



MAGYAR AGRÁR- ÉS
ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Szilvafajták (*Prunus domestica* L.) növekedése és termés hozása különböző
alanyokon, talajba süllyesztett konténerekben

DOI: 10.54598/005540

Kajtár-Czinege Anikó

Budapest

2024

A doktori iskola

megnevezése: **Kertészettudományi Doktori Iskola**

tudományága: **Gyümölcstermő növények**

vezetője: **Zámboriné Dr. Németh Éva**

egyetemi tanár / DSc

MATE

Kertészettudományi Intézet

Témavezető: **Dr. Hrotkó Károly**

professzor emeritus/DSc

MATE

Kertészettudományi Intézet

.....

Az iskolavezető jóváhagyása

.....

A témavezető jóváhagyása

*„Jó a szilvafának!
Gyümölcse nemes. Élvezhető.
Teszi dolgát. Gyümölcsöt érlel.
Esznek róla. A maradékból lekvárt főznek,
Nem él hiába. Évente megbizonyosodik
felőle.
Jó a szilvafának!”
/Bozó Éva: Jó a szilvafának/*

1. A MUNKA ELŐZMÉNYEI, CÉLKITŰZÉSEK

A szilva a csonthéjasok közül a második legjelentősebb gyümölcsfaj a meggy után. „Mintegy 5000 éves kultúrnövényünk” (SURÁNYI 1980/b). Termővidékén nagymúltú termesztési hagyományok köthetők hozzá. Az elmúlt tíz évben (2013-2023) 30-48 ezer t szilva termett hazánkban, melyet mintegy 7 ezer ha területen termesztettünk meg. A termésátlaga viszont kiemelkedő a csonthéjasok közül, 5 t/ha körüli az átlagos termésátlag. Ezt az értéket az intenzitás fokozásával, azaz megfelelő alany-nemes kombináció megválasztással, talajtakarással, tápanyag kijuttatással egybekötött korszerű öntözés technológiákkal, megfelelő gyomszabályozással, esetleges klímahálóként működő jégvédő hálók alkalmazásával tovább lehetne növelni. Hazánkban a megtermelt szilva 50%-a ipari feldolgozásra és mintegy 50%-a friss fogyasztásra kerül (APÁTI, 2020). Ez azt jelentené, hogy az ültetvények felét lehetne félintenzív technológiával termesztani nyitott, váza vagy tölcser koronával, 'Mirobalan' magonc alanyokkal, melyek erős növekedést és jó talajban való rögzítést biztosítanak a rázógépes betakarításhoz. A másik felét viszont intenzív technológiákkal is lehetne termesztani, növekedést mérséklő alanyokon, (karcsú) orsó koronákkal, melyeket földön állva kézzel lehetne szüretelni.

Ennek ellenére a hazai alanyhasználat még mindig elég egysíkú, 95-97%-ban a Ceglédreől származó 'Mirobalan' alanyokat alkalmazzák a hazai faiskolák. Ezt az alanyhasználati helyzetet mielőbb szükséges megváltoztatni.

A szilva gyümölcsminőségét is befolyásolhatja az egyes alanyoknak a nemesre gyakorolt hatása. Hazánkban a megtermelt szilva 50%-ban ipari feldolgozású és lekvár, pálinka valamint aszalvány lesz belőle, 50% pedig friss piacokon értékesül. A friss piaci igényeket a nagy gyümölcsű fajták elégítik ki, mint a 'Toptaste', 'Jojo', 'Čačanska leptotica', 'Tophit', 'Topend', 'Haganta' vagy a japán szilvafajták. A szilva beltartalmi értéke szempontjából az egyik legkiemelkedőbb gyümölcsünk. Mind kalória-, száraanyag-(12-15%), szénhidrát- (0,4-1,4%), cukor-, pektin-, mind rost és savtartalma (SZABÓ, 2001), valamint polifenol tartalma figyelemre méltó (ŐRI, 2019). Aszalványa gyógyászati szempontból is jelentős lehetne (TÓTH és SURÁNYI 1980/a; SURÁNYI, 2006, 2019). A hazai egy főre eső szilvafogyasztásunk 1,0 kg, tizede az almának (10 kg/fő/év) (KSH 2020).

Hazánkban hagyománya van a termesztésének, legfőképp Szatmárban és Beregben (10000 t körüli). Az utóbbi években (2015-2021) azonban Bács-Kiskun vármegye a második legfontosabb szilvatermesztő vármegye, a 7 000-7 500 t megtermelt szilvával (KSH, 2021). Bács-Kiskun vármegyében lévő ültetvényekben már szakítottak a hagyományos termesztéstechnológiával, egyre inkább az intenzív művelési rendszerek felé vezet az irány.

Nyugat-Európában az alanykutatás során megközelítőleg 80 szilva alany vesz részt a vizsgálatokban, melyek a cseresznyeszilva, kökényszilva, házi szilva, 'Marianna szilva' és egyéb fajok, fajhibridekből kerülnek ki (WERTHEIM és KEMP 1998; HROTKÓ 1999; MORENO 2004; JACOB 2007; ACHIM et al. 2010; BOTU et al. 2010; GRZYB et al. 2010; MELAND 2010; PEDERSEN 2010; PINOCHET 2010; SOTTILE et al 2010; MÉSZÁROS et al. 2015; GRAVITE és KAUFMANE 2017; KAJTÁR-CZINEGE 2018/a; RADOVIC 2022; NECAS et al. 2023;). Hazánkban mindez a kutatómunka 10 vegetatíván szaporított fajtával valósult eddig meg a ceglédi magonc alanyokon és az érdi vegetatíván szaporított Fehér besztecei és Kisnánai lószemű alanyokon túl (HROTKÓ et al. 1998; HROTKÓ 1999; HROTKÓ et al 2002; HROTKÓ és MAGYAR 2006/b; CZINEGE 2014; KAJTÁR-CZINEGE 2018/b; KAJTÁR-CZINEGE et al. 2022). A dolgozat a házi szilva (*Prunus domestica* L.) fajba tartozó fajtákat, továbbá a mirobalan (*Prunus cerasifera* Ehrh. var. *cerasifera* Scheid. cv. *myrobalana*) a kökényszilva 'St. Julien' (*Prunus insititia* Jusl.) és hibridjei, valamint az európai szilva (*Prunus domestica* L.;) alanyokat vizsgálja.

A szakirodalmi adatok tanulmányozása, valamint a hazai szilva fajta- és alanyhasználat elemzése alapján arra a következtetésre jutottam, hogy a termesztéstechnológia, valamint a fajta- és alanyhasználat fejlesztése érdekében a keresett új fajták és alanyok hazai körülmények közötti értékelése nélkülözhetetlen feladat. A kísérletünk célkitűzéseit az alábbi szempontok alapján határoztuk meg:

1. A szakirodalmi adatok alapján elemezni és kiválasztani szükséges azokat a fajtákat és alanyokat, amelyek a külföldi adatok alapján perspektivikusnak látszanak hazai körülmények között intenzív ültetvények létesítésére.
2. Vizsgálni kívánjuk a kiválasztott fajták és alanyok növekedési jellemzőit elsősorban a törzsvastagság és a koronaméretek alapján, amely adatok ismeretében értékelni lehet a fajták és alanyok alkalmasságát intenzív ültetvények telepítésére. Továbbá, vizsgáljuk a hajtásnövekedést és a termőrészek képződését, valamint a virágrügyek képződését, amely tulajdonságoknak fontos szerepe van a termőre fordulásban és a termőképességben.
3. Vizsgáljuk az egyes alany/nemes kombinációk termőre fordulását és terméshozását a fák évenkénti terméshozam alakulása alapján. A produktivitást a fák méretéhez (törzskeretszűret, koronaterfogat) viszonyítva fajlagos terméshozammal jellemezzük.
4. Vizsgáljuk a különböző alany/nemes kombinációkon kapott gyümölcsök minőségi paramétereit (méret, beltartalmi értékek), amelyek meghatározóak az intenzív termesztésben való alkalmasságukra.
5. Mivel az alföldi, Kecskemét környéki homoktalajokon az intenzív ültetvényeknek alapvető szükséglete az öntözés, vizsgálni kívánjuk, hogy az öntözővíz mennyisége hogyan befolyásolja a fák növekedését, a gyümölcs mennyiségét és minőségét, valamint az életképességet.
6. Eredményeinket összegezve alkalmasságuk alapján javaslatot teszünk a fajták és alanyok kiválasztására az alföldi körülmények között létesítendő intenzív szilva ültetvények számára.

2. ANYAG ÉS MÓDSZER

2010 tavaszán került eltelepítésre a vizsgálni kívánt növényállomány az akkori Kecskeméti Főiskola Kertészeti Főiskola Karának Váci-közi bemutató kertjében, a jelenlegi Neumann János Egyetemen, mely az ÉSZ 46°91' és a KH 19°68' koordinátákon található. Kecskemét a Duna-Tisza Közi homokhátságon található, így talaja a Duna hordalékából kialakult homoktalaj, melyre jellemző az alacsony humusztartalom. „A városnak a Kiskunsági löszös hátra eső részein váltakozva lösz, löszös homok és futóhomok van a felszínen, illetve felszín közelben. A Váci-hegy lösz és löszös homok” - írja IVÁNYOSI-SZABÓ és HOYK, 2010.

Kecskemét meleg-száraz kontinentális klímával rendelkezik. Az évi napfénytartam 2030–2050 óra. A kertben az évi átlagos középhőmérséklet 10–12°C. Januári középhőmérséklete 0 – -1°C, júliusi középhőmérséklete 21–22°C, a tenyészidőszak átlaghőmérséklete 17–18°C. A hőségnapok száma 16–20 nap. Az évi átlagos csapadék mennyisége 500–600 mm, de 2012-ben a 400 mm-t nem haladta meg a csapadék mennyisége. Az OMSZ (2022) és KISS (2005) adatai szerint a hótakarós napok száma 30–35 nap.

2010 tavaszán kerültek eltelepítésre a Németországból vásárolt 1 éves koronás oltványok. Öt fajtát ('Č. leptica', 'Jojo', 'Topper', 'Toptaste', 'Topfive'), hat alanyon ('Mirobalan', 'St. Julien GF655/2', 'St. Julien A', 'Fereley', 'Wangenheim', 'WaVit') telepítettünk, de nem minden alany-nemes kombinációt, csupán 16 kombinációt ültettünk el. A 'Top' fajtákat újdonság értéke miatt választottam, mellé egy hagyományosabb 'Jojo' és egy régóta jól ismert szerb fajtát, a 'Č. leptica' fajtát összehasonlítási alapul. Az alanyok közül a jól ismert Mirobalan mellé hazánkban alkalmazható kökényszilvákat és a külföldön ígéretesnek tűnő Wangenheim, WaVit alanyokat, valamint a Fereley alanyt, korai termőre fordulása és bő termőképessége gyakorolt hatása miatt.

Az alkalmazott kombinációk, amelyek a kísérletben szerepeltek, az alábbi (1). táblázatban láthatók. Egy kombinációból 12 fát ültettünk el. 16 kombináció, azaz 192 fa került eltelepítésre.

1.táblázat: Az alkalmazott alany-nemes kombinációk

Az alkalmazott alany-nemes kombinációk						
	Mirobalan	St. Julien GF566/2	St. Julien A	Fereley	Wangenheim	WaVit
„Topper”	X	X		X		
„Toptaste”	X	X	X	X	X	
„Topfive”		X	X	X		X
„Č. lepotica”	X		X			
„Jojo”	X		X			

Az alkalmazott művelési rendszer: 2,5 x 1,5 m-es térállásba telepítettük el a fákat. Ez a térállás kézi gyomszabályozást és kismértékű talajlazítást tett lehetővé. A koronaforma kialakítása során a karcsúorsó jellegű koronát hoztuk létre, melyet földön állva is könnyen leszüreteltünk. A fák függőleges növekedését 3,2 m magasságban leállítottuk.

Egységes tápanyagellátást, gyomszabályozást és növényvédelmi kezelést végeztünk.

Az oltványokat 170 l-es talajba süllyesztett konténerbe ültettük el, melyeknek átmérője 60 cm és mélysége szintén 60 cm mély volt. Öntözési kísérlet beállítása miatt volt erre szükség, azért, hogy az egyes fák öntözése ne befolyásolja a mellette lévő fa vízellátását.

2010-től 2012 tavaszáig egyféle öntözést kaptak a fák. Majd 2012 tavaszán készült el az öntöző rendszer. Ettől kezdve a kombinációk közül 6 fa 1x dózisú öntözővizet, míg 6 fa 2x dózisú vizet kapott. Az öntözőrendszer sakktábla szerűn alakítottuk ki. Ez azt jelenti, hogy a fák ugyanazon időtartam alatt 2 l/h és 4l/h öntözővíz mennyiséget kaptak.

Mértük: a törzs körméret, törzsátmérőt, a törzsmagasságot, a famagasságát, a korona szélességét, a hajtásnövekedés dinamikát, az összes hajtáshosszt, a fánkénti termés mennyiséget, a gyümölcs átmérőt, a gyümölcs hosszúságot, a húskeménységet, a gyümölcsök szárazanyag tartalmát, a gyümölcssav tartalmát, a talaj nedvességtartalmát, az öntözési időtartamot, a termőrészek hosszúságát mintagallyon, a cukor összetevőket, sav összetevőket és a polifenol tartalmát.

A mért adatokból számításokat is végeztem.

Számítottam: a törzskeresztmetszet területét, a koronaterfogatot, egységnyi területre vetített terméshozamot, törzskeresztmetszet területre vonatkozó fajlagos terméshozamot (kg/cm²), koronára vetített fajlagos terméshozamot (kg/m³), gyümölcs alakindexet, valamint mag-hús arányt számítottam ki a mért adatokból.

1.) Törzskeresztmetszet-területet: (TKT):

$$\text{TKT (cm}^2\text{)} = r^2 \cdot \pi = \left(\frac{1}{2} \cdot d\right)^2 \cdot \pi, \text{ ahol}$$

’d’ a törzsátmérőt jelöli, ennek a felét pedig az ’r’.

A törzskeresztmetszet terület növekedése alapján a növekedési erélyre következtethetünk, de a törzskeresztmetszet apró (μm) változása is nagyon jó víz-stressz indikátor (INTRIGLIOLO és CASTEL 2004). Ezt a jellegű változást nem volt módom nyomon követni a kísérlet során.

2.) **Korona térfogatot:** a vizsgált fák koronaformája orsó, ez egy kúppal írható le, így a kúp térfogatának képletével számoltam

- **Korona térfogat (KTF):**

$$\text{KTF (m}^3\text{)} = \frac{1}{3} \cdot \text{KTV} \cdot M$$

a M=korona magasság= (famagasság-törzsmagasság)

- **Korona vetület-terület (KVT):**

$$\text{KVT (m}^2\text{)} = R^2 \cdot \pi = \left(\frac{1}{2} \cdot D\right)^2 \cdot \pi; \text{ ahol}$$

az R=a korona szélesség (korona átmérő fele),

a D= korona átmérője

3.) **Egységnyi területre (ha) vetített terméshozamot:**

4 x1,5 (1700 db fa/ha)

$$Q_1 \text{ (kg/ha)} = (q_1 + \dots + q_6) / 6 \cdot 1700$$

4,5 x2,5 (890 db fa/ha)

$$Q_2 \text{ (kg/ha)} = (q_1 + \dots + q_6) / 6 \cdot 890$$

ahol a q =az egyes fák terméshozama

4.) **Fánkenti terméshozam: TH (kg · fa⁻¹)**

Halmazott terméshozam:

$$\text{HTH (kg · fa}^{-1}\text{)} = \sum_{i=2010}^{2016} \text{TH}_i$$

5.) **fajlagos terméshozamok**

- **Halmazott fajlagos terméshozam törzskeresztmetszet-területre vetítve:**

$$\text{HTHTKT (kg · (cm}^2\text{)}^{-1}\text{)} = \text{HTH} \cdot (\text{TKT}_{2016})^{-1}$$

- **Korona térfogatra vetített halmazott terméshozam:**

$$\text{KTFHTH (kg · (m}^3\text{)}^{-1}\text{)} = \text{HTH} \cdot \text{KTF}^{-1}$$

A termőre fordulási indexet is vizsgáltuk, melynél az első 3 év termését adtuk össze és elosztottuk a halmazott terméshozammal, majd szoroztuk 100-zal, hogy százalékos értéket kapjunk. Ez a mutatószám utal arra, hogy a vizsgált első 3 évben milyen arányú a fák termése a fánkenti összes terméshez képest.

termőre fordulási index: $\text{PI (\%)} = (\text{Y}_{2010} + \text{Y}_{2011} + \text{Y}_{2012}) \cdot [(\text{CY Total}) - 1] \cdot 100$

A termőre fordulási indexet BUJDOSÓ et al. (2019) alapján számítottuk ki.

6.) **Gyümölcs alakindexet (%)**

Mértük a kocsányhosszúságot és a gyümölcs szélességét, hosszúságát vonalzóval, ez utóbbi kettőből kiszámítottuk a gyümölcs alakindexét.

A gyümölcs alakindex= gyümölcs hosszúság / gyümölcs szélesség.

Továbbá mértük a mag tömegét, ezt a tömeget kivontuk a gyümölcs tömegből, így megkaptuk a gyümölcshús tömegét, majd a magtömeget elosztottuk a hús tömegével és megkaptuk a mag-hús arányt.

7.) Mag-hús arány (%)

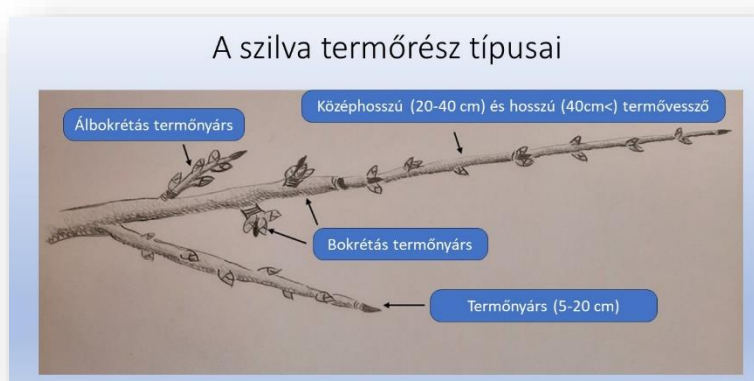
Gyümölcstömeg – magtömeg = gyümölcshús tömeg

Magtömeg (g) / gyümölcshús (g) = **mag-hús arány (%)**.

A gyümölcs minőségre vonatkozó paramétereket is mértük, így a gyümölcs átlag tömeget, Brix (%) értéket, húskeménységet, magtömeget.

8.) Morfológiai megfigyelések élőben és fényképek segítségével

A termőgallyakon különböző termőrész típusok láthatók (1. ábra) a bokrétás termőnyárstól kezdve a hosszú termővesszőig. Ezeket hosszúságuk illetve rügy elhelyezkedésük alapján tudjuk meghatározni. Ezeknek a termőrészeknek a típus szerinti besorolását, hosszúságmérését és rajtuk lévő rügyek számolását végeztük el. Az alábbi rajzon a szilva egyes termőrész típusai láthatók



1. ábra: Szilva termőgally (rajz: Kajtár-Czinege 2022)

Az adatok értékelésének módszerei

Az adatok értékelése során az egyes vizsgált tulajdonságok különböző csoportokon való különbözőségének kimutatása volt a célunk. Ha egy tulajdonságot két csoport esetén szerettünk volna összehasonlítani, akkor kétmintás t-próbával dolgoztunk. Ha kettőnél több csoportra vonatkozó átlagos értékét hasonlítottuk össze egy tulajdonságnak, akkor variancia-analízist használtunk. Mindkét esetben ellenőriztük az eljárások végrehajtásának feltételeit: a vizsgált tulajdonság eloszlásának normális voltát, illetve a vizsgált tulajdonság szórásának megegyezését az egyes csoportokon. A normalitás meglétét Kolmogorov-Szmirnov és/vagy Wilk-Shapiro-teszttel ellenőriztük, míg a szóráshomogenitást a Levene-teszt segítségével. A vizsgálatunkban több esetben csak 0,01 szignifikanciaszint esetén tudtuk el nem utasítani a normalitást, illetve a szóráshomogenitást. A feltételek teljesülése esetén végrehajtottuk a variancia-analízist vagy t-próbát. Variancia-analízis esetében, ha elutasítjuk a nullhipotézist, vagyis szignifikáns különbséget találtunk a vizsgált tulajdonság átlagos értékében az egyes csoportokon, akkor a módosított Duncan-féle többszörös rang-teszt segítségével homogén osztályokat hoztunk létre (és jelöltük a, b, c jelekkel). Ha az eljárások feltételei sérültek, akkor elvégeztük az eljárások nem-parametrikus megfelelőjét ANOVA esetén a Welch- és Brown-Forsythe-tesztet, kétmintás t-próba esetén a Mann-Whitney-tesztet. Az átlagok összehasonlítása során a szignifikanciaszint 0,05 volt. Az elemzéseket az SPSS használatával készítettük (FREUND et al. 2021).

3. EREDMÉNYEK ÉS AZOK MEGBESZÉLÉSE

3.1. A túlélési arány - az alanyok hatása a fák élettartamára vonatkozóan

A kísérletet 12 évig tartottuk fent, noha a konténerben való termesztéssel nem lehet jól értékelni a fák élettartamát. Mindezek mellett vizsgálataink során azt tapasztaltuk, hogy az öt fajtának a fái nagy arányban, 83–100%-ban maradtak életben az első 7 évben, kivéve a 'Fereley' alanyt 2. táblázat). A 'Topper', 'Topaste' és 'Topfive' fajták fái a 'Fereley' alanyon alacsony, 33–50%-os túlélési arányt mutattak kétszeres öntözés mellett. A 'Toptaste' és a 'Topfive' fák fapusztulása 2012 után történt, amikor az eltérő öntözési rendszer működött. A 'WaVit' alanyon lévő 'Topfive' fák szintén alacsonyabb túlélési arányt, 67%-ot mutattak. A többi alany-nemes kombinációnál nem tapasztaltunk tömeges pusztulást (2. táblázat).

2.táblázat: A fák száma (2012 és 2016) és a túlélési arány (2016) a különböző dózisu öntözővíz esetében (Ö₁ és Ö₂).

Alanyok	'Topper'				'Toptaste'				'Topfive'			
	2012	2016	Ö ₁ %	Ö ₂ %	2012	2016	Ö ₁ %	Ö ₂ %	2012	2016	Ö ₁ %	Ö ₂ %
'Mirobalan'	6+6	6+6	100	100	6+6	6+5	100	83	-	-	-	-
'GF 655/2'	6+6	6+6	100	100	6+6	6+6	100	100	6+6	6+5	100	83
'St. Julien A'	-	-	-	-	6+6	6+5	100	83	6+6	6+6	100	100
'Fereley'	6+6	5+3	83	50	6+6	6+2	100	33	6+6	6+2	100	33
'Wangenheim	-	-	-	-	6+6	6+5	100	83	-	-	-	-
'WaVit'	-	-	-	-	-	-	-	-	5+6	5+4	83	67

	'Č. lepotica'				'Jojo'				
	2012	2016	Ö ₁ %	Ö ₂ %	2012	2016	Ö ₁ %	Ö ₂ %	
'Mirobalan'	6+6	6+6	100	100	6+6	6+6	100	100	
'St. Julien A'	6+6	5+6	83	100	6+6	6+6	100	100	

Korábbi megfigyelésekkel, szakirodalmi forrásokkal, külföldi irodalmakkal nem lehet alátámasztani a 'Fereley' ilyen jellegű problémáját.

MELAND (2010) 'Wangenheim' alanyokon tapasztalt tömeges, kb. 60%-os pusztulást kötött, magas szervesanyag (4%) tartalmú, jó tápanyagszolgáltató képességű talajokon. Ellenben a 'St. Julien A' alanyánál nem tapasztalt fapusztulást.

Vegetatív növekedés - az alanyok hatása a fák növekedési erélyére

A törzskeresztmetszet-terület vagyis a törzs vastagodása a legjobb növekedési erély indikátor, noha számos más tényező is befolyásolhatja. A fák növekedési erélyét, mint genetikai tulajdonságot az évek során más tényezők is módosíthatják, mint például a faiskolai oltványok minősége, a fajta növekedési sajátosságai, és a koronaalakítás sajátosságai, a termőre fordulás, a termésmennyiség, -írja BLAŽEK és PIŠŤKOVÁ (2009).

3.2. Vizsgálatunk során tapasztalt törzsvastagodás és a korona térfogatának alakulása

A 2016-os év statisztikai elemzése a 'Topper', 'Topaste' és 'Topfive' törzskeresztmetszet területei (TKT) alapján (3. táblázat) szignifikáns különbséget igazolt a különböző alanyokon, és a 'Topaste' esetében a korona térfogata (KTF) is szignifikánsan eltérő volt. 'Toptaste', 'Topfive' igen, míg a 'Č. lepotica' és a 'Jojo' fák nem különböztek szignifikánsan sem a törzskeresztmetszetben, sem a korona térfogatban. A 'Topper', 'Toptaste' és 'Topfive' fái a TKT-t figyelembe véve eltérő teljesítményt nyújtottak. A legnagyobb TKT és KTF értékeket a 'Fereley' alanyon a 'Toptaste' fák adták, míg a 'Topper' a 'Mirobalan' magoncon volt a legvastagabb a törzs. A 'Topper' fái nem mutattak szignifikáns különbséget a korona térfogatban. A TKT adatai alapján a

'Toptaste'/'Wangenheim' és a 'Topfive'/'WaVit' korona térfogata lényegesen kisebb volt, mint a „Fereley” alanyon KAJTÁR-CZINEGE et al. (2022).

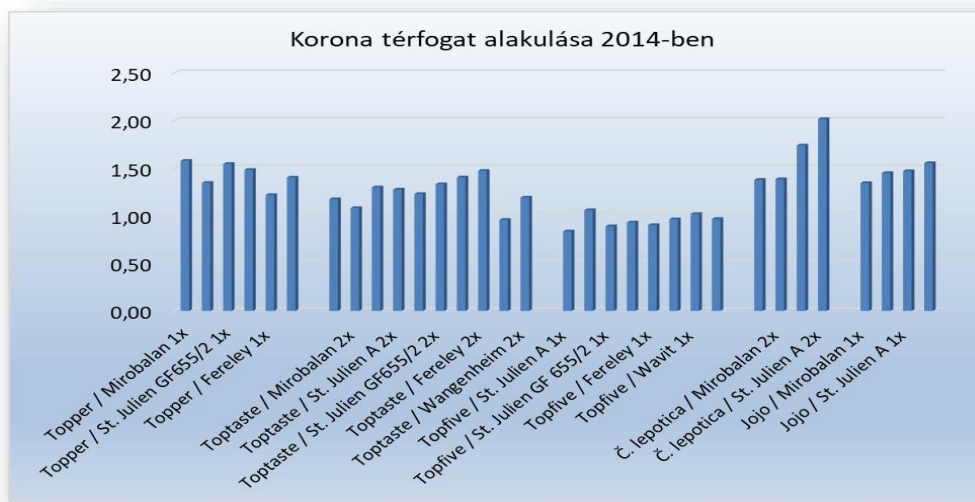
Az átlagos TKT eredmények azt is mutatják, hogy a 'Č. leptica' fajta a 'Mirobalan magoncok'-on a 'Topper'/'Mirobalan' kombinációhoz hasonló faméreteket adott jelentős eltérés nélkül. 'Mirobalan' és 'St. Julien A' gyökerű 'Jojo' fák összességében erős növekedést mutattak, míg a 'Topaste' fák közel fele akkora fákat eredményeztek, ugyanazon alanyokon. A 'Toptaste' TKT-ja és a lombkorona térfogatának (KTF) fejlődése a 'Topfive'-hoz hasonló.

A 2. ábrán látható, hogy a 'Topper' korona térfogat alakulása nem volt olyan erőteljes, mint a törzsvastagodása, inkább a 'Toptaste' korona alakulásával egyezik meg, miszerint 1,2-1,5 m³ korona térfogat jellemzi.

3.táblázat: Az átlagos törzskeresztmetszet terület (TKT, cm²) és a koronatérfogat (KTF, m³) 2016-ban.

Alanyok	'Topper'		'Toptaste'		'Topfive'	
	TKT	KTF	TKT	KTF	TKT	KTF
'Mirobalan'	18,34 b	1,22 a	10,59ab	0,74 ab	- -	- -
'GF 655/2'	17,51 b	1,15 a	11,71 b	0,8 b	12,51 b	0,67 a
'St. Julien A'	- -	- -	11,81 b	0,92 bc	13,41 b	0,51 a
'Fereley'	11,16 a	0,93 a	15,47 c	1,06 c	14,01 b	0,87 b
'Wangenheim'	- -	- -	8,64 a	0,56 a	- -	- -
'WaVit'	- -	- -	- -	- -	7,12 a	0,63 a
	'Č. leptica'		'Jojo'		Alanyok átlaga	
	TKT	KTF	TKT	KTF	TKT	KTF
'Mirobalan'	17,36 a	1,57 a	19,27 a	1,60 a	16,51 b	1,30 d
'GF655/2'	- -	- -	- -	- -	13,95 b	0,88 bc
'St. Julien A'	19,32 a	1,63 a	20,16 a	1,44 a	16,20 b	1,12 cd
'Fereley'	- -	- -	- -	- -	13,55 b	0,95 c
'Wangenheim'	- -	- -	- -	- -	8,64 a	0,56 a
'WaVit'	- -	- -	- -	- -	7,12 a	0,63 b

*megjegyzés: Az átlagokat a Duncan's teszttel csoportokba osztottuk, a különböző betűk szignifikáns különbséget mutatnak (p=0,05)



2.ábra: A korona térfogat alakulása 2014-ben (m³)

1x és 2x öntözésre számítottunk statisztikai elemzést, melyet a törzskeresztmetszet területre (TKT) vonatkozólag végeztünk el, a termő éveken tapasztaltunk szignifikáns különbséget, de csak a 'Č. lepotica' és a 'Jojo' esetében (4.táblázat).

4.táblázat A törzskeresztmetszet terület alakulása az öntözés tekintetében (cm²)

TKT 2012-2016			
Č. lepotica	Ö1	8,71	a
	Ö2	11,94	b
Jojo	Ö1	10,41	a
	Ö2	14,33	b

*megjegyzés: Az átlagokat a Duncan's teszttel csoportokba osztottuk, a különböző betűk szignifikáns különbséget mutatnak ($p=0,05$)

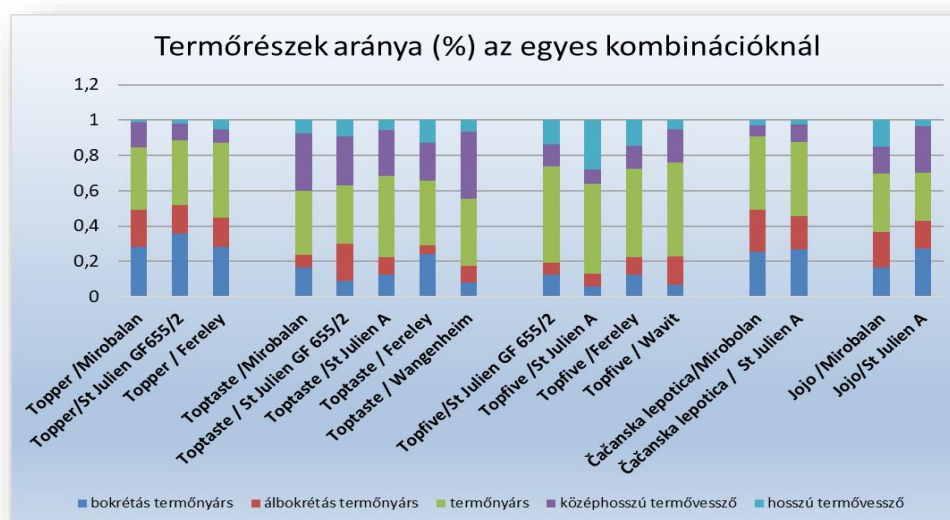
Vegetatív növekedés - a termőrészek fejlődése, alakulása

A statisztikai elemzés a vizsgált fajtáknál szignifikánsan eltérő termőrész alakulást mutatott ki (5. táblázat). A 'Topper' és a 'Č. lepotica' fajták túlnyomórészt bokrétás termőnyáron (47,44%, illetve 47,13%), a 'Topfive' főként a rövid termő nyársokon (52,9%), míg a 'Toptaste' fajtánál a legnagyobb arányban a hosszú termő vesszőkön (41,62%) nevelte terméseit. A 'Topfive' fajtán a bokrétás és álbokrétás termőnyársak aránya szignifikánsan eltér a termőnyársaktól továbbá a középhosszú, hosszú termőrész típusoktól is szignifikáns különbséget mutatnak. A 'Č. lepotica' esetében szignifikáns különbség volt a valamennyi termőrész típus között, míg a bokrétás és álbokrétás termőnyárs 47,7 % volt, addig a termőnyársaké 41% és a hosszú termővesszők aránya 11,3%. A 'Jojo' fák termőrészei között szignifikáns különbséget nem láttunk, de a rövid termő nyársak aránya kisebb volt. Nem találtunk szignifikáns különbséget a fajták termőrészeinek arányai között a különböző alanyokon fejlődött fáknál sem. Ezt a tulajdonságot döntően a fajta határozza meg (5. táblázat; 3. ábra).

5.táblázat: Termőrész típusok alakulása az egyes fajtáknál (%)

	Bokrétás és álbokrétás termőnyársak	Termőnyársak	Középhosszú és hosszú termővesszők
'Topper'	47,60 c	37,90 ab	14,50 a
'Toptaste'	21,90 a	36,50 ab	41,60 c
'Topfive'	17,30 a	52,80 c	29,90 b
'Č. leptica'	47,70 c	41,00 b	11,30 a
'Jojo'	36,50 b	29,50 a	34,00 b

*megjegyzés: Az átlagokat a Duncan's teszttel csoportokba osztottuk, a különböző betűk szignifikáns különbséget mutatnak ($p=0,05$)



3.ábra: A termőrészek előfordulásának relatív gyakorisága(%) 2013-ban ; megjegyzés: statisztikai értékelést nem végeztünk

A termőrészek fejlődésének fajták szerinti alakulásával több hazai szakirodalom (GONDA, 2010; SURÁNYI, 2019) is foglalkozik ugyan, de a termőrészek számszerűsített arányairól nem szólnak sem hazai, sem külföldi irodalmak. Az alanyok csekély hatással voltak a termőrész képzésre, szignifikáns eltéréseket nem eredményeztek. Az oltványok termőrész hozása igen fontos szempont a termésalakulás megítélésénél, mind mennyiségi, mind minőségi szempontokból. A rövid termőrészek a megfigyelések szerint relatív több termést nevelnek, mint a középhosszú vagy a hosszú vesszők, valamint a gyümölcs minősége is egyöntetűbb rövid, bokrétás termőnyársakon.

Vizsgálataink során bokrétás és álbokrétás termőnyársak vannak jelen a 'Topper' és a 'Č. leptica' fajtánál, SURÁNYI (2019) az 'Ageni', 'Althann ringló', 'Späth Anna', 'Korai kék szilvá'-ról írja ugyanezt. A szilvafák termőrész nevelési hajlamát az idő faktor is befolyásolja, a korosodó fák esetében nagyobb arányú rövid termőrészeket figyelhetünk meg. Ezt az állítást SURÁNYI (2019) is alátámasztja.

Generatív teljesítmény - a fák termőre fordulása

A termőre fordulás egy fontos tényezője a gazdaságos termesztésnek és a beruházás gyors megtérülésének. Ültetvényünkben a 'Topper' fajta már 2011-ben hozott számottevő termést, 'Mirobalan' és a 'St. Julien GF655/2' alanyok esetében, de a 'Fereley' alany esetében nem volt jelentős ez a termésmennyiség, amely a 3 éves, nem termő évek termésátlagaiban is megmutatkozott. (6. táblázat).

6.táblázat: A termőre fordulási index alakulása (TFI %, 2010–2012).

Alanyok	'Topper'	'Toptaste'	'Topfive'	'Č. lepotica'	'Jojo'	Alanyok átlaga
'Mirobalan'	15,88 b	11,22 a	- -	3,43 a	8,15 a	9,67
'GF655/2'	12,54 b	13,50 a	2,47 a	- -	- -	9,50
'St. Julien A'	- -	12,48 a	1,19 a	2,85 a	4,06 a	5,15
'Fereley'	4,60 a	6,28 a	1,68 a	- -	- -	4,19
'Wangenheim'	- -	12,62 a	- -	- -	- -	12,62
'WaVit'	- -	- -	7,62 b	- -	- -	7,62
Fajták átlaga	11,01	11,22	3,24	3,14	6,11	

*megjegyzés: Az átlagokat a Duncan's teszttel csoportokba osztottuk, a különböző betűk szignifikáns különbséget mutatnak ($p=0,05$)

A többi fajta csak 2013-ban vagy csak később adott jelentősebb termésmennyiséget. A különböző alanyú fák a kezdeti évek (2010–2012) éves termésmennyiségében minden fajta esetében szignifikáns különbséget kaptunk. A kezdeti években is figyelemre méltó termést adó 'Topper' fajta 'Fereley' alanyon szignifikánsan kevesebb termést (0,72 kg/fa) hozott 2010–2013 között, mint a 'GF655/2' (2,01 kg/fa) vagy a 'Mirobalan' magonc alanyokon (2,33 kg/fa) (21. táblázat). A 'Toptaste' fajtánál szintén vannak szignifikáns különbségek az alanyoktól függően a nem termő években: a 'Mirobalan' és a 'Wangenheim' alanyú fák terméshozama (0,35–0,41 kg/fa/év) számottevően alacsonyabb volt a többi 'St. Julien' és 'Fereley' alanyokhoz viszonyítva. A 'Topfive', a 'Č. lepotica' és a 'Jojo' fajták a kezdeti években alacsony (0,07 – 0,73 kg/fa/év) terméshozamokat produkáltak a fajtán belül szignifikáns különbségek nélkül. A termő években szilvafajták fánkénti termésátlagai a különböző alanyokon a halmozott terméshozamokkal arányosan, azokhoz hasonló tendenciák szerint alakultak.

Az öt fajta fái közül néhányan, 2011-ben adták első termésüket, A terméshozamokat 2016-ig összegezve: a fánkénti halmozott terméshozamokat (FHTH) a 7. táblázatban közlöm. A statisztikai elemzés az egyszeres (1x) és a kétszeres (2x) vízádagokkal öntözött fák évenkénti és halmozott terméshozamában szignifikáns különbségeket nem mutatott ki, így a két kezelés terméshozam eredményeit összevontan, az összes élő és termést hozó fa átlagaként mutatjuk be. Az azonos fajtájú, de különböző alanyokon álló fák halmozott terméshozamában szignifikáns különbségek mutatkoztak, fajtánként és alanyonként eltérő tendenciákkal. Kivételt jelent a 'Wangenheim' és a 'WaVit' alany, amelyeken a 'Toptaste' és a 'Topfive' egyaránt a legalacsonyabb halmozott terméshozamot adta.

A legnagyobb terméshozamot a 'Topper' fajta adta a 'St. Julien GF655/2' alanyon (45,12 kg/fa), hozzá hasonló terméshozamokat mértünk a 'Mirobalan' (42,20 kg/fa) alanyon, míg a 'Topper'

'Fereley' kombináció fái szignifikánsan alacsonyabb (27,29 kg/fa) halmozott terméshozamot produkáltak. A halmozott terméshozam vonatkozásában következő fajta a 'Jojo', fái a 'St. Julien A' alanyon termettek legtöbbet (42,23 kg/fa), míg a 'Mirobalan' alanyon szignifikánsan alacsonyabb volt a hozam (31,21 kg/fa). A 'Toptaste' fajtánál a 'Fereley' alanyon kaptuk a legnagyobb fánkénti halmozott terméshozamot (40,27 kg/fa), ehhez viszonyítva szignifikánsan alacsonyabb, közepes halmozott termést adtak a 'St. Julien GF 655/2' és a 'St. Julien A' alanyú fák, míg a legalacsonyabb halmozott termés a 'Mirobalan' és a 'Wangenheim' alanyú fákon volt. A 'Č. leptica' fajta fájának halmozott terméshozama a 'St. Julien A' alanyon szignifikánsan magasabb volt a 'Mirobalan' alanyúakhoz viszonyítva. A 'Topfive' fajta halmozott terméshozama mintegy felét érte el a többi fajta legmagasabb hozamot adó alanykombinációihoz viszonyítva, a három középerős alanyú fák ('St. Julien GF 655/2', 'St. Julien A' és 'Fereley') között szignifikáns különbség nem mutatkozott. Ezzel szemben a gyenge növekedési erélyű 'WaVit' alanyon a hozam szignifikánsan alacsonyabb volt (9,45 kg/fa).

7.táblázat: Fánkénti halmozott terméshozamok 2011-2016.

Alanyok	Topper	Toptaste	Topfive	Č. lepotica	Jojo	Alanyok átlaga
Mirobalan	42,20 b	14,65 ab	- -	30,08 a	32,21 a	29,79
GF655/2	45,12 b	23,79 bc	17,99 b	- -	- -	28,97
St. Julien A	- -	28,57 c	18,59 b	38,37 b	42,23 b	31,94
Fereley	27,29 a	40,27 d	19,83 b	- -	- -	29,13
Wangenheim	- -	9,89 a	- -	- -	- -	9,89
WaVit	- -	- -	9,45 a	- -	- -	9,45
Fajták átlaga	38,20	23,43	16,47	34,23	37,22	

*megjegyzés: Az átlagokat a Duncan's teszttel csoportokba osztottuk, a különböző betűk szignifikáns különbséget mutatnak ($p=0,05$)

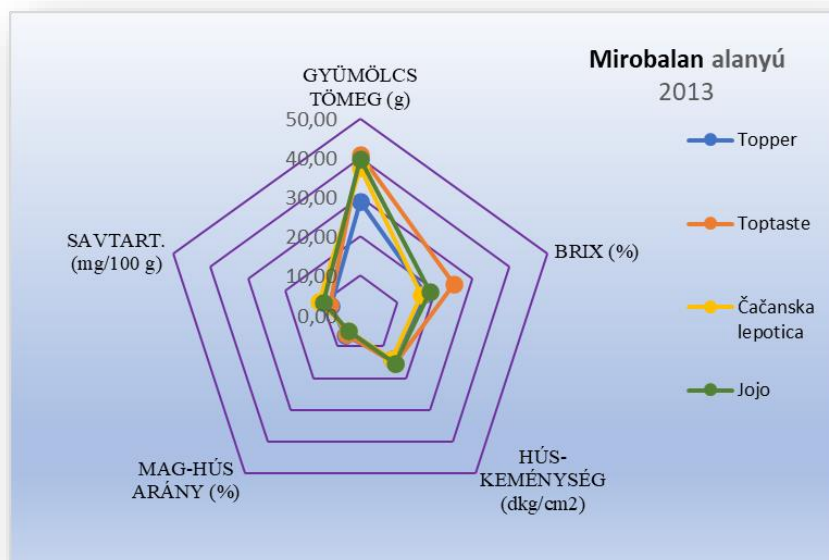
A gyümölcsminőségi mutatók (8. táblázat) különbségei alapvetően a fajták közötti eltérést mutatják be, a szüretidő megválasztásának időpontja is befolyásolja az egyes paramétereket, mint pl. a Brix értéket. Így elsősorban ezeket tükrözik a gyümölcs minőséget meghatározó tényezők. Az alanyok közötti különbségek abból adódhatnak, hogy az egyes fajtáknak a vegetációját kissé előbbre vagy későbbre tolta az alany, illetve mennyi termést nevelt ki egy adott oltvány kombináció. A gyümölcsminőségre jelentős hatást gyakorol a termés mennyisége, minél több gyümölcs van a fán, annál lassabb-vontatottabb a gyümölcsérés.

8.táblázat: Gyümölcsminőségi mutatók (2013)

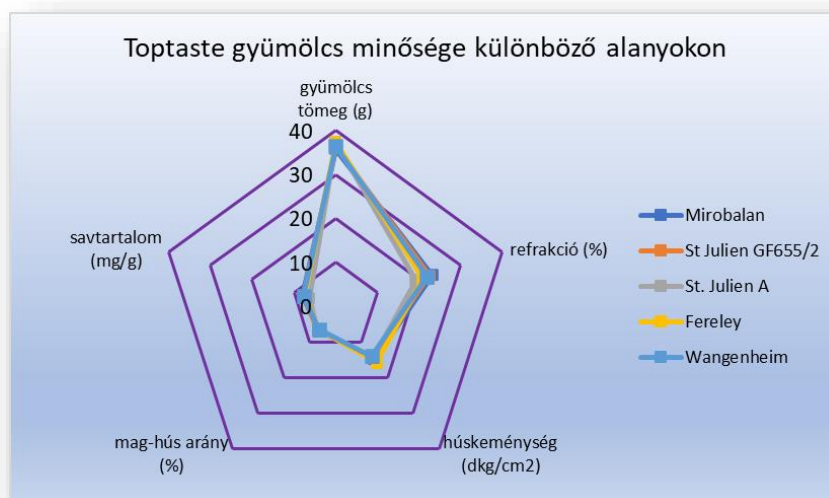
FAJTA	ALANY	GYÜMÖLCS TÖMEG		BRIX (%)		HÚSKE- MÉNYSÉG		MAG- TÖMEG	
'Topper'	'Mirobalan'	28,78	ab	17,65	bc	1,39	de	1,74	c
	'GF 655/2'	28,22	ab	16,54	a	1,39	de	1,70	bc
	'Fereley'	26,54	a	16,91	ab	1,40	de	1,71	bc
'Toptaste'	'Mirobalan'	40,76	c	25,09	i	1,53	fg	2,36	f
	'St. Julien A'	40,51	c	21,48	g	1,56	gh	2,46	g
	'GF655/2'	40,69	c	22,96	h	1,53	fg	2,48	g
	'Fereley'	40,45	c	23,29	h	1,54	fgh	2,45	g
	'Wangenheim'	39,81	c	22,70	h	1,45	ef	2,53	g
'Topfive'	'St. Julien A'	31,39	b	19,83	f	1,16	a	1,53	a
	'GF655/2'	30,68	b	19,28	ef	1,30	cd	1,51	a
	'Fereley'	30,91	b	18,13	cd	1,27	bc	1,53	a
	'WaVit'	30,77	b	19,11	ef	1,18	ab	1,64	b
'Č. leptica'	'Mirobalan'	37,40	c	16,24	a	1,38	de	1,75	c
	'St. Julien A'	40,67	c	16,12	a	1,58	gh	1,78	c
'Jojo'	'Mirobalan'	39,70	c	18,72	de	1,52	fg	1,93	d
	'St. Julien A'	44,02	d	17,69	bc	1,64	h	2,10	e

*megjegyzés: Az átlagokat a Duncan's teszttel csoportokba osztottuk, a különböző betűk szignifikáns különbséget mutatnak ($p=0,05$)

Az átlagos gyümölcstömeg részben a fajtákra jellemzően alakult, legnagyobb gyümölcsöket a 'Toptaste' fajta adta (35,79–45,44 g), szignifikáns különbség nélkül a különböző alanyú fák között. Hasonlóan nagy gyümölcsöket kaptunk a 'Č. leptica' és a 'Jojo' fajták fáin, de a különböző alanyú fákon ellentétesen alakult a gyümölcsméret. A 'Č. leptica' gyümölcssei szignifikánsan nagyobbak voltak a 'Mirobalan' alanyon, míg a 'Jojo' fajtánál a 'St Julien A' alanyúak gyümölcse volt szignifikánsan nagyobb. Kisebb gyümölcsméretet (24,06–33,11 g) kaptunk a 'Topfive' fajtán, ahol a különböző alanyú fák között szignifikáns különbség nem mutatkozott. Az átlagot tekintve legkisebbek voltak a 'Topper' fajta gyümölcssei, itt a különböző alanyú fák gyümölcsmérete hasonlóképpen nem mutatott szignifikáns különbséget. A gyümölcs tömege nagyon jól mutatja a fajták közötti különbségeket (8. táblázat), közöttük szignifikáns különbség adódik. Hasonlóan a magtömeg is fajtajelleget tükröz. A Brix és húskeménység értékeknél tapasztalhatunk szignifikáns különbséget az alanyok között, de ez a nem egységes gyümölcseréssel is indokolható. A gyümölcsminőségi paramétereket az alábbi 34. –ábrán mutatom be 'Mirobalan' alanyon. Látható, hogy a gyümölcs tömege a 'Topper' fajta esetében kisebb (28,78 g), mint a többi fajtánál. Brix érték (8.) szempontjából a 'Toptaste' emelkedik ki (25,09%). A többi gyümölcs minőségi mutatók számottevően nem különböznek 'Mirobalan' alanyú fajtánál (4. ábra). A 5. ábrán a 'Toptaste' fajta gyümölcsminősége látható különböző alanyokon. A gyümölcs tulajdonságok nagy hasonlatosságot mutatnak, vagyis az alanyok között nincs különbség a gyümölcsminőségre gyakorolt hatásban.



4.ábra: Gyümölcsminőség alakulása 2013-ban Mirobalan alanyon lévő fajtáknál;
 megjegyzés: Statisztikai értékelést nem végeztünk.



5.ábra: 'Toptaste' gyümölcsminőség alakulása 2013-ban különböző alanyokon;
 megjegyzés: Statisztikai értékelést nem végeztünk.

4. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

- 1) Eredményeim alapján konténeres termesztésben alföldi viszonyok között az alanyok három csoportba sorolhatók: a 'Fereley' és a 'Mirobalan' magoncok igen erős növekedésűek, a 'St. Julien GF655/2' és a 'St. Julien A' középerős-erős, míg a 'Wangenheim' és a 'WaVit' gyenge növekedésűeknek bizonyultak. A nemes fajták a törzsvastagság és a koronaméretek alapján jól látható különbségeket mutatnak: a 'Topfive' és a 'Toptaste' gyenge növekedésű, míg a 'Topper' középerős, a 'Čačanska leptica', 'Jojo' erős növekedésűek. A növekedésre vonatkozóan eredményeim azt is megerősítik, hogy az alany-nemes kombinációk individuális viselkedésűek.
- 2) Megállapítottuk, hogy a termőrész típusok aránya a fajtákra jellemzően alakulnak, viszont a fajták ezen tulajdonságát az alanyok számottevően nem befolyásolták. A 'Topper' és a 'Čačanska leptica' túlnyomórészt bokrétás és álbokrétás termőnyársakat hoz, míg a 'Toptaste' fajtára a középhosszú és hosszú termővesszők jellemzőek.
- 3) A különböző alanyú fák termőre fordulását és terméshezását az alanyok számottevően befolyásolják: a 'St. Julien A' és a 'St. Julien GF655/2' alanyok produktívabbak, ami független a termőrész képzési sajátosságoktól. A 'Mirobalan' magoncoknak közepes a produktivitása. A külföldi tapasztalatokkal ellentétben a terméshezás szempontjából alacsony terméshezásúak voltak a 'Wangenheim' és 'WaVit' alanyúak. A gyümölcsméretre és a -minőségi mutatókra vonatkozó értékek a különböző alany-nemes kombinációkon eltérést ugyan mutattak, de konzisztens alanyhatás nem volt igazolható. Megállapítottuk, hogy a 'Toptaste' fajta gyümölcsei adják a legmagasabb Brix^o értékeket.
- 4) A kétféle öntözővíz mennyiség konténeres termesztésben alföldi körülmények között szignifikáns növekedési különbséget nem adott, kivéve a 'Čačanska leptica' és a 'Jojo' fajtát, ahol a kétszeres vízmennyiség erősebb növekedést eredményezett. A 'Fereley' alanyon viszont a kétszeres öntözés hatására jobban pusztultak a fák. Ez a jelenség szabadföldi körülményekkel összehasonlítva további vizsgálatot igényel.

Felhasznált irodalom

1. ACHIM, G., BOTU, I., BOTU, M., PREDA, S., BACIUET, A. (2010): Plum Rootstocks For Intensive Plum Culture. In: *Acta Horticulturae* 874: 299-304 DOI: 10.17660/ActaHortic.2010.874.42
2. APÁTI, F. (2020): szóbeli közlés
3. BLAŽEK, J. és PISTÉKOVA, I. (2009): Preliminary Evaluation Results of New Plum Cultivars In A Dense Planting. *Horticultural Science*, 36(2) 45-54. DOI: 10.17221/3/2009-HORTSCI
4. BOTU, I., BOTU, M., ACHIM, G., BACIUET, A. (2010): Plum Culture In Romania: Present Situation And Perspectives. In: *Acta Horticulturae*. 874, 365-372 DOI: 10.17660/ActaHortic.2010.874.52. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2010.874.52>
5. CZINEGE A. (2014): The study of the vigor of the rootstocks-plum variety combinations. In: Andrea, Ádámné Major; Lóránt, Kovács; Zsolt, Csaba Johanyák; Róbert, Pap-Szigeti (szerk.) *Proceedings of TEAM 2014 : 6th International Scientific and Expert Conference of the International TEAM Society*. Kecskeméti Főiskola GAMF Kar 499 p. pp. 68-70., 3 p.
6. FREUND, R.J., MOHR, D.L, WILSON, W.J. (2021): Statistical Methods; Academic Press.,
7. GONDA, I. (2010): Csonthéjas gyümölcsfák metszése. Debreceni Egyetem. Debrecen. 71.-72., 170-188.
8. GRAVÍTE, I. és KAUFMANE, E. (2017): Evaluation of German Plum Selections in Latvia. In: *Proceedings of the Latvian Academy of Science* 71(3), 166.-172. doi:10. 1515/prolas-2017-0028
9. GRYZB, Z. S., SITAREK, M., ROZPARA, E. (2010): Evaluation of Vigorous and Dwarf Plum Rootstocks in the High Density Orchard in Central Poland. In: F. Sottile Proceedings of the IX.th International Symposium on Plum and Prune Genetics, Breeding, and Pomology. Italy. In: *Acta Horticulturae*. 874:351-356.
10. HROTKÓ, K. (1999): Alanyhasználat a szilvatermesztésben. In: Hrotkó (szerk.): *Gyümölcsfaiskola*. Mezőgazda Kiadó, Budapest 482.-495. ISBN: 963-9239-30-5
11. HROTKÓ, K. ; MAGYAR, L ; KLENYÁN, T ; SIMON, G. (2002): Effect of rootstocks on growth and yield efficiency of plum cultivars. In: *Acta Horticulturae* 577, 105-110. DOI:10.17660/ActaHortic.2002.577.15
12. HROTKÓ, K., és MAGYAR, L. (2006/b): Evaluation of Rootstocks and in Row Spacing in Intensive Plum Orchard. Proceedings of International Conference on Perspectives in European Fruit Growing. In: Proceedings of Simpozion: Prezent și perspectivă în cercetarea pomicolă. Cartea Universitară, Bucures. 31-32.
13. HROTKÓ, K., MAGYAR, L., SIMON, G. KLENYÁN, T. (1998): Effect Of Rootstocks On Growth Of Plum Cultivars In A Young Orchard. In: *Acta Horticulturae* 478, 95-98 DOI: 10.17660/ActaHortic.1998.478.13.
14. INTRIGLIOLO, D. S. és CASTEL, J. R; (2004): Conrinous Measurment of Plant and Soil Water Status for Irrigation Schedullng in Plum. In: *Irrigation Science*. 23: 93-102.
15. IVÁNYOSI SZABÓ A. és HOYK E. (2010): Kecskeméti táj, kecskeméti tájváltozások In: *Forrás* <http://www.forrasfolyoirat.hu/upload/articles/1914/ivanyosi.pdf>
16. JACOB, H. B. (2007): Twenty-five Years Plum Breeding in Geisenheim, Germany: Breeding Targets and Previous Realisations VIII. International Symposium on Plum and Prune Genetics, Breeding and Pomology. *Acta Horticulturae* 734:341-346.
17. KAJTÁR-CZINEGE, A. (2018a): A Világon elterjedt szilvaalanyok botanikai csoportosítása. In: *Kertgazdaság*. 50(2) 5-16
18. KAJTÁR-CZINEGE, A. (2018b): Szilva alanyok hatása a 'Toptaste' szilvafajta növekedésére kecskeméti viszonyok mellett. Effects of the rootstocks on the vigour of the 'Toptaste' variety in Kecskemét. In: *Kertgazdaság* 50(1) 8-15.
19. KAJTÁR-CZINEGE, A., OSZTÉNYINÉ KRAUCZI, É., HROTKÓ, K. (2022): Growth Characteristics of Five Plum Varieties on Six Different Rootstocks Grown in Containers at Different Irrigation Levels. In: *Horticulturae* 2022, 8(9), 819; <https://doi.org/10.3390/horticulturae8090819>
20. KISS, É. (2005): Magyarország éghajlata Földrajzi atlasz. Pauz Westerman Könyvkiadó. Budapest. ISBN: 963-9432-07-5
21. KSH (2020, 2021): <https://www.ksh.hu/mezogazdasag> (u. letölt.: 2024 jan. 10.)
22. MELAND, M. (2010): Performance of six European plum cultivars on four plum rootstocks growing in a northern climate. In: *Acta Agriculturae Scandinavica*, Section B — Soil & Plant Science 60 (4) 381-387. <https://doi.org/10.1080/09064710903103917>
23. MÉSZÁROS, M., KOSINA, J., LAŇAR, L., NÁMĚSTEK, J. (2015): Long-Term Evaluation Of Growth And Yield Of Stanley And Č. Lepotica Plum Cultivars On Selected Rootstocks. In: *Horticultural Science*, 42 (1) 22-28. DOI: 10.17221/192/2014-HORTSCI
24. MORENO, M. (2004). Breeding and Selection on Prunus Rootstocks at the Estacion Experiamental de Aula Dei. In: *Acta Horticulturae* 658, 519-528.

25. NEČAS, T., WOLF, J., ZEŽULOVÁ, E., ONDRÁŠEK, I. (2023): Evaluation of Nursery Traits in Japanese Plums on Five Different Rootstocks. In: *Horticulturae* 9(3) 318; <https://doi.org/10.3390/horticulturae9030318>
26. OMSZ (2022): (Országos Meteorológiai Szolgálat) (National Meteorological Service), 'Magyarország éghajlata'. <https://www.met.hu/>
27. PEDERSEN, B.H. (2010): Early Performance Of Two European Plum Cultivars On Thirteen Plum Rootstocks. In: *Acta Horticulturae*. 874, 261-268 DOI: 10.17660/ActaHortic.2010.874.36 <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2010.874.36>
28. PINOCHET, J. (2010): 'Replantpac' (Rootpac R) a Plum-almond Hybrid Rootstock for Replant Situations. In: *Horticultor Science* 45 (2), 299-301.
29. RADOVIĆ, M. M., MILATOVIĆ, D. P., ZEC, G. N., BOŠKOV, ĐORĐE D. (2022): The Influence Of Four Rootstocks On The Growth, Yield And Fruit Quality Of Two Plum Cultivars. In: *Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus*, 21(4), 75–81. <https://doi.org/10.24326/asphc.2022.4.8>
30. SOTTILE, F., BELLINI, E., NENCETTI, V., PEANO, C., PALARTA, U., PIRAZZINI, P., MEZZETTI, B. CAPOCASA, F. MENNONE, C. CATALANOET, L. (2010): Plum production in Italy: State of the art and perspectives. In: *Acta Horticulturae* 874: 25-34. DOI: 10.17660/ActaHortic.2010.874.2
31. SURÁNYI, D. (1980/b): A szilvatermesztés története In: Tóth E.– Surányi D. *Szilva*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 100-116.
32. SURÁNYI, D. (2006): A hajtásrendszer és a fenofázisai. In: SURÁNYI D. (Szerk.) *Szilva*. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 131-144. p.
33. SURÁNYI, D. (2019): A házi szilva. Magyarország kultúrflórája. Szent István Egyetemi Kiadó. Gödöllő.
34. SZABÓ, Z., (2001): Szilva In: G Tóth M. (2001) Gyümölcsészet Primom Nyíregyháza 216-233.
35. TÓTH, E., és SURÁNYI, D. (1980/a): Szilva Mezőgazdasági Kiadó. Budapest.
36. WERTHEIM, S., és KEMP, H. (1998): A search for a Dwarfing Plum Rootstock . In: *Acta Horticulturae* 478, 137-141.

A témából készült tudományos publikációk (MTMT2):

PUBLIKÁCIÓ (ALAPKÖVETELMÉNY)
Impakt faktoros folyóiratcikkek
1. Kajtár-Czinege, A., Osztényiné Krauczi, É. & Hrotkó, K. Cropping and Fruit Quality of Plum (<i>Prunus domestica</i>) Varieties on Different Rootstocks in a Young Orchard. <i>Erwerbs-Obstbau</i> (2023). https://doi.org/10.1007/s10341-023-00992-8 2. Kajtár-Czinege, Anikó ; Krauczi, Éva Osztényiné ; Hrotkó, Károly (2022) Growth Characteristics of Five Plum Varieties on Six Different Rootstocks Grown in Containers at Different Irrigation Levels. <i>HORTICULTURAE</i> 8 : 9 p. 819 , 14 p. (2022), https://doi.org/10.3390/horticulturae8090819
Lektorált folyóiratban (MTA listás) megjelent közlemények
1. KAJTÁR-CZINEGE ANIKÓ1, OSZTÉNYINÉ KRAUCZI ÉVA2, HROTKÓ KÁROLY3 : Szilvafajták és alanyok növekedése, valamint termőrész-képzése konténeres termesztésben, kétféle öntözéssel. <i>KERTGAZDASÁG</i> (megjelenés alatt) 2. Kajtár-Czinege, Anikó ; Osztényiné, Krauczi Éva ; Hrotkó, Károly. Szilvafajták terméshozása különböző alanyokon; <i>KERTGAZDASÁG</i> 55 : 3 pp. 33-49. , 17 p. (2023) 3. Kajtár-Czinege, Anikó; A világon elterjedt szilvaalanyok botanikai csoportosítása; <i>KERTGAZDASÁG</i> (2018) 50 : 2 pp. 5-16. , 12 p. (2018) 4. Kajtár-Czinege, Anikó; Szilvaalanyok hatása a 'Toptaste' szilvafajta növekedésére kecskeméti viszonyok mellett; <i>KERTGAZDASÁG</i> (2018) 50 : 1 pp. 8-15. , 8 p. (2018) 5. Kajtár-Czinege, Anikó; A szilva művelési rendszereinek fejlődése Magyarországon; <i>KERTGAZDASÁG</i> 48 : 2 pp. 20-27. , 8 p. (2016) 6. Czinege, Anikó; Szilva (<i>Prunus domestica</i>) alany-nemes kombinációk fenofázisainak alakulása 2011-2013; <i>ACTA AGRARIA DEBRECENIENSIS / AGRÁRTUDOMÁNYI KÖZLEMÉNYEK</i> : 55 pp. 25-29. , 5 p. (2014); 7. Czinege, Anikó; Szilvafajták fenofázisainak alakulása 2012-ben; <i>ACTA AGRARIA DEBRECENIENSIS / AGRÁRTUDOMÁNYI KÖZLEMÉNYEK</i> : 51 pp. 93-96. , 4 p. (2013) 8. Czinege, Anikó ; Nyéki, József ; Soltész, Miklós; Különböző szilva alany-nemes kombinációk vegetatív hajtásnövekedése és generatív teljesítménye; <i>ACTA AGRARIA DEBRECENIENSIS / AGRÁRTUDOMÁNYI KÖZLEMÉNYEK</i> : 47 pp. 25-29. , 5 p. (2012) 9. Czinege, A ; Soltész, M ; Nyéki, J ; Szabó, Z; The use of rootstocks for European (<i>Prunus domestica</i>) and for Japanese (<i>Prunus salicina</i>) plums; <i>INTERNATIONAL JOURNAL OF HORTICULTURAL SCIENCE</i> 18 : 2 pp. 7-14. , 8 p. (2012) 10. Czinege, Anikó; Szilva (<i>Prunus domestica</i>) alany-nemes kombinációk növekedése; <i>KERTGAZDASÁG</i> 44 : 4 pp. 8-15. , 8 p. (2012)
Konferencia közlemények („full paper” = min 4 oldal)
11. Kajtár-Czinege, Anikó; Kapcsándi, Viktória ; Székelyhidi, Rita ; Németh-Torkos, Anett ; Hanczné, Lakatos Erika; Cukor- és sav összetevők vizsgálata különböző szilvafajtákban; <i>GRADUS</i> 7 : 2 pp. 53-58. , 6 p. (2020) ISSN 2064-8014. 12. Kajtár-Czinege, Anikó; Pető, Judit; Ásványi-anyag tartalom alakulása a szilva gyümölcsében; <i>GRADUS</i> 7 : 2 pp. 32-36. , 5 p. (2020) ISSN 2064-8014. 13. Kajtár-Czinege, Anikó; Tenyészedenyes szilvafajták fenofázisainak alakulása Kecskeméten (2011-2016); <i>GRADUS</i> 4 : 2 pp. 295-302. , 8 p. (2017) ISSN 2064-8014. 14. Kajtár-Czinege, Anikó; Szilva alany-nemes kombinációk generatív teljesítménye kecskeméti 2016-ban <i>GRADUS</i> 3 : 2 pp. 321-326. , 6 p. (2016) ISSN 2064-8014. 15. Czinege, Anikó; Szilva-alany nemes kombinációk növekedési erélyének vizsgálata; <i>GRADUS</i> 1 : 2 pp. 20-25. , 6 p. (2014) ISSN 2064-8014. 16. Czinege, Anikó; Szilva alany-nemes kombinációk terméshozama; <i>GRADUS</i> 1 : 2 pp. 26-30. , 5 p. (2014) 17. Czinege, Anikó ; Pető, Judit; Szilvafajták savtartalmának alakulása 2012-2013-ban; <i>GRADUS</i> 1 : 1 pp. 257-261. , 5 p. (2014) ISSN 2064-8014. 18. Czinege, Anikó ; Soltész, Miklós ; Nyéki, József Tenyészedenyes szilvafajták– és alanykombinációk fenofázisai (2011-2013); <i>GRADUS</i> 1 : 1 pp. 251-256. (2014) ISSN 2064-8014. Kecskeméti Főiskola, Kertészeti Főiskolai Kar (2013) 1 079 p. pp. 213-217. , 5 p.

