MaxMa 14 és Magyar (26,84 és 25,17 kg fa⁻¹) alanyokon volt szignifikáns különbség nélkül, hozamuk jelentősen meghaladta a kontroll SL 64 alanyú fákat.

3. táblázat. A fák halmozott termés hozama 2017 – 2022 között (kg fa⁻¹)

Alany	Carmen		Vera		Paulus		Rita	
Bogdány	38,63	bc	30,42	a	35,68	c	21,37	a
Magyar	42,68	c	39,50	bc	20,38	b	25,17	b
MaxMa 14	43,30	c	42,04	c	16,66	a	26,84	b
SL 64	33,36	a	34,72	ab	13,52	a	18,78	a
SM 11/4	34,63	ab	36,55	b	12,94	a	19,87	a
átlag	38,52	B	36,64	B	19,84	A	22,42	A

Megjegyzés: Az átlagokat Tukey-test ($p < 0,05$) segítségével különítettük el. Az eltérő betűk szignifikánsan különböző értékeket jelölnek. A nagybetűk a fajták átlagaira vonatkoznak.

Table 3. Cumulative yield of trees 2017 – 2022 (kg tree⁻¹)

A fajlagos halmozott termés hozam (FHT) alakulása

A statisztikai elemzés a törzskeresztmetszethez viszonyított fajlagos termés hozam index (FHT, kg cm⁻²) szignifikáns különbségeket igazolt, az eredményeket a 4. táblázatban közöljük. A fajták közül legmagasabb fajlagos termés hozam indexet mutatott a 'Carmen' (0,40 kg cm⁻²), ezt követte a 'Vera' (0,37 kg cm⁻²), míg szignifikánsan alacsonyabb fajlagos termés hozam indexet kaptunk a 'Paulus' (0,18 kg cm⁻²) és a 'Rita' (0,21 kg cm⁻²) fákban. A 'Carmen' fák a legmagasabb fajlagos termés hozam indexet mutattak a Magyar alanyon, amelyet számottevően alacsonyabb indexszel követett a MaxMa 14 és az SM 11/4, az SL 64 és a Bogdány. A 'Vera' fák fajlagos halmozott termés hozam indexe legmagasabb volt a MaxMa 14 és Magyar alanyokon jelentős különbség nélkül, ezeket követte az SM 11/4 és az SL 64, míg a legkisebb indexet a Bogdány alanyon kaptunk. A 'Paulus' fák legmagasabb fajlagos halmozott termés hozam indexet a Bogdány alanyon mutattak, amit a Magyar és a Maxma követett. Legkisebb mutatót a kontroll SL 64 és SM 11/4 alanyon kaptunk. A 'Rita' fái legmagasabb produktivitási indexet mutattak a MaxMa 14 alanyon, amelyet a Magyar követett, míg szignifikánsan alacsonyabb a fajlagos halmozott termés hozam indexe a Bogdány, az SL 64 és az SM 11/4 alanyú fákban.

4. táblázat. A fajlagos halmozott terméshozam index (FHT) alakulása (kg cm^{-2}) a különböző alanyú fákon

Alany	Carmen		Vera		Paulus		Rita	
Bogdány	0,32	a	0,27	a	0,34	c	0,17	a
Magyar	0,54	c	0,43	c	0,18	b	0,24	b
MaxMa 14	0,43	b	0,46	c	0,18	b	0,31	c
SL 64	0,32	a	0,33	ab	0,12	a	0,17	a
SM 11/4	0,39	ab	0,35	b	0,10	a	0,16	a
<i>átlag</i>	<i>0,40</i>	<i>B</i>	<i>0,37</i>	<i>B</i>	<i>0,18</i>	<i>A</i>	<i>0,21</i>	<i>A</i>

Megjegyzés: Az átlagokat Tukey-test ($p < 0,05$) segítségével különítettük el. Az eltérő betűk szignifikánsan különböző értékeket jelölnek. A nagybetűk a fajták átlagaira vonatkoznak.

Table 4. The calculated YE of trees related to TCSA (kg cm^{-2})

A fák terméshozásának alakulása 2017-2022 között

Az első termést a fák a harmadik évben adták, minden évben szignifikáns különbségekkel az egyes alanyok között (3. ábra). Az ültetvényt 2020-ban súlyos virágfagykár érte, a fákon alig maradt gyümölcs, így ennek az évnek a termésadatait nem közöljük.

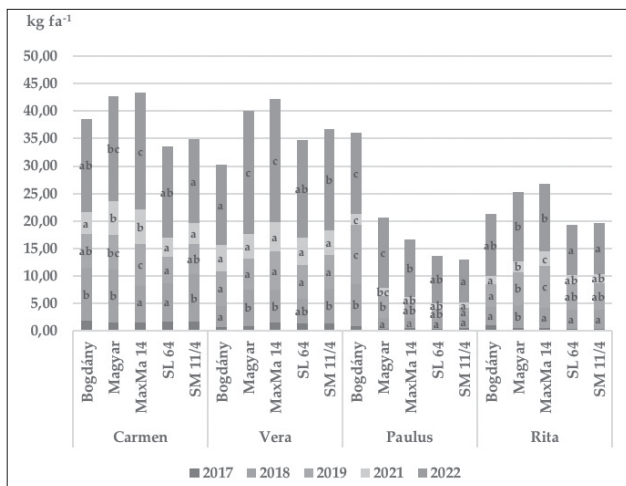
A termőre fordulás koraisága

Az első három termő év halmozott termés adatait külön kiértékeljük a fák termőre fordulásának bemutatására. A statisztikai elemzés mind a fajtákra, mind az alanyokra vonatkozóan szignifikáns különbségeket igazolt.

Az első három termő év halmozott termése (5. táblázat) a 'Carmen' fákon ($20,02 \text{ kg fa}^{-1}$) volt a legnagyobb, szignifikánsan kisebb hozammal követte a 'Vera' ($13,07 \text{ kg fa}^{-1}$), míg legkisebb termést kaptuk a 'Paulus' és a 'Rita' fajtákon ($7,82$ és $6,46 \text{ kg fa}^{-1}$). A 'Carmen' fái a Bogdány alanyon adták a legnagyobb kezdő termést, szignifikánsan meghaladva a kontroll SL 64 alanyúakat, míg a Magyar, SM 11/4 és MaxMa 14 alanyúak közbülső értékeket mutattak. A 'Vera' fák az első három évben legnagyobb terméshozamot a Magyar alanyon adták, szignifikánsan nagyobbat az SL 64-hez viszonyítva, míg a MaxMa 14, SM 11/4 és Bogdány a kettő közötti értékeket adott.

A 'Paulus' fái a Bogdány alanyon kiemelkedő termést adtak az első három évben, jelentősen meghaladva a többi alanyú fát. A 'Rita' az első három évben a MaxMa 14 alanyon adta a legnagyobb termést, szignifikáns különbség nélkül a Magyar és Bogdány alanyúakhoz viszonyítva, viszont jóval alacsonyabb volt a termése az SL 64 és SM 11/4 alanyú fákhoz.

3. ábra. A terméshozam alakulása 2017-2022 között

Figure 3. Cropping of trees from the third to sixth leaf of trees (kg tree⁻¹; 2017 to 2022)5. táblázat. Az első három termőév (2017-2019) halmozott termése (kg fa⁻¹)

Alany	Carmen		Vera		Paulus		Rita	
Bogdány	22,79	b	12,31	ab	19,17	b	6,31	ab
Magyar	21,17	ab	15,00	b	6,46	a	6,73	ab
MaxMa 14	18,24	ab	14,50	b	5,16	a	8,49	b
SL 64	17,88	a	10,68	a	4,10	a	5,38	a
SM 11/4	20,01	ab	12,85	ab	4,20	a	5,41	a
átlag	20,02	C	13,07	B	7,82	A	6,46	A

Megjegyzés: Az átlagokat Tukey-test ($p < 0,05$) segítségével különítettük el. Az eltérő betűk szignifikánsan különböző értékeket jelölnek. A nagybetűk a fajták átlagaira vonatkoznak.

Table 5. Cumulative yield of trees (kg tree⁻¹) in the first three cropping years (2017-2019)

A fák termőképessége a teljes termést adó 2022. évben

A teljes termő évek közül 2022-ben kaptunk olyan terméshozamot, amelyet fagykár nem rontott, s a kiépített csepegtető öntözés segített kiküszöbölni a rendkívül száraz évszázad kedvezőtlen hatását. A 6. táblázat ennek az egy évnek a terméshozamát mutatja be a fánkénti termést megadva, s ebből a hektáronkénti termést 1250 fa ha⁻¹ ültetvénysűrűséggel számolva. A 'Carmen' és a 'Vera' terméshozama (17,8 és 19,2 kg fa⁻¹) szignifikánsan meghaladta a 'Paulus' és a 'Rita' (10,9 és 11,1 kg fa⁻¹) terméshozamát (6. táblázat).

6. táblázat. A fák potenciális termőképessége a 2022-es teljes termést adó évben

alany	Carmen		Vera		Paulus		Rita					
	kg fa ⁻¹	t/ha	kg fa ⁻¹	t/ha	kg fa ⁻¹	t/ha	kg fa ⁻¹	t/ha				
Bogdány	17,0	ab	21,2	14,7	a	18,4	14,7	c	18,4	11,3	ab	14,2
Magyar	19,0	bc	23,8	22,4	c	28,0	12,7	c	15,9	12,6	b	15,7
MaxMa 14	21,3	c	26,7	22,5	c	28,2	10,5	b	13,1	12,4	b	15,5
SL 64	16,6	ab	20,8	17,9	ab	22,4	8,7	ab	10,8	9,1	a	11,4
SM 11/4	15,3	a	19,1	18,4	b	23,0	7,8	a	9,8	9,3	a	11,7
átlag	17,8	B	22,3	19,2	B	24,0	10,9	A	13,6	11,0	A	13,7

Megjegyzés: Az átlagokat Tukey-test ($p < 0,05$) segítségével különítettük el. Az eltérő betűk szignifikánsan különböző értékeket jelölnek. A nagybetűk a fajták átlagaira vonatkoznak.

Table 6. Calculated cropping capacity of trees in 2022 (full crop year; kg tree⁻¹; t ha⁻¹)

A 'Carmen' fák MaxMa 14 alanyon szignifikánsan nagyobb termést adtak a kontroll SL 64-hez viszonyítva, a Magyar és Bogdány alanyú fák az előző két alany közötti értéket mutattak, míg az SM 11/4 jelentősen kisebb termést adott. A 'Vera' fák MaxMa 14 és Magyar alanyon adták a legnagyobb termést szignifikáns különbség nélkül, a többi alanyon a 'Vera' terméshozama jelentősen alattuk maradt. A 'Paulus' fák a Bogdány és Magyar alanyokon adták a legnagyobb termést a többi alanyt szignifikánsan meghaladó mértékben. A 'Rita' a Magyar alanyon adta a legnagyobb termést, ezt követték a Bogdány és MaxMa 14 alanyú fák, míg a többi alanyon a terméshozam szignifikánsan alacsonyabb volt.

A gyümölcs minőségi mutatók alakulása 2022-ben

Technikai okok miatt csak a 'Carmen', 'Vera' és 'Paulus' gyümölcsöknek laboratóriumi vizsgálatát tudtuk elvégezni.

A legnagyobb gyümölcstömeget (GYT) a 'Carmen' esetében mértünk (10,74 g), a két másik fajtán szignifikánsan kisebb gyümölcstömeget kaptunk. A 'Carmen' és 'Vera' különböző alanyú fain a GYT nem mutatott szignifikáns eltérést, míg a 'Paulus' SL 64 alanyú fain a gyümölcsök nagyobbak voltak a Bogdány és Magyar alanyúakhoz viszonyítva. Az átlagos magtömegben (MT) a 'Carmen' (0,7 g) és a 'Vera' (0,55 g) gyümölcssei között szignifikáns volt a különbség. A fajtákon belül csak a 'Vera' esetében találtunk különbséget az egyes alanyú fák gyümölcssei között (Magyar 0,52 g és Bogdány 0,58 g), a többi fajtánál az alanyok között szignifikáns különbség nem volt.

A vízdoldható szárazanyag tartalmában (°Brix) a 'Carmen' szignifikánsan magasabb értéket adott a 'Vera' fajtához viszonyítva. A 'Carmen' gyümölcssei magasabb °Brix értéket mutattak a MaxMa 14 alanyon az SL 64, Magyar és SM 11/4 alanyhoz viszonyítva. A 'Vera' gyümölcssei alacsonyabb °Brix értéket mutattak a MaxMa 14 alanyon az SL 64 és Bogdány alanyú fákhoz viszonyítva. A 'Paulus' gyümölcsök °Brix értékei Bogdány, MaxMa 14 és SL64 alanyon szignifikánsan magasabbak voltak az SM 11/4 alanyú fákhoz viszonyítva.

7. táblázat. A gyümölcsök minőségi mutatói 2022-ben

Alany	Gyümölcstömeg (g)		Magtömeg (g)		Gyümölcslé szárazanyag (°Brix)		Titrálható sav		Cukor/sav arány		Hús-keményység (g)	
'Carmen'												
Bogdány	11,00	a	0,71	a	13,81	ab	0,66	a	21,0	d	27,7	a
Magyar	11,45	a	0,68	a	13,57	a	0,84	c	16,1	a	29,9	a
MaxMa 14	10,73	a	0,69	a	14,09	b	0,76	b	18,5	c	30,3	a
SL64	10,43	a	0,70	a	13,56	a	0,77	b	17,6	b	29,8	a
SM 11/4	10,11	a	0,72	a	12,33	a	0,65	a	19,0	cd	32,2	a
<i>átlag</i>	<i>10,74</i>	<i>B</i>	<i>0,70</i>	<i>B</i>	<i>13,47</i>	<i>B</i>	<i>0,74</i>	<i>AB</i>	<i>18,4</i>	<i>B</i>	<i>30,2</i>	<i>A</i>
'Vera'												
Bogdány	9,58	a	0,58	b	12,91	b	1,19	c	10,8	a	37,9	a
Magyar	8,03	a	0,52	a	11,03	ab	0,87	ab	12,7	b	26,4	a
MaxMa 14	8,13	a	0,57	ab	11,20	a	0,73	a	15,4	c	34,5	a
SL64	8,80	a	0,53	ab	12,54	b	0,93	b	13,5	bc	25,0	a
SM 11/4	9,61	a	0,57	ab	12,14	ab	0,75	abc	16,2	d	30,1	a
<i>átlag</i>	<i>8,83</i>	<i>A</i>	<i>0,55</i>	<i>A</i>	<i>11,96</i>	<i>A</i>	<i>0,89</i>	<i>b</i>	<i>13,7</i>	<i>A</i>	<i>30,8</i>	<i>A</i>
'Paulus'												
Bogdány	8,07	a	0,52	a	13,91	c	0,53	a	23,7	c	31,5	b
Magyar	7,87	a	0,56	a	12,72	ab	0,63	abc	20,1	ab	25,4	a
MaxMa 14	8,40	ab	0,71	a	13,80	c	0,74	c	18,6	a	31,2	b
SL64	9,47	b	0,57	a	13,59	c	0,73	bc	19,5	ab	32,5	b
SM 11/4	8,73	ab	0,83	a	11,32	a	0,54	a	20,9	b	25,3	a
<i>átlag</i>	<i>8,51</i>	<i>A</i>	<i>0,64</i>	<i>AB</i>	<i>13,07</i>	<i>AB</i>	<i>0,63</i>	<i>A</i>	<i>20,5</i>	<i>B</i>	<i>29,2</i>	<i>A</i>

Megjegyzés: Az átlagokat Tukey-test ($p < 0,05$) segítségével különítettük el. Az eltérő betűk szignifikánsan különböző értékeket jelölnek. A nagybetűk a fajták átlagaira vonatkoznak.

Table 7. Fruit characteristics in 2022 (mean fruit weight; mean stone weight; °Brix; titratable acid; ripening index; fruit firmness)

A gyümölcsök titrálható savtartalma legmagasabb volt a 'Vera' esetében, legalacsonyabb a 'Paulus' gyümölcseiben, míg a 'Carmen' közepes értékeket mutatott. A 'Carmen' gyümölcseiben a legmagasabb savtartalmat mértük a Magyar alanyon, ezt követte a MaxMa 14 és SL 64, míg jelentősen alacsonyabb volt a savtartalma Bogdány és SM 11/4 alanyú fákról szedett gyümölcsöknek. Legmagasabb savtartalom volt a Bogdány alanyú 'Vera' fák gyümölcseiben, míg a legalacsonyabb a MaxMa 14 alanyon. Ezzel szemben a 'Paulus' gyümölcseiben legmagasabb savtartalom volt mérhető a MaxMa 14 és SL 64 alanyokon, legalacsonyabb a Bogdány alanyon.

A cukor/sav arány alacsonyabb volt a 'Vera' gyümölcseiben a 'Carmen' és 'Paulus'-hoz viszonyítva. A 'Carmen' a cukor/sav arány szignifikánsan magasabb volt a Bogdány alanyú fákon a Magyar alanyúakhoz viszonyítva. A 'Vera' gyümölcsei szignifikánsan magasabb cukor/sav arányt mutattak

az SM 11/4 alanyon a Bogdány alanyú fákhoz viszonyítva. A 'Paulus' gyümölcsceinek cukor/sav aránya a Bogdány alanyon volt a legmagasabb, míg a MaxMa 14 alanyon a legalacsonyabb.

A gyümölcsök húskeménységében csak a 'Paulus' gyümölcscei mutattak különbséget, az SL 64, Bogdány és MaxMa 14 alanyon nagyobb húskeménységet mértünk a többi alanyú fa gyümölcsceihez viszonyítva.

Az eredmények értékelése

Megállapítható, hogy a fák jól növekedtek és fejlődtek a magyar cseresznyeorsó (Hrotkó 2010) nevelési szempontjainak megfelelően. A viszonylag kis számú pusztulás alapján nem látszik inkompatibilitás az alanyok és a fajták között.

A növekedési erélyre vonatkozóan eredményeink megerősítik a korábbi megállapításokat (Hrotkó 2004; Hrotkó et al. 2009; Bujdosó et al. 2019). A fajták között kisebb növekedési különbségeket mértünk a TkT vonatkozásában: a 'Carmen' és 'Rita' fák Bogdány alanyon még a kontroll SL 64-nél is vastagabb törzset neveltek, míg az SM 11/4 alanyú fák a kontroll SL 64 alanyhoz hasonló növekedésűek voltak (2. táblázat).

A kontrollhoz viszonyítva csak a MaxMa 14 alanyú fák törzse volt vékonyabb, ami összhangban van saját hazai (Hrotkó et al. 1999) és külföldi (Moreno et al. 2001; Cantín et al. 2010; Jiménez et al. 2007; Balducci et al. 2019; Tabakov et al. 2020) eredményekkel, megfelel a 80%-os növekedési erélyének. A 'Carmen' és 'Vera' fák a Magyar alanyon szintén 80-82%-os törzsvastagságot eredményeztek, a 'Paulus' és 'Rita' fák pedig 86% növekedési erélyűek voltak, ez megerősíti az alanyokra vonatkozó korábbi vizsgálati eredményeinket (Bujdosó et al. 2019), vagyis a Magyar alany növekedési erélye a MaxMa 14-hez hasonló. Az eredmények alapján a Bogdány erős növekedésű alany, a törzs vastagsága a 'Carmen', 'Vera' és 'Rita' fajtáknál még az SL 64 alanyon álló fákét is meghaladja. A középerős növekedésű MaxMa 14 tekinthető a leggyengébb növekedési erélyűnek (79-82%) a kontrollhoz viszonyítva, hasonló növekedési erélyt mutattak a 'Carmen' és 'Vera' fái (80-82%) a Magyar sajmeggy klónalanyon, míg a kissé erősebb növekedésű fajták ('Paulus' és 'Rita') kissé vastagabb törzset (86%) neveltek.

A fákat a negyedik nyáron tetejeztük 4-4,5 m magasságban, ekkor, 2018-ban a koronavetület területe kitöltötte a tőtávolság (1,6 m) által megszabott teret (2 m²). Az ebben az évben mért fajtakülönbségek megerősítik Apostol (2003) információit, miszerint ezek a fajták középerős növekedésűek. Ha a korona és a termőgallyak 25%-os átfedésével számolunk (3,1 m² fa⁻¹), a 2. táblázatban látható koronaterületi (KT) adatok (2,5–3,4 m²) alapján megállapíthatjuk, hogy a fák termőgallyai a 4. évre jól kitöltötték a tőtávolság által megszabott teret, ettől kezdve a metszéssel korlátoztuk a korona kiterjedését. Az eredmények alapján megállapíthatjuk, hogy a vizsgált sajmeggy klónalanyokon a fák jól illeszkednek a Magyar cseresznyeorsó követelményeihez.

A halmozott terméshozam eredményei (3. táblázat) megerősítik Bujdosó et al. (2019) véleményét, miszerint a 'Carmen' és 'Vera' jobb termőképességű, mint a 'Paulus' és a 'Rita'. Az alanyok közül a Magyar sajmeggy klón pozitívan befolyásolta mind a négy fajta halmozott terméshozamát, míg a Bogdány klónnál csak a 'Carmen' és a 'Paulus' fajtáknál jelentkezett az alany kedvező hatása. Mindkét alanyon a fák termőképessége jelentősen meghaladta a kontroll SL 64 alanyúakat, a Magyar sajmeggy klónalany pedig a MaxMa 14 alanyhoz hasonló termőképességet eredményezett.

A halmozott terméshozam mellett a gyakorlat számára fontos adat lehet a teljes termőkorban adott terméshozam (6. táblázat). Az ültetvény 2022-ben egy virágfagykártól mentes évben, a nyolcadik nyaras korban adott teljes termést, ahol a fajták terméshozama követte a halmozott termés (2017-2022) tendenciáit. Megállapítható, hogy a Magyar alanyú fák fajtától függően 28-50%-kal magasabb terméshozamot adtak a kontroll SL 64-hez viszonyítva. A Bogdány sajmeggy klónalany a 'Carmen' fákon 16%-kal, míg a 'Paulus' fákon 264%-kal növelte a terméshozamot. Ebben a kiemelkedően jó évben az ültetvény terméshozama (5 x 1,6 m sor- és tőtávolság mellett a következőképp alakult 'Carmen': 19-26 t ha⁻¹; 'Vera': 18-28 t ha⁻¹; 'Paulus': 10-18 t ha⁻¹, 'Rita': 11-16 t ha⁻¹).

A termőre fordulás koraisága fontos tulajdonsága az alanyoknak az intenzív ültetvényekben. Maga a sajmeggy alany is jelentősen korábbi termőre fordulást eredményez, mint a vadcserezsnye alany (Hrotkó 2016; Bujdosó et al. 2019). Az első három termő év halmozott terméshozamát tekintve (5. táblázat) a fajták összehasonlításában megállapíthatjuk, hogy a 'Carmen' és a 'Vera' korábban fordulnak termőre a másik két fajtához viszonyítva. A 'Carmen' és a 'Paulus' a Bogdány alanyon, a 'Vera' a Magyar és MaxMa 14 alanyon, míg a 'Rita' a MaxMa 14 alanyon adott korábban termőre forduló fákat a kontroll SL 64-hez viszonyítva.

A gyümölcsök minőségi mutatói közül a gyümölcsméret meghatározó piaci tényező (Whiting et al. 2005; Bujdosó et al. 2019), amelyhez az alany növekedési erélye és a vízellátás jelentős mértékben hozzájárul (Morandi et al. 2019). Eredményeink megerősítik Cantín et al. (2010) és Font i Forcada et al. (2017) véleményét, miszerint a minőségi paraméterek elsősorban a fajta tulajdonságaitól függenek, noha az alany-nemes kombinációk befolyással lehetnek a gyümölcs méretére, savtartalmára, az érettségi állapotára és a húskeménységre. Eredményeink megerősítik Bujdosó et al. (2019) fajtákra és a gyümölcs méretére vonatkozó megállapításait. A 'Carmen' és a 'Vera' esetében nem jelentkezett alanyhatás a gyümölcs méretére, míg a 'Paulus' esetében az igen produktív Bogdány és Magyar alanyokon kisebb volt a gyümölcsméret a kevesebbet termő SL 64 alanyú fákhoz viszonyítva. Ezt a hatást a fák nagyobb gyümölcsterhelése okozhatja (Simon et al. 2004; Lang 2011; López-Ortega 2016). Az átlagos magtömeg úgy tűnik, hogy követi a gyümölcs méretét, a 'Carmen' magja nagyobb, mint a 'Vera' magja. A különböző alanyú 'Carmen' és 'Paulus' fák átlagos magtömegében nem volt jelentős különbség, míg a 'Vera' magja nagyobb volt a Bogdány alanyú fákon.

A gyümölcslé szárazanyag-tartalma (°Brix) fajtára jellemzően alakult, a legmagasabb °Brix értéket a 'Carmen' gyümölcseiben mértünk, míg a 'Vera' jelentősen kisebb értéket mutatott. Ez megegyezik a tapasztalattal, miszerint az utóbbi fajta gyümölcsei savasabbak. A különböző alanyú fák gyümölcsei között szignifikáns különbségeket mértünk a °Brix értékekben, de ezt okozhatja a különböző alanyú fák közötti érési különbség is (Hrotkó et al. 1998; Simon et al. 2004). Ugyanez érvényes a titrálható savtartalomra vonatkozóan, illetve az ebből számítható cukor/sav arányra. A különböző alanyú fák mintáinak különböző cukor- és savtartalmából az a következtetésünk, hogy az alanyok ezekre az értékekre hatással lehetnek, de az ugyanazon a napon szedett minták félrevezetőek lehetnek. Úgy gondoljuk, hogy a jövőben érdemes volna részletes vizsgálattal értékelni a különböző érettségi állapotban levő gyümölcsök vízzoldható szárazanyag-tartalmát, savtartalmát és a húskeménységet, hogy megbízható következtetéseket vonhassunk le a különböző alanyú fákon a gyümölcs érési különbségeire és minőségi mutatóira.

Megfigyelések a fák növekedési jellemzőire és szárazságtűrésére

Az ültetvényben az alanyok értékelése szempontjából néhány megfigyelést is tettünk, amelyet képeken mutatunk be (4. és 5. ábra). Mindegyik fajta a Bogdány és Magyar alanyon bőségesen fejlesztett nagy szögben álló gallyakat, míg az SL 64, az SM 11/4, és a MaxMa 14 alanyú fák kevés és felfelé törő, hegyes szögben álló elágazásokat hoztak.

Az elmúlt 2022-es évben az ültetvényben gyümölcsszedés után már nem alkalmaztak öntözést. Ebben az extrém száraz évben a MaxMa 14 alanyú fák levelein enyhe vízhiány, halványzöld levélszín, enyhe kanalasodás mutatkozott, míg a többi, sajmeggy alanyú fák levelei a nagy szárazságban is egészségesek voltak. Ebből arra következtettünk, hogy a MaxMa 14 alany a sajmeggyekhez viszonyítva kevésbé szárazságtűrő.

4. ábra. Különbségek a 'Paulus' fák elágazódásában: balra első fa SL 64, mellette jobbra 3 fa Bogdány alanyon gazdagon elágazva



Figure 4. Effect of rootstocks on the branching habit of trees: 'Paulus': left one tree on SL 64 with upright growth, to the right trees on Bogdány with abundant flat branching

5. ábra. Különbségek a 'Rita' elágazódásában: balra két fa MaxMa 14, jobbra kettő Magyar alanyon



Figure 5. Effect of rootstocks on the branching habit of trees: two 'Rita' trees left on MaxMa 14, right two trees on Magyar rootstock

Következtetések

Vizsgálataink a magyar sajmegegy klónalanyok közül a Magyar és a Bogdány esetében olyan előnyös tulajdonságokat igazolt, amelyek alkalmassá teszik ezeket intenzív ültetvények kialakítására. A két összehasonlító céllal vizsgált alany közül a MaxMa 14 bizonyult alkalmasnak intenzív ültetvények létesítésére.

A Magyar sajmegegy klónalany mérsékelt növekedésű, középerős alany 80% körüli növekedési eréllyel. Gazdag elágazást, termőgally képződést eredményez már a korai években, ennek köszönhetően korán, a harmadik évben termőre fordul. Magas terméshozamokat és kiváló gyümölcsméretet biztosít a 'Carmen' és 'Vera' cseresznyefajtáknál. Alkalmas alany intenzív ültetvények létesítésére orsó koronaformával, potenciális terméshozama a teljes termő években 13 – 22 kg fa⁻¹.

A Bogdány sajmegegy klónalany erős növekedésű, vastag törzset nevelő alany 100% körüli növekedési eréllyel. Gazdag elágazást, termőgally képződést eredményez már a korai években, ennek köszönhetően korán, a harmadik évben termőre fordul. Magas terméshozamokat és kiváló gyümölcsméretet biztosít a 'Carmen' és 'Vera' cseresznyefajtáknál. A 'Paulus' fajta túlzott gyümölcskötődése ezen az alanyon gyümölcsméret csökkenést eredményezhet. Alkalmas alany intenzív ültetvények létesítésére orsó koronaformával, potenciális terméshozama a teljes termő években 15 – 17 kg fa⁻¹.

A vizsgált alanyok közül a MaxMa 14 alkalmasnak bizonyult intenzív ültetvények létesítésére. A szakirodalmi adatokkal megegyezően mérsékelt növekedésű (75-80% körül), a fák elágazása ezen az alanyon hegyes szögű, felfelé törő. Rajta a fák korán, a harmadik évben termőre fordulnak, nagy a termőképességük, s a gyümölcsméret is megfelelő. Extrém száraz években a sajmegegyekhez viszonyítva kevésbé tűri a szárazságot. Alkalmas alany intenzív ültetvények létesítésére orsó koronaformával, potenciális terméshozama a teljes termő években 13 – 26 kg fa⁻¹.

Felhasznált irodalom

1. Apostol J. 2003. Cseresznye és meggynevelés Magyarországon. in Hrotkó K. (ed) Cseresznye és meggy. 37-95. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
2. Apostol, J. 2008. New sweet and sour cherry selections in Hungary. Acta Hort. 795: 75-79.
3. Balducci, F., Capriotti, L., Mazzoni, L., Medori, I., Albanesi, A., Giovanni, B. and Capocasa, F. 2019. The rootstock effects on vigor, production and fruit quality in sweet cherry (*Prunus avium* L.). Journal of Berry Research, 9(2): 249-265.
4. Bujdosó, G., Magyar, L. and Hrotkó, K. 2019. Long term evaluation of growth and cropping of sweet cherry (*Prunus avium* L.) varieties on different rootstocks under Hungarian soil and climatic conditions. Sci. Hort. 256: 244-251. DOI 10.1016/j.scienta.2019.108613
5. Cai, Y.L., Zhao, X. and Hrotkó, K. 2019. Development of Cherry Growing in Shaanxi Province of PR China. Acta Hort. 239-244, doi:10.17660/ActaHortic.2019.1235.32.
6. Cantín, C.M., Pinochet, J., Gogorcena, Y. and Moreno, M.Á. 2010. Growth, yield and fruit quality of 'Van' and 'Stark Hardy Giant'sweet cherry cultivars as influenced by grafting on different rootstocks. Sci. Hort. 123(3): 329-335.
7. Claverie, J. 1996. New selections and approaches for the development of cherry rootstocks in France. Acta Hort. 410: 373-375.

8. 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.
9. Font i Forcada, C., Pinochet, J., Gogorcena, Y. and Moreno, M.A. 2017. Effect of eight different rootstocks on agronomic and fruit quality parameters of two sweet cherry cultivars in Mediterranean conditions. Acta Hortic. 1161, 315-320, DOI: 10.17660/ActaHortic.2017.1161.51
10. Ganji, M.E. and Khalighi, A. 2006. Genetic Variation of Mahaleb (*Prunus mahaleb* L.) on Some Iranian Populations Using Morphological Characters. Journal of Applied Sciences, 6(3): 651-653.
11. Hrotkó K. 1982. Sajmeggy alanyklónok szaporítása zölddugványozással. Kertgazdaság, 4: 45-50.
12. 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.
13. Hrotkó, K. and Magyar, L. 2004. Rootstocks for cherries from Department of Fruit Science, Budapest. Int. J. Hortic. Sci. 10(3): 63-66.
14. Hrotkó, K. 2004. Cherry rootstock breeding at the department of Fruit Science, Budapest. Acta Hortic. 658: 491-495.
15. Hrotkó K., Nagy Á. és Csigai K. 2006. A gyümölcsfajták és alanyok szaporítása a magyar faiskolákban. II. Cseresznye, meggy és szilva. Kertgazdaság, 38(3): 16-24.
16. Hrotkó, K., Magyar, L., Hoffmann, S. and Gyeviki, M. 2009. Rootstock evaluation in intensive sweet cherry (*Prunus avium* L.) orchard. Int. J. Hortic. Sci. 15(3): 7-12.
17. Hrotkó, K. 2010. Intensive Cherry Orchard Systems and Rootstocks from Hungary. Compact Fruit Tree, 43(1): 5-10.
18. Hrotkó, K. 2016. Potentials in *Prunus mahaleb* L. for cherry rootstock breeding. Sci. Hort. 205: 70-78.
19. Iglesias, I. and Peris, M. 2008. La produzione spagnola vince grazie a precocità, qualità e organizzazione tecnico-commerciale. Frutticoltura, 3: 20-26.
20. Jiménez, S., Pinochet, J., Gogorcena, Y., Betrán, J.A. and Moreno, M.A. 2007. Influence of different vigour cherry rootstocks on leaves and shoots mineral composition, Sci. Hortic. 112: 73-79, ISSN 0304-4238.
21. 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.
22. Lang, G. 2006. Cherry Rootstocks. In Register of New Fruit and Nut Cultivars List 43.; in Clark, J.R.; Finn, C.E. (Eds). 41, 1109-1110.
23. López-Ortega, G., García-Montiel, F., Bayo-Canha, A., Frutos-Ruiz, C. and Frutos-Tomás, D. 2016. Rootstock effects on the growth, yield and fruit quality of sweet cherry cv. 'Newstar' in the growing conditions of the Region of Murcia. Sci. Hortic. 198: 326-335, ISSN 0304-4238.
24. 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. J. Plant Physiol. DOI: 10.1016/j.jplph.2019.04.007
25. Moreno, M.A., Adrada, R., Aparicio, J. and Betrán, S. 2001. Performance of 'Sunburst' sweet cherry grafted on different rootstocks. J. Hortic. Sci. & Biotechnol. 76(2): 167-173.
26. MSZ EN 12147; Magyar Szabvány. Gyümölcs- és Zöldséglevék. A titrálható savasság meghatározása. 1998.
27. No. 3-1-558/93; Codex Alimentarius. Determination of Water-Soluble Dry Matter in Food. Food and Agriculture Organization of the United Nations: Rome, Italy, 1995.
28. Perry, R.L. 1987. Cherry rootstocks. in Rom, R.C. - Carlson, R.F.: Rootstocks for Fruit crops. John Wiley & Sons, New York. 217-264.
29. 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.

30. Robinson, T.L. 2005. Developments in high density sweet cherry pruning and training system around the world. *Acta Hortic.* 667(2): 269-272.
31. Simon, G., Hrotkó, K. and Magyar, L. 2004. Fruit quality of sweet cherry cultivars grafted on four different rootstocks. *Int. J. Hort. Sci.* 10(3): 59-62.
32. 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.* 3: 67-71.
33. Sotirov, D. 2012. Growth Characteristics of Van Sweet Cherry Cultivar Grafted on Six Rootstocks. (*Растениевъдни Науки България*). *Plant Science (Sofia)*, 49: 55-60.
34. Sotirov, D. 2020. Evaluation of different rootstocks with 'Van' sweet cherry cultivar. *Acta Hortic.* 1281: 179-184. DOI: 10.17660/ActaHortic.2020.1281.25.
35. Sotirov, D. and Dimitrova, S. 2022. Influence of some rootstocks and interstocks on the growth and fruiting of cherry cultivar Summit. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 28(3): 413-416.
36. Tabakov, S.G., Yordanov, A.I., Lichev, V.I. and Petrov, M.N. 2020. Study of the influence of cherry rootstocks on the growth and productivity of cultivars grown in South Bulgaria. *Acta Hortic.* 1289: 111-118. DOI: 10.17660/ActaHortic.2020.1289.16
37. Usenik, V., Stampar, F. and Fajt, N. 2008. Sweet cherry rootstock testing in Slovenia. *Acta Hortic.* 795: 273-276.
38. Westwood, M.N. 1978. Mahaleb x Mazzard Hybrid Cherry Stocks. *Fruit Var. J.* (1): 32-39.
39. 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.

Evaluation of clonal *Prunus mahaleb* rootstocks in intensive cherry orchard

HROTKÓ, K.^{1*}, CSIGAI, K.², MAGYAR, L.¹, FICZEK, G.³

¹ Hungarian University of Agriculture and Life Sciences,
Department of Floriculture and Dendrology

² County municipality of Győr-Moson-Sopron

³ Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Institute of Horticulture,
Department of Fruit Growing

*E-mail: Hrotko.Karoly@uni-mate.hu

Summary

Due to climate change, the drought and lime tolerant *Prunus mahaleb* may gain on importance and become a good rootstock option in the Central-Asian cherry growing regions. Among the mahaleb rootstocks and hybrids there are standard and moderate vigorous types, but their testing in intensive orchards have not been conducted yet. Our paper reports on testing rootstocks, SL 64,

Bogdány, Magyar, SM 11/4 clonal mahalebs and the hybrid MaxMa 14. Trees of 'Carmen', 'Vera', 'Paulus' and 'Rita' sweet cherry on the above mentioned rootstocks were trained to the principles of Hungarian Cherry Spindle at spacing of 1.6 x 5 m. Rootstocks SL 64, Bogdány and SM 11/4 proved to be vigorous, while on rootstocks Magyar and MaxMa 14 the trees were moderately vigorous, about 80%. 'Carmen', 'Vera' and 'Rita' produced high cumulative yield on Magyar and MaxMa 14 without significant differences, while 'Paulus' trees were most productive on Bogdány rootstock. 'Carmen' on Bogdány rootstock, 'Vera' on Magyar and Maxma 14 rootstock, while 'Rita' on MaxMa 14 were more precocious than on SL 64. It is worth mentioning that contrary to SL 64 and MaxMa 14, both Magyar and Bogdány rootstocks resulted in abundant flat branching and good fruit size. Our conclusion is that trees on Magyar and Bogdány rootstocks as well as MaxMa 14 fit well to the Hungarian Cherry Spindle orchard system with 1250 tree/ha orchard density.

Keywords: branching, fruit quality, cumulative yield, growth vigor, precocity

Szerzők

Hrotkó Károly (kapcsolattartó szerző), DSc – professzor emeritus, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Budai Campus, Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.

Magyar Lajos – Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Budai Campus, Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.

Csigai Krisztina – Győr-Moson-Sopron Vármegyei Önkormányzat, 9021 Győr, Városház tér 3.
Ficzek Gitta – PhD, egyetemi docens, MATE, Kertészettudományi Intézet, Gyümölcstermesztési Tanszék, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.