



MAGYAR AGRÁR- ÉS
ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

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

Kajtár-Czinege Anikó

Budapest

2024

A doktori iskola

megnevezése: **Kertészettudományi Doktori Iskola**

tudományága: **Gyümölcsstermő 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

Tartalomjegyzék

1. BEVEZETÉS.....	1
2. CÉLKITŰZÉS.....	3
3. IRODALMI ÁTTEKINTÉS.....	4
3.1. A világ szilvatermesztés helyzete.....	4
3.2. A hazai szilvatermesztés helyzete.....	8
3.3. A világ és a hazai szilvaalany használata.....	10
3.4. A nemes szilvafajták alkalmazása a hazai termesztésben.....	18
3.5. Intenzív művelési rendszer a szilvánál.....	19
3.6. A szilva ökológiai igényei.....	20
3.7. A szilvafa morfológiája, növekedési sajátosságai.....	23
3.8. A szilva fenológiája.....	25
3.9. A szilva termőképessége és gyümölcsminősége.....	28
4. ANYAG ÉS MÓDSZER.....	29
4.1. A kísérlet beállítása.....	29
4.1.1. A kísérlet helyszíne.....	29
4.1.2. A kísérleti terület ökológiai és talajtani adottságai.....	29
4.1.3. A telepítési sajátosságok.....	30
4.1.4. Az alkalmazott művelési rendszer.....	31
4.1.5. Az alkalmazott termesztéstechnológia.....	32
4.1.6. Az öntözési kísérlet beállítása.....	33
4.1.7. A kísérlet anyaga - Az alkalmazott alanyok jellemzése.....	35
4.1.8. A kísérletben vizsgált nemes fajták jellemzése.....	38
4.2. A kísérleti módszer - A vizsgálat tárgya és a vizsgálat felépítése.....	39
4.3. Az adatok értékelésének módszerei.....	46
5. EREDMÉNYEK ÉS AZOK MEGBESZÉLÉSE.....	48
5.1. A túlélési arány - az alanyok hatása a fák élettartamára vonatkozóan.....	48
5.2. Vegetatív növekedés - az alanyok hatása a fák növekedési erélyére.....	49
5.3. A generatív teljesítmény.....	67
5.4. Gyümölcsminőségi mutatók.....	76
5.5. Fenofázisokra vonatkozó megfigyelések.....	79
6. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK.....	90
7. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK.....	91
8. GYAKORLATBAN ALKALMAZHATÓ EREDMÉNYEK.....	92
9. ÖSSZEFOGLALÁS.....	96
10. ÖSSZEFOGLALÁS (ANGOL NYELVEN).....	98

11.MELLÉKLETEK.....	100
Melléklet 1: IRODALOMJEGYZÉK.....	100
Melléklet 2. A témából készült tudományos publikációk (MTMT2):.....	110
Melléklet 3.a:Térkép az 1. tábláról.....	114
Melléklet 3.b:Térkép a 2. tábláról.....	115
Melléklet 4/a. Öntözési naplók.....	116
Melléklet 4/b. Öntözési naplók.....	117
Melléklet 4/c. Öntözési naplók.....	118
Melléklet 4/d. Öntözési naplók.....	119
Melléklet 4/e. Öntözési naplók.....	120
Melléklet 5. Csapadék és öntözővíz összesítés.....	121
KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS.....	123

*„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.BEVEZETÉS

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 termesztünk 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 termesztetni 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 termesztetni, 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 Ceglédről származó 'Mirobalan' alanyokat alkalmazzák a hazai faiskolák. Ezt az alanyhasználati ideológiát szeretnénk 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-, szárazanyag-(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/b). 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 et al., 2022; NECAS et al 2023;). Hazánkban mindez a kutatómunka körülbelül 10 vegetatíván szaporított fajtaival valósult eddig meg a ceglédi magonc alanyokon és az érdi vegetatíván szaporított Fehér besztercei 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 dolgozatban 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.;;) körébe sorolható alanyokat vizsgálom.

2. CÉLKITŰZÉS

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:

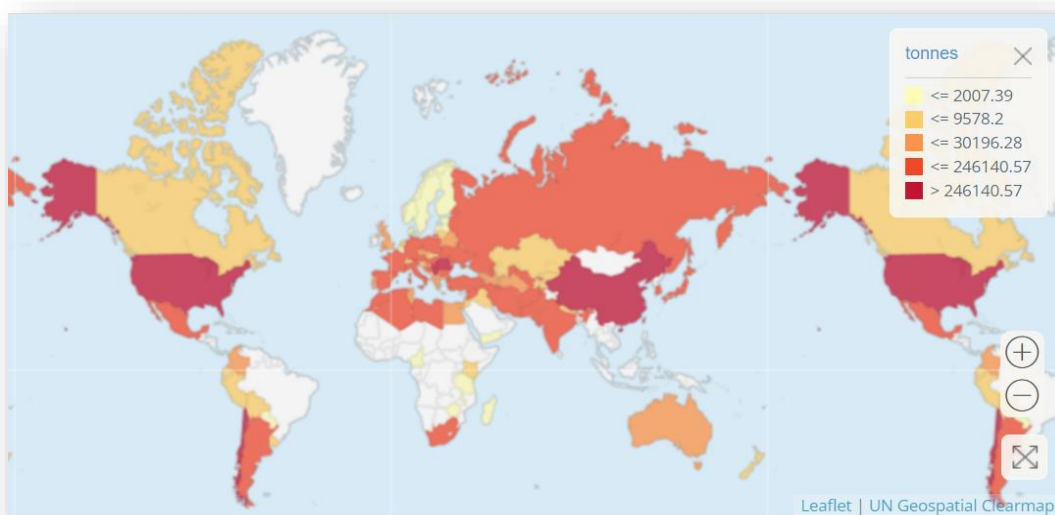
1. A szakirodalmi adatok alapján elemezni és kiválasztani szükséges azokat a fajtákat és alanyokat, amelyek a külföldi adatok alapján perspektivikusnak látszanak hazai körülmények között intenzív ültetvények létesítésére.
2. Vizsgálni kívánjuk a kiválasztott fajták és alanyok növekedési jellemzőit elsősorban 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 (törzskeretszmet, 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 életképességét.
6. Eredményeinket összegezve alkalmasságuk alapján javaslatot teszünk a fajták és alanyok kiválasztására az alföldi körülmények között létesítendő intenzív szilvaültetvények számára.

3. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

3.1. A világ szilvatermesztés helyzete

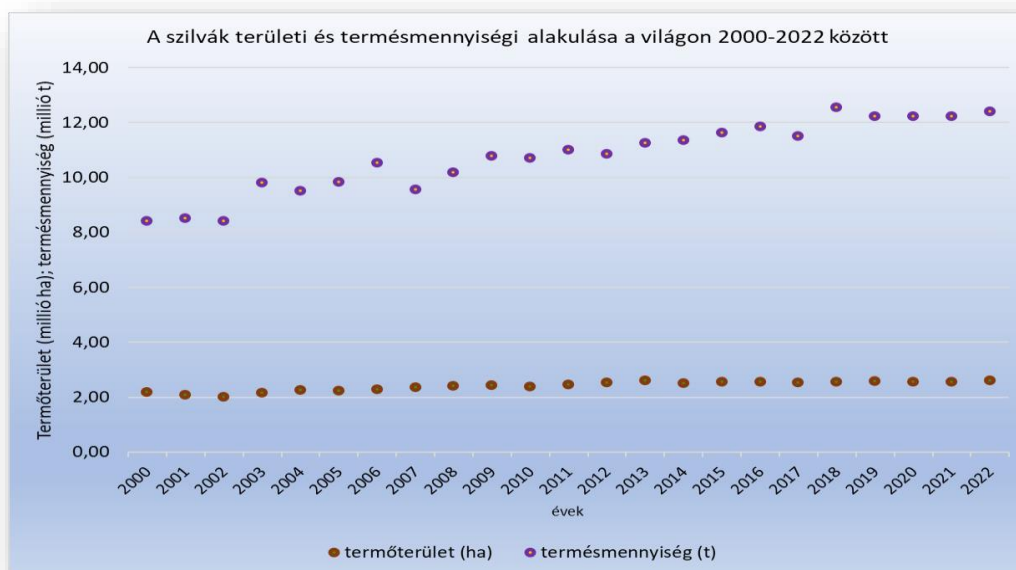
A FAO szilva alatt nemcsak a házi szilva típusú szilvafajtákat érti, hanem a ringlók (*P. italica*), japán szilvákat (*P. salicina*), mirabellákat (*P. syriaca*), és kökényszilvákat (*P. insititia*) egyaránt. A FAOSTAT adatok értelmezésének nehézsége, hogy nem definiálja, melyik országban mely fajok vannak termesztésben, így az adatok egybevetése nem ad igazi összehasonlítási alapot.

A szilvatermesztés területi megoszlása szerint a hideg égövűl a szubtrópusi területekig terjedt el, de Amerikában még a trópusi területeken is előfordulhat. (1. ábra).



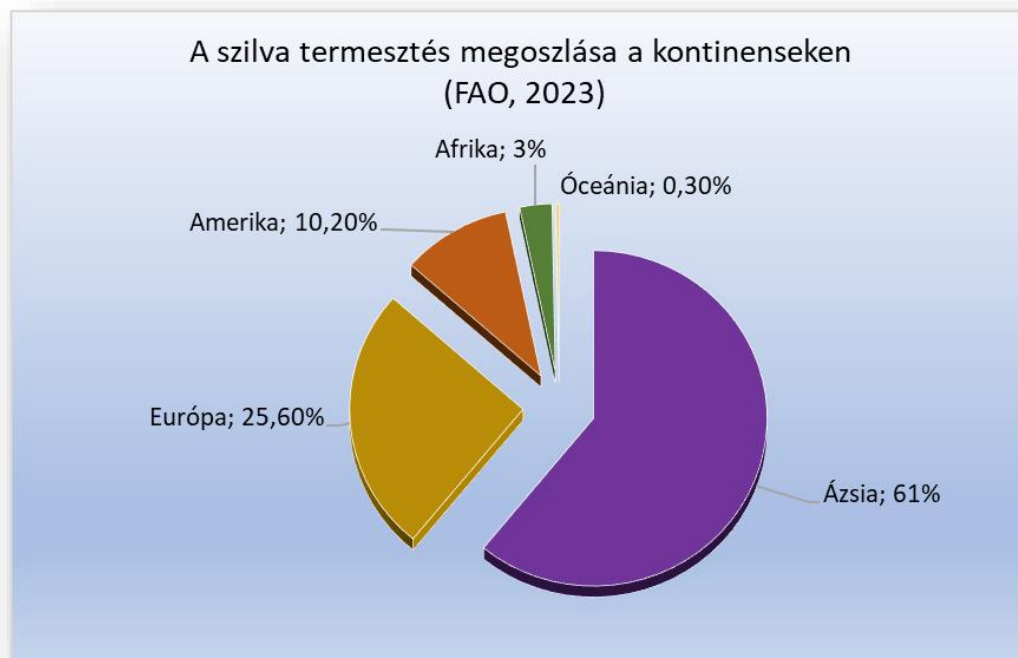
1. ábra: A szilvatermesztés területi elhelyezkedése 1994-2021 között (FAOSTAT, 2023)

A világ szilvatermesztése növekvő tendenciát követ, ami a terméshozamokat illeti, a termő területek változatlanok. (2. ábra)



2. ábra: A szilva és a ringlók területi (millió ha) és termés mennyiség (millió t) növekedése 2000-2022 között (FAOSTAT, 2024)

A szilvatermesztés megoszlása az egyes kontinenseken nagyon eltérő (1.; 3. ábra). A szilva 61%-át Ázsiában termesztik, de ez inkább a Japán szilvafajtákból kerül ki. Európa 25%-kal részesedik, itt már a házi szilva dominál (Románia, Szerbia), de vannak mediterrán szilvatermesztő országok, mint Spanyolország, vagy Olaszország, ahol a japánszilvákat termesztik nagyobb arányban (FAOSTAT, 2015-2020).



3. ábra: A szilvatermesztés megoszlása a kontinenseken (FAOSTAT, 2023)

Az amerikai kontinens 10%-os részesedést tesz ki, itt USA (240-435 ezer t), Chile (312-445 ezer t) és Argentína (150-176 ezer t) említhető. Végül Afrikát is ki kell emelni, itt a trópusi sivatagokon és esőerdőn kívül található meg a szilva termesztési területe: Marokkó (123-205 ezer t), Algéria (90-127 ezer t), Líbia (44-55 ezer t), Egyiptom (12-17,8 ezer t) és Dél-Afrika (60-87 ezer t) termeszt jelentősebb szilvát (FAOSTAT, 2015-2020).

2017-2020 között a szilva 2/3 részét Ázsiában, azon belül is Kínában (6,4-6,5 millió t), Törökországban (270-330 ezer t), Iránban (280-375 ezer t) és Indiában (228-230 ezer t) termesztik meg. Európa szilvatermesztését Románia (444-830 ezer t), Szerbia (330-583 ezer t), Olaszország (156-220 ezer t), Spanyolország (152-217 ezer t) adja.

A szilvatermesztés területi eloszlása és a termésmennyiség is növekvő tendenciát mutat 2000 és 2022 között (2. ábra), de nem azonos arányban (1. táblázat). A legerőteljesebb növekedést Kína mutatja.

Az alábbi 1. táblázatban a 10 legjelentősebb szilvatermesztő ország és Magyarország termésmennyiségi adatai láthatóak.

1.táblázat: A tíz legjelentősebb szilvatermesztő ország és Magyarország termésmennyiségének (t) alakulása (1980-as évek; 2000; 2020) (FAO adatok alapján Kajtár-Czinege (szerk.))

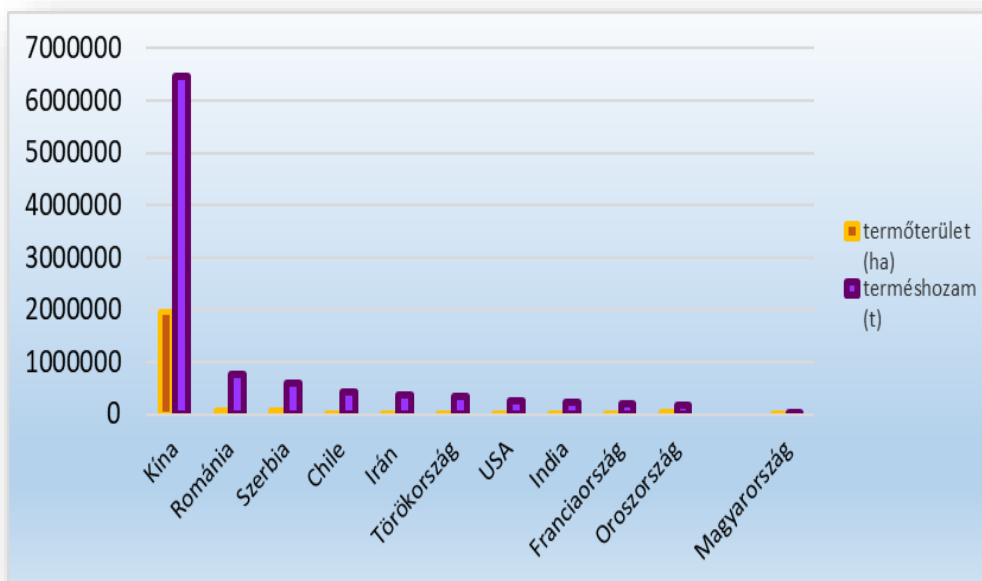
		'80-as évek	2000	2020
1.	Kína	441817	3941952	6475700
2.	Románia	578600	549627	757880
3.	Szerbia			582547
4.	Chile	16990	172000	416215
5.	Irán (Iszlám Köztársaság)	45000	84249	375867
6.	Törökország	156500	195000	329056
7.	USA	671800	767474	245740
8.	India	28000	78000	229742
9.	Franciaország	154300	200362	200980
10.	Oroszország		135000	182000
...				
34.	Magyarország	220718	91285	27040

A világ szilva termésmennyisége a 80-as évekhez képest 2020-ra megduplázódott, 12,225 millió t-ra nőtt (1. táblázat). A termőterületek 630 ezer ha-ról, 2,632 millió ha-ra növekedtek (2. táblázat)

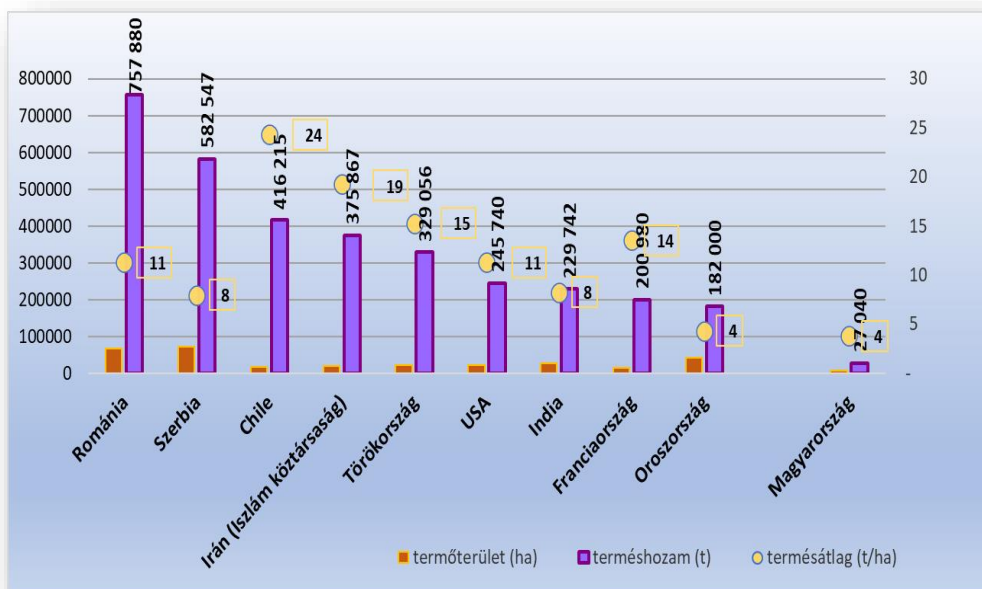
2.táblázat: A tíz legjelentősebb szilvatermesztő ország termőterületének alakulása (ha) FAO adatok alapján

		'80-as évek	2000	2020
1.	Kína	107251	1454512	1945461
2.	Románia		95661	67010
3.	Szerbia			73010
4.	Chile	3700	13070	17110
5.	Irán (Iszlám Köztársaság)	9500	10938	19470
6.	Törökország	16438	13100	21521
7.	USA	45120	51844	21770
8.	India	7000	14213	27785
9.	Franciaország	18000	19052	14830
10.	Oroszország		52000	41825
...				
34.	Magyarország		13850	7060

A legnagyobb termésátlagok Chilében tapasztalhatóak. Magyarország termésátlaga mintegy 5 t/ha körül alakul, Kínáé pedig 3,3 t/ha (FAO, 2022) (4. –5. ábra). Ez azt jelenti, hogy a legintenzívebb termesztéstechnológiát Chilében alkalmazzák és a legjelentősebb szilvatermesztők a kínaiak, a hagyományos technológiák alacsony termésátlagokkal vannak jelen.



4. ábra: A jelentős szilvatermesztő országok termőterületei (ha) és terméshozama (t)



5. ábra: A jelentős szilvatermesztő országok termőterület (ha), terméshozam (t) és termésátlag (t/ha) alakulása Kína kivételével

Kína termésmennyisége igen magas, 6,5 t körül alakul, de termésátlaga alacsonyabb, mint a hazai, mindössze 3,33 t/ha. A termésátlag a termesztés technológiai színvonalát tükrözi, ami a környezetterhelés szempontjából egy pozitív szemléletet tükröz, a talajt és más erőforrásokat nem kizsigerelve történik a termesztés, inkább természetközeli módon. Hasonló termésátlag értékek láthatók Oroszországban (4,0 t/ha) is.

Európában, ezen belül az EU-ban alig 160 ezer ha-n folyik jelenleg termesztése, 20 éve mindez 250 ezer ha volt. A termésmennyiség viszont hosszú időn keresztül 1,3-1,5 millió t körül alakul. A nagyarányú területcsökkenés ellenére sem mérséklődött a termésmennyiség, ami azt jelenti, hogy nőtt a termesztés színvonala, fokozódott az intenzitás.

Európában Románia és Szerbia a két piacmeghatározó ország (4-5. ábra), ezek az országok jelentős export mennyiséggel is rendelkeznek azon kívül, hogy hazai értékesítés is folyik. Túlkinálat esetén a hazai szilvaárakat a romániai szilva gyümölcsértékesítés jelentősen csökkenti.

A nagy termés hozamokat termeszto országokon kívül vannak kevesebb mennyiséget termeszto, de ennek ellenére nagy jelentőségű országok is. Németországban 3 fontos kutatóintézet is létezik (Hohenheim, Geisenheim és Bayoz), ahol számtalan európai szilvafajtát állítanak elő különböző nemesítési módszerekkel. Itt a szilva Sharka rezisztenciára, toleranciára indítottak nemesítői programot, melynek keretében a betegséggel szemben ellenálló fajtákat sikerült előállítani. A másik, Románia, nemcsak termés hozamban jelentős, hanem az alanykutatása miatt is jelentős országnak mondható. Számos új ellenálló szilvaalany származik innen.

3.2. A hazai szilvatermesztés helyzete

Magyarország 4-5%-os külpiaei megjelenéssel nem egy piacmeghatározó ország. Termésmennyiségünk 2011-től napjainkig 30-48 ezer t a termőterületünk 7-8000 ha. Termésátlagunk átlagosan 5 t/ha körül alakul. A '90-es években 100-150 ezer t volt a termésmennyiség. (KSH, 2023)

Hazánk főbb szilvatermesztő területei Bács-Kiskun, Pest és Szabolcs-Szatmár-Bereg vármegyékben található (6. ábra). Ezekből a vármegyéből kerül ki a termés közel 70%-a.



6.ábra.: A szilvatermesztés területi elhelyezkedése (2022 KSH adatok alapján Kajtár-Czinege, 2024)

A megtermelt szilva gyümölcsét 75-80%-ban belföldi kereskedelmi láncokon értékesítik. 20-25%-a kerül exportra.

Az európai szilva mintegy 50%-a friss, 50%-a feldolgozásra kerül (APÁTI 2020). Az európai szilva igazi „idény gyümölcs”, friss állapotban rövid ideig (maximum 2-4 hétig) tartható el.

Az európai szilva korlátozott friss fogyasztását kompenzálja a jó feldolgozhatósága, ezt a hazai konyhaművészet is igazolja. Az idény jellegű ételek közül említhetjük az őszi fahéjas szilvalevest, a szilvás gombócot vagy akár a szilváslepényt is, de a sort még folytathatnánk. A feldolgozásnak egy másik ága az ipari feldolgozás, úgymint a pálinkakészítés. A szilva mintegy 19%-ból cefrét készítenek pálinkafőzés céljából. További felhasználása: 5%-ból lekvárt, 3%-ból befőttet, 2%-ból aszalványt és 0,5%-ból ivólet állítanak elő (SURÁNYI, 2019/b). Ezen kívül a gyümölcsöt mélyhűtéssel is tartósíthatják, vagy a tejipar számára ún. „gyümölcs krémet” állítanak elő, ez utóbbiak igen kis mennyiséget tesznek ki.

Évtizedekkel ezelőtt a szilva a háztáji kertekben igen nagy arányban szerepelt, így a háztartási felhasználás is számottevő volt, több mint 20%, ma ez az arány elenyésző, mivel nincs háztáji gazdálkodás.

A 2000-es évek elején 54 kg volt hazánkban az egy főre eső gyümölcsfogyasztásunk, ebből 5 kg körül volt a szilvafogyasztása, ma ez az érték nem éri el az 1 kg-ot.

3.3. A világ és a hazai szilvaalany használata

Globálisan az intenzitás növelésére és a gyenge-középerős alanyok kiszelektálására törekednek. A világ országaiban nagyobb arányban használnak kökényszilvát, helyi szilvafajtákat nemes fajták magoncait és marianna szilvát (HROTKÓ, 1999). Ellenben Magyarországon az alanyhasználat eléggé egysíkú, leginkább a Cegléden szelektált mirobalan magoncokat használjuk alanyként az európai szilvákhoz, ennek az oka, hogy leginkább géppel takarítjuk be a szilvát és a nagy térálláshoz, valamint az erős fák kineveléséhez ez a legalkalmasabb alany. Azonban a jövőben a friss piacokra kézzel szüretelt, nagyméretű gyümölcsöket érdemes szállítani, amihez a gyenge növekedésű, és a produktivitásra előnyösen ható alanyokra lenne szükségünk. Magyarországon ezekről a növekedést gyengítő alanyokról nincs elegendő információ és hazai tapasztalat.

A szilvatermesztésben és az alanykutatásban használt alanyok a *Rosaceae* családból, a *Prunoidae* alcsalád és a *Prunus* nemzetségből kerülnek ki. Hat nagy csoportba sorolhatjuk a szilvaalanyokat botanikai hovatartozásuk alapján. I. Myrobalan (*Prunus cerasifera* Ehrh. var. *cerasifera* Scheid. cv. *myrobalana*, 2n:16, a hibrideknél 2n:24) magoncok, klón alanyok és hibridjei; II. 'St. Julien' (*Prunus insititia* Jusl.; 2n:40,48) és hibridjei; III. európai szilva (*Prunus domestica* L.; 2n:40,48) és hibridjei; IV. *Prunus salicina* hibridek; V. *P. marianna*, valamint VI. egyéb fajok és fajhibridek.

I. Myrobalan (*Prunus cerasifera* Ehrh. var. *cerasifera* Scheid. cv. *myrobalana*)

Az egyik legismertebb és régóta használt alany a mirobalan (*Prunus cerasifera*). Magyarországon a legelterjedtebb alany, mintegy 90-95% körüli a felhasználása az oltványok előállításánál. Szárazabb vidékeknek az alanya, de nyirkosabb talajokra is telepítik, aminek következtében később fejezi be vegetációs idejét és fagyérzékenyek lesznek az oltványok rajta (PROBOCSKAI, 1959; HROTKÓ, 1999; HROTKÓ és MAGYAR, 2006/a). Rendkívül alak gazdag faj. A mirobalan magoncok erős növekedésűek, viszonylag később fordulnak termőre és kicsi a terméshozamuk, írja ROZPARA és GRZYB (1998) beszámolójukban. Ez az alany nem alkalmas erős növekedésű szilvafajtákhoz (SWIERCZYNSKI és STACHOWIAK, 2009). Könnyű talajokra való. (SOSNA, 2004). Jó a különböző talajokhoz való alkalmazkodó képessége. Gyökérsarjakat gyakran nevel. A nemes szilvafajtákkal jó az összeférhetősége, kivéve a ringlókat és a 'Ruth Gersetter'-t. A ráoltott nemes erősen vagy igen erősen fejlődik, és később fordul termőre. Jó a termékenyülő képessége, de magjai eléggé heterogének (TÓTH és SURÁNYI, 1980/c, HROTKÓ, 1999). Két változatát szaporítják alanyként: a *P. cerasifera* var. *cerasifera* cv. *myrobalana* Európában használatos alany, míg a *var. divaricata*-t Kelet-Európában és Közép-Ázsiában alkalmazzák (HROTKÓ és MAGYAR, 2006). A szilvafajták 95-99%-át, a kajszifajták 30-40%-át szemzik mirobalan alanyra (HROTKÓ, 1999). Magyarországon a magoncok nagy része a Cegléden szelektált magtermő törzsűtelevények magjából származik.

'Mirobalan' magoncokat használnak Litvániában, LANAUSKAS (2006) bő terméshozamot figyelt meg ezeken az alanyokon nevelt fáknál. Magyarországon a ceglédi származású mirobalan magoncokat használjuk ('C 162', 'C. 174', 'C. 359', 'C.679') alanyként. A 3 táblázatban a mirobalan alanyok jellemzése látható.

3 táblázat: A mirobalan alanyok jellemzése

	Mirobalan magoncok	Myrobalan A	Myrobalan B	MY-KL-A	MY-BO-I	Mirobalan 29C	Krymsk [®] 1
szaporítás	mag	vegetatív					
származás		D	GB	SK	SK	USA	RU
faiskolai érték	4	-	4	4	4	-	-
növekedési erély	erős	erős	erős	közép-erős	közép-erős	erős	gyenge
termőre fordulás	k.kés.	korai	köz.	k.kés.	köz.	-	
termőképesség	3	4	3	4	4	-	4
rögzítés a talajban	4	-	4	4	4	2	-
kompat. szilvákkal	4	-	4	4	4	3	-
sarjmentesség	változó	-	3	3	3	2	-
ökotolerancia	3	4	3	-	-	3	2
patorezisztencia	2	-	2	-	-	-	-

(D- német; GB- angol; SK- szlovák; USA- Amerikai Egyesült Államok; RU- orosz; köz- közepes; k.kés- középkései; patorez.- patorezisztencia; 1- gyenge; 2- közepes; 3- jó; 4- kiváló)

[KAJTÁR-CZINEGE (szerk.) 2024 a következő irodalmi források alapján BALKHOVEN-BAART és KEMP, 2002; HROTKÓ, 1999; MAGYAR és HROTKÓ 2006/a; MAAS et al. 2011; MEZZETTI és SOTTILE, 2007; PROBOCSKAI 1959; TÓTH és SURÁNYI, 1980/c; WHERTHEIM és KEMP, 1998]

További vegetatívan szaporított mirobalan alanyok: 'Miro'; 'Myrocal'; 'Corcodus', 'Myrobalan 2 V', 'Myroval', az 'INRA GF 31', 'Myram' – (*P. cerasifera* x *P. salicina*) x „Yunnan”öszibarack hibridje. 'Ishtara' alanyt a *P. cerasifera* x *Persica vulgaris* hibridizációjából hozták létre. A 'Prumina', 'Ferlenain' a *P. bessey* x *P. cerasifera* szülőktől származik. Olaszországból származik a 'MRS 2/5'mely, a *P. cerasifera* x *P. salicina* hibridje. A 'Citation' – amerikai származású. A *P. salicina* x *Persica vulgaris* hibridje. Vörös leveleket nevel. A 'Micronette' - német fajhibrid, a *P. pumila* x *P. cerasifera* fajhibridje (HROTKÓ 1999).

II. A kökényszilva (*Prunus insititia* Jusl.) és hibridjei

A történelmi idők során a Duna–Tisza közén alkalmazták szilvaalanyaknak, de oltható rá őszibarack és mandula is. Előnye, hogy rövidebb a tenyészideje a mirobalanhoz képest, ezért alkalmasabb nyirkos talajra is. Jól fejlődő, hosszabb életű, mélyebben gyökeresedő oltványok nevelhetők rajta, mint mirobalan alanyon. Kevésbé sarjadzik. A termesztett szilvafajták gyengébben erednek rajta, mint mirobalanon, és a gombás betegségekre is érzékenyebb (PROBOCSKAI, 1959). Franciaországban és Németországban jelentős szilvaalany. A tenyészideje rövidebb, mint a Miobaláné, így a hűvösebb termőhelyeken, nedvesebb talajviszonyok mellett is alkalmas. Magról szaporított magoncai heterogén állományt adnak, így ma már vegetatívan szaporítják. Középerős növekedést biztosít az oltványnak, de a rajta fejlődött fák nem egyöntetűek (TÓTH és SURÁNYI, 1980/c). A kökényszilva alanyok jellemzői a 4. táblázatban láthatók.

4.táblázat: A kökényszilva alanyok jellemzése

	St. Julien A	INRA St. Julien GF 655/2	Pixy	Otesani 11
szaporítás	vegetatív			in vitro
származás	GB	-	GB	RO
faiskolai érték	2	2	-	4
növekedési erély	középerős		gyenge	
termőre ford.	k.korai	korai	korai	korai
termőképesség	2	4	3	4
talajban való rögzítés	4	3	-	-
kompatibilitás szilvakkal	4	4	3	4
sarjmentesség	1	3	4	4
ökotolerancia	3	2-3		3
patoreziszt.	1	3	3	4

(GB- angol; RO- román; in vitro- mikro-szaporított; k.e.- középerős; köz- közepes; k.kés-- középkései; 1- gyenge; 2- közepes; 3- jó; 4- kiváló)

[KAJTÁR-CZINEGE (szerk.) 2024 a következő irodalmi források alapján: BOTU, 1990; HROTKÓ, 1999, HROTKÓ és MAGYAR, 2006, JÄNES és PAE 2003; KOSINA, 2007; LANAUSKAS, 2006; MAGYAR és HROTKÓ, 2006/a; PROBOCSKAI 1959]

Egyéb magról szaporított kökényszilva alany: a St. Julien damascena 'Noir' és a középerős 'C83 Kökényszilva' (HROTKÓ, 1999).

III. Házi szilva (*Prunus domestica* L.) és hibridjei

Magyarországon ritkán alkalmazzák, külföldön gyakoribb alkalmazása az egyes nemes fajtáknak, mint pl.: a 'Wangenheim' (5. táblázat) magoncát Lengyelországban, a 'Zöld ringlót' és az 'Ageni'-t az egész világon, az 'Ackermann' magoncát Német-, Lengyel- és Csehországban. Romániában az 'Otesani 8' és a 'Rosior varatic' magoncát nevelik fel alanyoknak. A történelmi időkben Magyarországon is alkalmazták a szilva magoncokat úgymint, a 'Vörös szilva', 'Bódi szilva' vagy a 'Fosóka szilva', 'Lószemű szilva' (*Prunus italica*. covar. *mamillaris*). A 'Besztercei' magja viszont rosszul kel, és rövid ideig szemezhető, talán ezért nem terjedt el Magyarországon a nemes fajták magvetése. Nyirkos, hideg talajok alanya (HROTKÓ, 1999, HROTKÓ és MAGYAR, 2006).

5.táblázat: A házi szilva alanyok jellemzése

	Brompton	Kisánai lószemű	Fehér besztercei	Wangenheim	WaVit	Otesani 8	Penta és Tetra
szaporítás	vegetatív			mag	In vitro	veg. v. mag	veg.
származás	GB	HU	HU	D	AT	RO	I
faiskolai érték	2	2	-	2	-	-	-
növekedési erély	k.erős-erős	k.erős-féltő.	k. erős	k.erős-féltő.		féltő.	-
termőre fordulás	2	-	-	korai			-
termőképesség	2	3	2	4	4	4	-
talajban való rögzítés	4			4	-	-	-
kompatibilitás szilvával	4	kajszi alanya		4	3	3	4
sarjmentesség	3	-	-	3	-	-	-
ökotolerancia	4	2	2	4	-	3	4
patorezisztencia	1	2	1	-	-	3	-

(GB- angol, HU- magyar, D- német, AT- ausztriai, RO – román, I-olasz

(Kajtár-Czinege 2024 (szerk) a következő irodalmi források alapján: COCIU et al., 1997, BOTU et al., 1998, BOTU et al., 2002).

További alanyok: a '**Black Damas**' alanyt magoncokból szelektálták k. (TÓTH és SURÁNYI, 1980/c). A '**Bódi szilva**' kajszi alanyként ismert (PROBOCSKAI, 1959). Az '**Ackermann**' Németországban használták alanyként. Közepes növekedési erélyű (TÓTH és SURÁNYI, 1980/c). '**Cammon Plum**' közép-erős, korán termőre fordul, jó minőségű termést nevel és bőtermő (TÓTH és SURÁNYI, 1980/c).

IV. *Prunus salicina* hibridek

'**Jaspy® Ferelev**' (*P. salicina* x *P. spinosa*) Közép-erős növekedésű fajhibrid. Kötött, levegőtlen talajon is megél. A magas mésztartalomra nem érzékeny, jó a talajban való rögzítő képessége. Az európai szilvafajtákkal és a ringlőkkel jó az összeférhetősége. Korán termőre fordul és bőven terem (HROTKÓ és MAGYAR, 2006/a). Mind európai szilva, mind Japán szilva számára

alkalmas alanynak (MEZZETTI és SOTTILE, 2007). A Marianna GF 8-1 alanyhoz képest 10-20%-kal erősebb fát nevel, így igen erős növekedésű fajhibridként van nyilvántartva (HROTKÓ, 1999). Ezen az alanyon a Stanley fajta gyengébben fejlődik, mint 'GF 655/2'-es alanyon 'Č. leptica' és 'Stanley' fajták bőven teremtek ezen az alanyon cseh kísérletekben (KOSINA, 2007). Korán termőre fordulnak rajta a fák és bőtermőek.

V. Marianna szilva (*P. ceresifera* x *P. munsoniana*)

Erős növekedésű alany. Rajta a nemes középérsen fejlődik. Fagyérzékeny a gyökere. Jó az összeférhetősége a nemes fajtákkal, de a 'President' és a 'Cár' fajták nem adnak jó eredést vele. Korán termőre fordulnak rajta a fák és bőven teremnek, jó minőségű gyümölcsöt nevelnek (TÓTH és SURÁNYI, 1980/c).

• **'Marianna GF 8-1'** Franciaországban emelték ki a magcsemeték közül. Nem válogat a talajtípusokban. Dugványozással jól szaporítható. Jól erednek rajta a nemes fajták. 'Althann ringló'-val való kompatibilitása vitatott. De szigetcsépi körülmények között egészséges fát adott. Bő terméshozamot mutatnak rajta a fák. A mirobalan magoncalany helyettesítésére használják (TÓTH és SURÁNYI, 1980/c; MAGYAR és HROTKÓ, 2006/a). Erős növekedésű, és bő termőképességet biztosít a fáknek 'Stanley' és 'Althann ringló' fajtákkal (MAGYAR és HROTKÓ, 2006/a). Hajtás és fás dugványozással jól szaporítható. Feltörő, erős növekedésű alany. Jól szemezhető, és jól erednek rajta a szemek. Szilvafajtákkal jó az affinitása, de az 'Althann ringló'-val vitatott az összeférhetőség. Hazai viszonyok mellett nem mutatott összeférhetetlenséget. A mirobalan magoncoknál jobb szilvaalany. Magyarországon kellőképpen télálló. Sarjakat nem nevel (HROTKÓ, 1999). JAMES és PAE (2003) észtrországi vizsgálatai szerint is erős, és széles koronát nevelő alany, és a legnagyobb virágmennyiséget tapasztalták ezen az alanyon. Bő terméshozamúnak mutatkozott. Genévában a bő termőképességre gyakorolt hatása a második legjobb. Jobban elviseli a száraz, tápanyagban szegény talajokat, mint a mirobalan. A téltűrése kérdéses. Toleráns a kalcium sókkal szemben, viszont érzékeny a fonálférgerekre (WOLFE et al., 2011). Mind európai szilva, mind Japán szilva számára alkalmas alany (MEZZETTI és SOTTILE, 2007)

VI. egyéb fajok és fajhibridek

További fajok: **'Zöld ringló'** (*P. italica* covar. *claudia*) klónjait gyökérsarjakról, vagy bujtással szaporítják külföldön. A nemes rajta erősen fejlődik. Korán termőre fordul és nagy hozamaival kitűnik a többi alany közül. Fája hosszú életű. Jó az összeférhetőség ezzel az alannyal (TÓTH és SURÁNYI, 1980/c). **Homoki meggy** (*Cerasus bessey*) Nagyon jó a fagyűrő és szárazságtűrő képessége. Magról, gyökérsarjakról szaporítható. A nemes szilvafajtákkal jó az összeférhetősége, kivéve a „Viktória” fajtát. Tipikus gyenge növekedésű alany, a nemes korán termőre fordul rajta, és bőven terem (TÓTH és SURÁNYI, 1980/c). JÄNES és PAE (2003) vizsgálatai során megállapította, hogy a homoki meggynek rossz az összeférhetősége a szilvafajtákkal így nem perspektivikus, és betegségekre is érzékeny. Törpe növekedésű, a korona térfogata 30 m³, a koronaterülete 10 m² és a törzskeresztmetszeti területe 100 cm² (BOTU et al., 2002). **Molyhos meggy** (*P. tomentosa*) Lengyel vizsgálatok alapján ezen az alanyon gyengébben nőttek a fák, mint mirobalan (*P. ceresifera*) alanyon. Lényegesen gyengíti az oltványok növekedését, kb. 25%-kal csökken a fák mérete. Rajta a kumulált terméshozam szignifikánsan magasabb, mint mirobalan

alanyon (SWIERCZYNSKI és STACHOWIAK, 2009). **Kökény** (*P. spinosa*) Törpe alanyként használható lenne (6. táblázat). Jelentősége fagyűrő képességében rejlene. Magoncai nagyon heterogének, sarjadzásra hajlamos, gyökérzete gyenge, valamint a szemzések rosszul erednek rajta (PROBOCSKAI, 1959). A kökénynek rossz az összeférhetősége a szilvafajtákkal így nincs perspektíva ennek az alanynak a felhasználásában, és betegségekre is érzékeny (JÄNES és PAE, 2003).

6.táblázat: Az alanyok növekedési erély szerinti csoportosítása (CZINEGE et al., 2012)

gyenge	gyenge – középérés	középérés	erős	igen erős
'Prumina'	'Otesani 8'	'Otesani 11'	'Myrobalan	'Marianna GF
'Ferlenain'	'Citation'	'MY-BO-1'	C29,'	8-1'
'Micronette	'Ishtara '	'MY-KL-A'	'Myram'	Mirobalan
'Krymsk 1'	'Fehér	'Kökényszilva-C83'	Brompto	'C162',
<i>Cerasus bessey</i>	besztercei'	'St. Julien A'	Fereley	'C174',
<i>Prunus spinosa</i>	'Wangenheim'	'St. Julien GF 655/2'		'C359', 'C679'
	'Tetra'	'St. Julien d'Orleans'		'Myrocal'
		'St. Julien INRA2'		'Corcodus,'
		'INRA Damasd 1869'		'Myrobalan 2',
		'Pixi', 'Ackermann'		'Myroval'
		'Cammon plum'		'Krymsk 86'
		'Rival', 'Garla'		'Black Damas'
		'Penta'; 'Ferciana'		'Hamyra'
		<i>Prunus tomentosa</i>		

A világ azon részén, ahol az intenzitást fokozzák és friss fogyasztásra értékesítik a kézzel szedett gyümölcsöket, ott fontos a gyenge növekedés és a produktivitásra kedvező hatású alanyhasználat. Ellenben a gépi betakarítású félintenzív ültetvények számára az erősebb növekedésű mirobalan alanyoknak is van létjogosultsága, melyeknek a talajban való rögzítése jó. Ezek lehetnek magoncok vagy klón alanyok is. A klón alanyok előnyösebb tulajdonságokkal bírnak, előnyük a genetikai azonosság, így egyöntetű növekedésűek, egyöntetű növényállományt adnak.

Vannak alanyok, mint pl. a mirobalan, amelyek valamennyi szilvatermesztő országban elterjedtek. Minden országnak van néhány jól bevált alanyfajtája, amit a különböző talajadottságokon és az eltérő művelési rendszerekben alkalmaznak.

A következőkben a szilvakutatásban jelentős országok alanyhasználatát elemzem.

Kína alanyhasználata kevésbé ismert, a legjelentősebb szilvatermesztő ország a világon, de nemzetközi irodalmakat nem találni vele kapcsolatban. HROTKÓ (2023) szóbeli közlése szerint elsősorban *P. salicina* magoncokat használnak alanyként.

A Román szilvaalanyfajták használatáról ACHIM és BOTU munkássága szól. ACHIM et al. (2010) tanulmányában beszámol a román alanynevelés eredményeiről, ezek az alanyok az

'Oteşani 8'; 'Oteşani 11'; 'Miroval'; 'Rival'; 'Pinval'; 'Oltval'; 'Corval', 'Mirobalan C5', Mirobalan Dwarf, 'Rosior Varatic' magtermő szilva (BOTU et al. 1998, 2002, 2004, 2017). Ezeket az alanyokat intenzív és ökológiai-termesztési rendszerekhez javasolják. BOTU et al. (2007) a 'Rival' alanyról számol be tanulmányaiban. A **Szerb és Bolgár** szilvatermesztés szintén híres és jelentős, de **alanyhasználatáról** szintén keveset tudunk. HROTKÓ (2023) szóbeli közlése szerint fő alanyuk a 'Mirobalan' magonc (zslutaja dzsanka). Szerbiában 2009-ben kezdtek egy alanyvizsgálatot 'Mirobalan' magoncokkal, 'Fereley', 'St. Julien A' és 'Pixi' alanyokkal, és čačaki fajtákkal oltották össze, a vizsgálat során az alanyok a gyümölcs minőségére gyakorolt hatását vizsgálták (TOMIĆ, et al., 2021), 2010-ben hasonló vizsgálatok indultak ugyanezen alanyokkal (RADOVIĆ et al., 2019).

Bulgáriában 2016 tavaszán kezdődött el egy alanykísérlet 'Garnem', 'GF677', 'Mirobalan' magonc, 'Isthara' és 'Wavit' alanyokkal, növekedési erélyét és terméshozásra gyakorolt hatását vizsgálják (TABAKOV et al., 2021).

A lengyel kutatók viszont a **Lengyelországban vizsgált alanyokról** részletes beszámolót adnak. Lengyelországban szilvaalanyként leginkább a 'Mirobalan' magoncokat és a 'Wangenheim' alanyokat használnak (SWIERCZYNSKI és STACHOWIAK 2009). SITAREK et al. (2010) két új szilvaalanyról ad számot, az 'Erunosid' és a 'Wala' magonc alanyokról. GRZYB és SITAREK (2006, 2007) a *P. divaricata*, 'Wangenheim Prune', 'Jaspi', 'St. Julien GF 655/2', 'Ishtara', 'St. Julien A' alanyok növekedésre, terméshozásra, gyümölcsminőségre gyakorolt hatásairól számol be munkásságukban.

GRZYB (2004) négy „új” szilvaalanyról számol be munkájában: 'Agata', 'Amelia', 'Anna', 'Alina'. Homoktalajon alkalmazható a 'Mirobalan' magoncokból szelektált 'Amelia' alany, amely erős növekedésű és a produktivitásra és a gyümölcsminőségre is kedvezően hat (SITAREK, 2023).

A német alanynevelés eredménye a Plum Pox Virus (PPV) szemben ellenálló 'Docera' és 'Dospina', melyeknek különböző növekedésű klónjaival is folytattak vizsgálatokat a müncheni Egyetemen (NEUMÜLLER et al., 2013).

Olaszország legjelentősebb szilvaalánya a 'Marianna szilva', de alkalmaznak még Myrobalan 29C (*P. cerasifera*), MrS 2/5 (*P. cerasifera* × *P. spinosa*), GF 677 (*P. persica* × *P. amygdalus*), 'Tetra' (Regina Claudia Verde szabadmegporzású magonca), és a 'Penta' (Imperial Epineuse szabadmegporzású magoncai) alanyokat a kísérleteikben (SALVADOR et al., 2014).

A **cseh szilva kutatásban lévő alanyfajtákról** MÉSZÁROS et al. (2015) kutatásaiban olvashatunk. Magas terméshozamú 'Mirobalan'okat használt fel, mint a 'Myrobalan SE 4043'; 'Myrobalan SE 4044', 'MY-KL-A'. Kiseb terméshozamú vegetatív szaporítású alanyokat, mint a 'Pixy', 'Damas C SE 4045', valamint 'Mirobalan' magoncot, 'GF43', 'GF655/2', és 'St. Julien A' alkalmazott. BLAŽEK és PISTÉKOVA (2009), KOSINA (2007) vizsgálataiban a 'St. Julien A' alanyt használta. Csehországban további kísérleteket az 'Ishtara', 'St. Julien A', 'Torinel', 'Citation' és 'Penta' alanyokkal állítottak be (ZEZULOVÁ et al., 2022). Továbbá 'Krymsk1', 'Krymsk2', és 'Mrs.2/5', alanyokon vizsgálták a szilvafajták növekedést mérséklő és a gyümölcsminőségre gyakorolt hatásukat (JONAŠ, et al. 2021).

A **dán** PEDERSEN (2010) kutatásai során a 'St. Julien GF 655/2', 'Ishtara Ferciana', 'Julior Ferdor', 'Marianna GF 8-1', 'Myran@Yumir', 'Myrobalan B', 'Myrobalan P 1254', 'Myrocal@Fercino', 'Plumina@Ferenain', 'St. Julien Hybrid No. 2', 'Wangenheim', 'Torniel@Avifel' alanyok viselkedéséről számol be tanulmányában.

Lett alanykutatásokban LEPSIS és DEKENS, (2007) vizsgálatai során 'Myrobalan', 'Hamyra', 'Marianna GF8-1', 'Pixy', 'St. Julien Wädenswill', 'Wangenheims Cweche', 'St. Julien A', 'St. Julien Noir', 'St. Julien d'Orleans', 'St. Julien INRA 2', 'St. Julien GF655/2', 'Brompton', 'Ackermann' és a 'GF 5/22' alanyok hatásairól számol be.

Norvégiában 2006-ban indult egy szilva alanykísérlet 'St.Julien A', 'Ute', 'Wavit', és 'VVA1' alanyokkal (MELAND et al., 2019).

Hollandiában a 'Krymsk1' (*P. tomentosa* x *P. cerasifera*) mint törpítő alannyal folytatnak vizsgálatokat (MAAS et al., 2014) (MAAS et al. 2011).

Számos **spanyol** Myrobalan-Marianna szilva potenciális alanyt vizsgálnak a növekedés mérséklésére vonatkozóan, mint pl: 'Adara', 'Ademyr', 'Myral'. Valamint gyenge növekedésű szilva (Subgenus *Prunophora*) az 'Adesoto 101', 'Alguazas', 'Montizo', 'Monpol', 'Constantí'(BOUHADIDA et al., 2009; CASAS et al., 1999).

Az 'Adesoto 101®' kökényszilva mellett megjelent az 'Adafuel', 'Adarcias', 'Adara', 'Ademyr' alany is, ezeket Zaragózában szelektálták (MORENO, 2004). Az 'Adesoto' kötött, meszes talajokhoz alkalmazkodott. Magas pH és szárazságtűrő alany (HROTKÓ, 2018). Szintén spanyol származású a 'Replantpac', melyet Barcelonában állítottak elő, fajhibridként. Ez az alany igen nagy népszerűségnek örvend Spanyolországban (HROTKÓ, 2018).

Franciaországban gyengébb talajviszonyok mellett alkalmazzák a 'Marianna' szilvát, ez az alany korán termőre fordul és kiváló a termőképessége (HROTKÓ, 1999). A 'Marianna GF8-1' alany a legelterjedtebb szilvaalanyuk.

Magyarországi alanyhasználat meglehetősen egysíkú, a faiskolák a 'Mirobalan' alanyokat szaporítják. Magyarországon szilvaültetvénybe úgy kerül egyéb alanyfajta, ha magát a kész oltványt importáljuk. A 'Mirobalan' magot és magoncokat a MATE Kertészettudományi Intézet Gyümölcsstermesztési Kutató Központ Ceglédi Kutatóállomása állítja elő.

- **Mirobalan 'C 162'**: Szilva és kajszialanyaként egyaránt jó, a 'Tuleu gras' szilvafajtához és az 'Althann ringló'-hoz kevésbé alkalmas alany. 'Stanley' fajtavál és 'Č. lepticá'-val erős növekedésű (HROTKÓ et al. 1998), korán termőre forduló, jó termőképességű fákat adott. Erős növekedésű alany (HROTKÓ, 1999; MAGYAR és HROTKÓ 2006/a). Egy másik kísérletben a 'Stanley', 'Č. leptica' és az 'Althann ringló' alanyául szolgált és erős növekedést mutattak rajta a fák, ezek alapján a ringlók is ráolthatók (HROTKÓ és MAGYAR, 2006/b). Gyenge növekedésű fajtákkal, karcsú orsó koronát kialakítva intenzív ültetvények számára is alkalmas (HROTKÓ és MAGYAR 2006/a). Önmeddő magtermő alanyfajta. Közepes termőképesség jellemezi, 20-25 kg/fa gyümölcsöt terem. Gyümölcse cseresznyepiros színű és kicsi, július végén érik (SURÁNYI, 1999). Kicsi magjai jól kelnek, a csemete kihozatala igen jó (1250 db/kg). A legjobb hatása van a termőképességre. Erős növekedésű, korán termőre forduló, bőtermő tulajdonságot kölcsönzött a

rajta nevelt oltványoknak (NYUJTÓ,1987; NYUJTÓ és ERDŐS, 1992; ERDŐS és SURÁNYI, 1992).

- **Mirobalan 'C 174'**: Szilvaalanyának lehet felhasználni. Erős, igen erős növekedésű. Mérsékelt tősarj képzése (HROTKÓ, 1999, HROTKÓ és MAGYAR 2006/a). A 'Tuleu Gras' és a 'Montfort' összeférhetlenségi tüneteket mutatott rajta (HROTKÓ et al., 2006). Virágai önmeddők. Gyümölcsei nagyok, sárga színűek július végén érik (SURÁNYI 1999). Igen erős növekedési erélyű. A szilvafák termőképességére előnyösen hat (NYUJTÓ, 1987; NYUJTÓ és ERDŐS, 1992; ERDŐS és SURÁNYI, 1992).

- **Mirobalan 'C 359'**: Szilva és kajszi alanya is lehet. A legjobb kajszialany a mirobalánok közül. Terebélyes fát nevel, erős növekedést biztosít a nemesnek. Tősarjképzésre hajlamos. 'Tuleu Gras', 'Ruth Gerstetter' és 'Althann ringló'-hoz ez az alany sem ajánlható (HROTKÓ, 1999). Virágai önmeddők, közepes termőképességű, 30 kg/fa gyümölcsöt terem. Gyümölcsei igen kicsik, parafoltosan pirossas színűek, július 3. dekádjában érik (SURÁNYI, 1999). Igen erős oltványokat nevel és tősarjnevelés jellemző rá (NYUJTÓ, 1987; NYUJTÓ és ERDŐS, 1992; ERDŐS és SURÁNYI, 1992).

- **Mirobalan 'C 679'**: Szilva és kajszi alanya. Feltörő, erős – igen erős növekedésű alany. 'Tuleu Gras' és a 'Ruth Gerstetter' ezen az alanyon is rosszul ered (HROTKÓ, 1999). Vírusmentes japán szilvafajtákkal összeférhetlenséget nem mutatott a ceglédi ültetvényekben (SURÁNYI, 2019). Virágai önmeddők. Gyümölcsei középnagyok, lila színűek, július közepén érik (SURÁNYI 1999). Erős és felfelé törő csemetéket kapunk belőle. Erős növekedést biztosít a rá oltott fákknak is (NYUJTÓ, 1987; NYUJTÓ és ERDŐS, 1992; ERDŐS és SURÁNYI., 1992).

A négy 'Mirobalan' magonc a levélalakulásban eltér egymástól. SURÁNYI (1999) leírja, hogy a 'C.174' alany levele látványosan különbözik a többitől, mégpedig kerekded alakú, szemben a másik három mirobalánhoz képest, amelyek megnyúlt szilva levél alakúak.

A mirobalan alanyon kívül a 'Marianna GF8-1' és a 'St. Julien GF655/2' alanyok a sikeres alanykutatásnak köszönhetően 2006-ban állami elismerést kaptak, ezek az alanyok bizonyították jó tulajdonságaikat magyarországi klímaviszonyok mellett. Ezekkel az alanyokkal a vírusmentes szaporító bázist kellene kiépíteni.

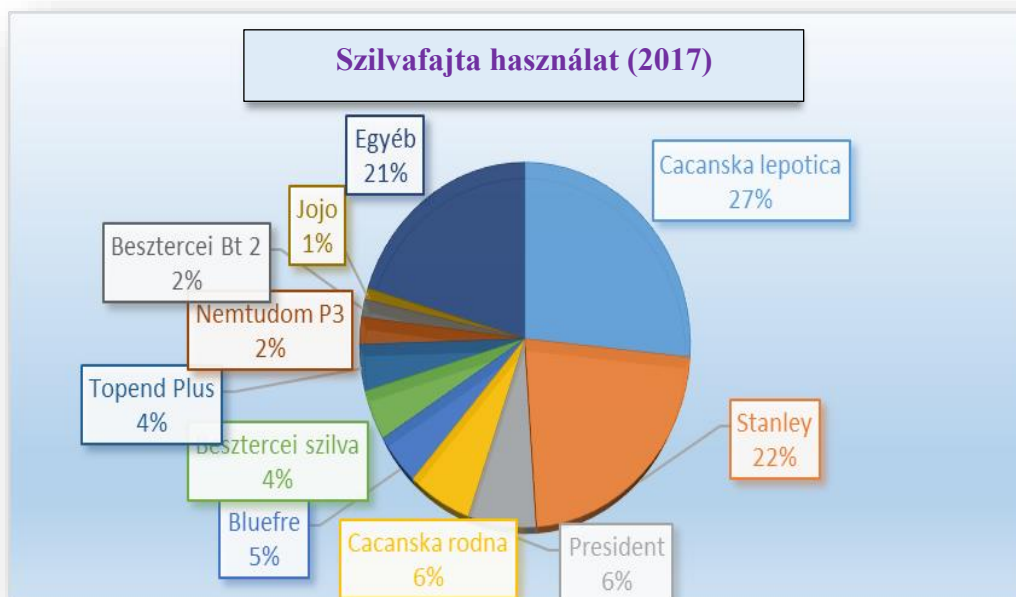
HROTKÓ és MAGYAR (2006/a), HROTKÓ et al. (2002) magyarországi szilvaalany kísérleteiben a 'Fehér beszterceit', 'St. Julien GF655/2', 'MY-KL-A', 'MY-BO-1', 'Mirobalan C162', 'Marianna GF 8-1' alanyokat vizsgálta.

Szilva alanykutatást folytatnak még a MATE Kertészettudományi Intézet Gyümölcstermesztési Kutató Központ Ceglédi Kutató Állomásán, ahol a ceglédi 'Mirobalan' magoncok mellett 'Marianna' szilvát, 'Isthara', '29C', 'St. Julien A', 'GF677', 'Wangenheim' és 'WaVit' alanyokat vizsgálnak különböző fajtákkal (NÁDOSY et al., 2021).

KAJTÁR-CZINEGE et al. (2022) kecskeméti adottságok mellett, vizsgálatai során a Mirobalan magoncot, 'St. Julien GF655/2', 'St. Julien A', 'Fereley', 'Wangenheim', 'WaVit' alanyokat használta fel.

3.4. A nemes szilvafajták alkalmazása a hazai termesztésben

2015-ben hazánkban termesztett főbb fajták: 'Č. leptica' (28%), 'Stanley' (15%), német fajták (10%), Besztercei klónok (9%), 'President' (9%), 'Bluefre' (8%). (KSH, 2015). Ehhez képest a 2017-es fajtahasználatot a 7. ábra mutatja be.



7.ábra: Szilvafajta használatunk 2017-ben. (KSH 2017)

A KSH 2017-es statisztikai felmérése alapján a hivatalos fajtahasználat 'Č.leptotica' túlsúlyt mutat, 27%-ban ezt a fajtát használják. Ezt követi a 'Stanley' 22%-a, 6%-ban 'President' és másik 6%-ban 'Č. rodna' fajtát alkalmaztunk hazánkban. 5%-os telepítési arányú a 'Bluefre' és 5% alatti a Besztercei klónok, 'Topend Plus', 'Nemtudom szilva', és a 'Jojo'. A valóságban azonban a Top sorozatnak nagyobb jelentősége lehet, mint amit a KSH adatokból le lehet olvasni.

A termesztők körében igen kedveltek az „új” német TOP-fajták ('Tophit', 'Toptaste', 'Topfive', 'Topendplus', 'Haganta', stb.), melyek rezisztencia nemesítés révén jöttek létre.

3.5. Intenzív művelési rendszer a szilvánál

2006-ig nem igen alkalmaztak más koronaformát, mint a nyitott váza és tölcsér koronát, hiszen nagy arányú volt a gépi betakarítás, és ehhez kiválóan megfeleltek a nyitott koronák. Ellenben az intenzitás fokozása a szilvánál is megjelent, és aki friss piacra szánja a szilva gyümölcsét, felmerült az igény az intenzitás fokozására, így megjelentek a szabad orsó és karcsú orsó ültetvények is (7. táblázat). Ezek a koronaformák sokkal alacsonyabb fmagassággal rendelkeznek. ZAHN (1990; 1996) leírja, hogy a 3,5 m magas fához minimum 2-3 m sortáv szükséges a jó fényellátottság miatt.

A szabad orsó koronaforma kialakítása esetén GONDA (2006; 2007, 2008) a 4,5-5,5 x 2-2,5 m – es térállást javasolja, míg karcsú orsóhoz 4-4,5 x 1,5-2 m-es térállást. HROTKÓ et al. (2004) karcsú orsó koronaformára kialakított 'Stanley' fajtához 4 x 1,5 m, míg a gyengébb növekedésű 'Bluefre' fajtához 4 x 1,25 m-es térállást ajánl, mind a Mirobalan 'C. 679', mind a 'St. Julien GF655/2' alany esetén. MAGYAR és HROTKÓ (2006) a 'Stanley' fajtához különböző alanyok esetén eltérő térállást javasol intenzív ültetvények számára. Így a 'Fehér besztercei' alanyhoz 3,5 x 1,6 m; a 'St. Julien GF655/2', 'MY-KL-A' és a 'MY-BO-1' alanyokhoz 4 x 1,8 m-t; továbbá a Mirobalan 'C162' és a 'Marianna GF8-1' alanyokhoz 4 x 2 m -es térállást tart megfelelőnek.

7.táblázat: Jelenleg alkalmazott, a jövőben javasolható koronaformák (KAJTÁR-CZINEGE,2016)

korona-forma	vázágak száma (db)	vázágak szög-állása	törzs-magasság (cm)	térállás (m)	fa magasság (m)	tő-szám (fa /ha)	termés-átlag (t/ha)
gépi betakarítás számára							
váza	3-4	70-80°	80-100-120	6-8 x 4-5	3-4	250-400	10-15
tölcsér	3-4	60-70°					
kézi szüret számára							
szabadorsó	a vázágak spirálisan haladnak felfelé	0-30°	50-60	4,5-5-6 x 2-3-4	3-3,5	400-1100	12-20
karcsú orsó	3-4	0-30-35°		4-4,5 x 1,5-2,5			

A karcsú orsó akkor tartható fent, ha a Zahn-szabályokat követjük, vagyis az oldalelágazás átmérője nem haladhatja meg a központi tengely átmérőjének felét (GONDA 2010; 2006; ZAHN, 1990, 1996), ez a Zahn ½ -es szabály. GONDA (2010) azonban ezt az arányt megváltoztatta cseresznye, meggy és szilva esetében, 1:0,3-0,4 arányra. A szilvának nehezen alakítható a fája, a korona nevelés első éveiben felfelé törő habitusú, írja GONDA (2010). A központi tengelye nem kifejezetten domináns. Nehezen kényszeríthető intenzív koronaformára. Az elágazódásra való hajlama gyengébb, mint a többi csonthéjasnak, a visszametszés hatására kevesebb rügye hajt ki. A lekötözéssel sem érünk el olyan eredményeket, mint más fajoknál (GONDA, 2010).

3.6. A szilva ökológiai igényei

A szilva talajigénye

A szilva a talajokban nem válogat, a homoktalajtól az agyagtalajig bármilyen talajféleség megfelel számára. A leiszapolható frakció 10-80% között legyen (SZŰCS 2014/a).

SZŰCS (2014/a) említi továbbá, hogy a növény fejlődése és megfelelő termésmennyisége nyirkos talajokon vagy öntözés mellett alakul kedvezően. A gyökérének levegőigénye alacsony, így magas talajvízű területeken is telepíthető. A talajvíz 120-140 cm mélyen helyezkedjen el, de időszakosan a 100 cm-t is elérheti. 0,15%-s vízzoldható sótartalomig és 0,06% szódalúgosság értékig telepíthetünk a területre szilvát. A talaj kémhatása 5,0-8,8 pH között lehet, valamint mésztartalma maximum 30% lehet.

Amennyiben szárazabb talajviszonyok mellett telepítünk, akkor a mandulabarack hibridalanyok is számításba jöhetnek, írja HROTKÓ (1999). Magasabb mésztartalom mellett pedig a 'Marianna GF8-1' alannyal érdemes telepíteni a szilvát. Nyirkosabb, hűvösebb talajon 'St. Julien' kökényszilva alannyal telepítsük el szilva fajtáinkat. 'Mirobalan' és szilvaalany a kötött, agyagtalajokhoz ajánlott (SZŰCS, 2014/a). A 'Mirobalan' magoncok és klónok, valamint a 'Marianna szilva' széleskörűen alkalmazkodnak a talajviszonyokhoz. De az őszibarack magonc, a 'Nemaguard' magonc, a mandula és a vadkajszi, a homokos vályog talajhoz alkalmazkodik leginkább (WESTWOOD, 1993).

PAPP és SURÁNYI (2006) tanulmányában kifejti, hogy az európai szilvának erdőtársulások, erdő sztyeppék, napfényes tisztások, folyóvölgyek szolgálnak termőhelyül. A párás folyóvölgyek kiválóan alkalmasak szilvatermesztésre. A szilvafák avartakaróval és aljnövényzettel fedett, kedvező víz- és tápanyag-gazdálkodású talajokon tenyésznek szépen. Ezen körülmények között a gyökérzet a tápanyagban és szerves anyagban gazdag feltalajban helyezkedik el, vagyis sekélyen gyökeresedik.

A talaj termékenysége alapvetően meghatározza a szilvaültetvény termőképességét. Minél jobb, termékenyebb a talaj, annál kevesebb ráfordítással lehet a kedvező víz- és tápanyag-ellátottságot elérni. Ezért nagyon fontos a helyes talaj megválasztása a telepítés előtt. PAPP és SURÁNYI (2006) véleménye az, hogy a talajadottságaink a legértékesebb és egyben megújítható természeti erőforrásaink, amelyek az ültetvény egész élettartamát meghatározzák.

PAPP és SURÁNYI (2006) továbbá azt is írja, hogy a szilva a tápanyagban gazdag, mélyrétegű, magas szervesanyag-tartalmú talajokat kedveli. Kedvező levegő- és vízgazdálkodású talajokon díszlenek a legszebben. A talaj kémhatása 5,5-8,5 között legyen, optimális, ha 6,2-8,2 között van. Magas a vízigénye, sekélyen elhelyezkedő gyökere elviseli a magas talajvízborítást, 60 cm-nél magasabbra ne emelkedjen. A magas, pangó víz árthat a szilvának, ellenben a mozgó vizet kedveli, patak, illetve folyó partokon fejlődésük szépen alakul. Az optimális termőhelyre jellemző Aranyfőle kötöttségi érték: 30–42 KA, a termőréteg vastagsága 100-200 cm legyen, a talaj heterogenitása 10%-nál kisebb. A talajvízszint a felszíntől 100–150 cm-re helyezkedjen el, humusztartalma 1,5–3%, CaCO₃ tartalma 0–10% közötti és kedvező, ha magas a P₂O₅, K₂O, Mg, és a mikroelem tartalom.

A szilva gyökere sekélyen helyezkedik el, a felszín közelében, így PAPP és SURÁNYI (2006) úgy vélekedik, hogy a talaj vízhiányát előbb megérzi, mint más csonthéjas, különösen a ringlók igénylik az állandóan nyirkos talajt. Általános vélekedés szerint a szilva mély, nyirkos, jó víztartó és jó vízelvezető talajokon termesztendő, 6,5–7,2 pH mellett.

Kötött agyagos talajokhoz alkalmazkodott a 'Mirolaban' (*Prunus cerasifera* var. *cerasifera* cv. *myrobalana*), a szilva- (*Prunus domestica*), a kökényszilva (*Prunus insiticia*) alanyok. A marianna szilvát (*Prunus cerasifera* var. *cerasifera* cv. *myrobalana* 'Marianna GF8-1') szárazabb, kövesebb területen lehet használni. Száraz, homoktalajú viszonyokhoz a mandulabarack (*Amygdalopersica hybrida*) ajánlott. Magas mésztartalmú és pH-ú talajokra lehet telepíteni a mandulabarackot, 'Marianna GF 8-1', és a 'Damas GF1869' alanyt. A 'St. Julien GF 655/2' alany szigetcsépi körülmények között, 8 pH mellett nem mutatott klorotikus tüneteket. A szilvaalanyok szárazságtűrésére kevés adat áll rendelkezésre, inkább a szilva víztűrésére, átmeneti vízborításra vannak ismereteink. HROTKÓ, (1999) véleménye szerint az átmeneti vízborítást leginkább elviselő fajta a 'Damas GF1869' és a 'Marianna GF 8-1'.

WESTWOOD (1993) hangsúlyozza, hogy jó vízgazdálkodású talajok szükségesek a szilvatermesztéshez. A mirolaban és a 'Marianna szilva' jól tűri a nehéz, kötött talajokat is. Angliában mandula alanyokat is felhasználnak a szilvához, de ez nagyon érzékeny a talajnedvességre.

A szilva hőigénye

Az európai szilva 800–1200 óra hidegigénnyel jellemezhető, mely 7,2 °C alatti hőmérsékleteket jelenti órában kifejezve, ez az időtartam szükséges a mélynyugalmi idő megszakításához (TÓTH, SURÁNYI, 1980/b).

Az 1000 óra alatti hidegigényű fajták fagyérzékenyek a Kárpát-medencében (PAPP és SURÁNYI, 2006). Papp azt is írja, hogy a mélynyugalomban rövid idejű -20 °C - -25 °C hőmérsékleteket még elviseli a szilva (PAPP és SURÁNYI, 2006).

A gyökerek alacsony hőmérsékleten is növekednek, ami azt jelenti, hogy már 2-4 °C-on elkezdődik a gyökerek fejlődése. A hajtások fejlődése 6-8 °C-on indul be és 22-25 °C-on optimális, 26 -30°C felett már leáll a növekedés. A tavaszi fagyok -1,1- -5,6 °C-on károsíthatják a virágokat (TÓTH és SURÁNYI, 1980/b). A szilvánál a 30-40%-os fagykár sem okoz jelentős termés kiesést, vélekedik BÉKEFI (2014). BOZHKOVA et al. (2006) adatai alapján az 'Elena' szilvafajta virága fagyérzékeny, de a magas virágsűrűség és a nagy termékenyülő képesség miatt a termés mennyiségét nem befolyásolta a fagykár. SZABÓ et al. (2014) kutatásai rávilágítanak arra, hogy Magyarországon a szilva fagykárosodása csak fagyveszélyes területeken fordul elő, valamint fagyérzékeny fajtáknál, mint pl.: 'Bluefre', 'Č. leptoca', 'Ruth Gerstetter'.

A szilva fényigénye

PAPP és, SURÁNYI (2006) a következőképpen foglalja össze a szilva fényigényét: „közepes fényigényű, de fénykedvelő és hosszú nappalok mellett differenciálódnak a rügyei”. Ellenben BÉKEFI (2014) véleménye az, hogy „a szilva fénykedvelő, heliofita”. Hazánkban 1900–2100 óra napfénytartam áll rendelkezésére a növényeknek, így a szilvatermesztés számára is elegendő a fényellátottság. Hosszúnappalos növények közé tartozik, hiszen a nyári hónapokban van a rügydifferenciálódás kezdete (TÓTH és SURÁNYI 1980/b). A fényintenzitás káros mértékű is lehet, ez már csökkentheti a fotoszintézis aktivitását, és a sötét gyümölcsshéjú fajtákon a napperzselést, a ringlók magja körül hús barnulást okozhat, valamint a téli erős napsütés fagyfoltokat, esetleg fagyléceket eredményezhet (TÓTH és SURÁNYI 1980/b).

A szilva vízszükséglete

A szilvát, mint oly sok mérsékelt égövi, lombhullató, természetű növényt a mezofiták csoportjába soroljuk, melynek jellemzője, hogy kutikulája impermeábilis és a vizet gázcsere nyílásainon keresztül, szabályozva párologtatják el. A gázcsere nyílás nappal gyakorta zárva van, illetve éjszaka a fotoszintézis szünetében, továbbá mikor nincs szükség szén-dioxid felvételre. A mezofita növények a leveleik gázcsere nyílásain elpárologtatott vizet öntözéssel kell biztosítanunk, ezt a fák terebélyes gyökérrendszerük által felvett és a törzs fatestén keresztül szállított víz tudja pótolni (SUTCLIFF, 1982).

Vízigényes gyümölcsfajról van szó, 700 mm csapadék/év vízszükséglete van a rendszeres és bő terméshozam eléréséhez (SZŰCS, 2014/b). Különösen magas a fák vízigénye csonthéj keményedéskor (június eleje) és gyümölcsfejlődés idején (július-augusztusban), valamint rügydifferenciálódáskor. Öntözés nélküli szilvások a vízhiánytól, nyári aszálytól szenvednek a leginkább. De előnyös, ha a talajvízszint 100-150 cm-en van (SZŰCS, 2014 /b), ezek általában mély fekvésű területeken fordulnak elő, de csak akkor telepíthető ezekre a mély fekvésű területekre szilva, ha van lefolyása a területnek, hogy a hideg levegő ne üljön meg rajta. Az

intenzív, integrált szilvásokban füvesíteni is lehet a sorközt, ebben az esetben 150-200 mm-rel megnő a gyümölcsös vízigénye (SZŰCS, 2014/b). Így a kiemelten jelentős szilvatermő vidékeken is kizárólag öntözéssel termesztendő.

CSIDER (1978) vizsgálataik során megállapították, hogy a szilva 15-47%-kal hoz több termést öntözés esetén, mint öntözés nélkül. Mikor a termő fák esetén a talaj hasznos vízkészlete (DV) eléri az 50%-ot, érdemes öntözni, ha már nincs termés a fán, elegendő a 30%-os DV% is. Öntözésre évente 4-5 alkalommal van szükség, 70-240 mm víz adaggal (SZŰCS, 2014/b).

KÁROLY és KIRÁLY (2017) vizsgálatai szerint a szárazságtűrés fokozható az ültetőgödörbe kijuttatott gyökérintató alkalmazásával.

3.7. A szilvafa morfológiája, növekedési sajátosságai

A magoncalanyok főgyökérrendszer, míg a vegetatív szaporításon átesett növények járulékos gyökérrendszerrel nevelnek (ALMÁDI és CZIMBER 1995; FELHŐSNÉ, 1992). Ennek ismeretében a 'Mirobalan' magoncokra a főgyökérrendszer és a vegetatív szaporítású 'Mirobalan' alanyokra, kökényszilvákra és szilvaalanyokra a járulékos gyökérrendszer jellemző. De a járulékos gyökérrendszeren is fejlődnek vastagabb, és vékonyabb gyökerek. TAMÁSI (1979) egy negatív korrelációt említ a vastag és vékony gyökérnövekedés között. A vastag (5 mm <) gyökerek növekedésekor a vékony (1-5 mm) gyökér növekedése elenyésző. A szilva esetében a gyökértömeg többségében vékony és rövid (TAMÁSI, 1979).

A talajféleség erőteljesen befolyásolja a gyökerek alakulását, mind mélységre, mind a vízszintes irányú elhelyezkedésre vonatkoztatva. Homoktalajon mélyebbre húzódik, körülbelül 50 cm mélységben található meg a gyökerek 90-95%-a, míg kötött, agyagos talajon csupán 40 cm mélyen. TAMÁSI (1979) megállapította, hogy a gyökér által behálózott talaj nagy arányban megegyezik a korona csurgó területével.

BACIU et al. (2012) vizsgálataik során azt tapasztalták, hogy a gyökerek 42%-a 0-1 m-es távolságban, míg 43%-a a törzstől 1-2 m-re helyezkedik el, 2-3 m-re csupán 14% található a gyökereknek. Továbbá azt is megállapították, hogy a gyökerek 31%-a 0-20 cm mélyen, 45%-a 20-40 cm-es mélységben és 24% 40-60 cm-re a talajfelszíntől helyezkedik el. BACIU et al. (2012) állításai is összecsengenek a TAMÁSI (1979) kijelentésével, miszerint szilvánál nagyarányú (94,3%) a vékony (0-4 mm) gyökerek megjelenése. Csupán 4,5%-a (4-10 mm) vastag és 1,1%-a 10-30 mm illetve 0,1%-a 30 mm átmérő feletti gyökérág. A szilva gyökérnövekedését a talajhőmérséklet is befolyásolja. TAMÁSI (1974) azt figyelte meg, hogy a szilva gyökérnövekedés indulásához 2-4 °C-os talajhőmérséklet szükséges, majd az optimális talajhő a 17-24°C. A 'Mirobalan' alanyú szilva gyökere 21-40 cm mélységben található. A szilva közepes méretű fát alkot, törzse szürke (SURÁNYI 2006). SZABÓ (2001) munkájában leírja, hogy az európai szilvafajtákra összességében jellemző az igen különböző méretű, alakú és sűrűségű korona. Lehet felálló az alakja, de akár szétterülő is. Hajtásrendszere különböző hosszúságú termőrészekből állhat, ez lehet rövid (1-2 cm) termőnyárs, de lehet akár hosszú (80-100 cm) termővessző is. Úgy véli, hogy a termőrészek aránya függ a fajtától, a fa korától, és a termesztéstechnológiától (SZABÓ, 2001). SZABÓ et al. (1990) írja, hogy a szilva lehet gyenge elágazódású, ('Č. leptica', 'Bluefre'), de akár jellemezhetjük erős elágazódási hajlammal is (Besztercei szilva). Ezáltal nevelhetnek ritka ('Bluefre', 'Č. leptica') koronát vagy egészen sűrűt is ('Besztercei szilva') (SZABÓ, 1997). A rövid termőnyársakon magános virágrügyek

helyezkednek el, míg a középhosszú termővesszőkön, egy rügyalapon hajtás- és virágrügy is megtalálható. Vannak fajták, mint a 'Č. lepotica', melynek hármas vegyes rügycsoportjai vannak.

Az európai szilvafajták virágrügyeiből 1–2– (3) virág is képződhet. A virágokra az öttagúság jellemző, virágképlete: $K_5C_5A_{10+10+10}G_{(1)}$ (BORHIDI 1995). Kötődést követően belőlük fejlődnek ki a csonthéjas gyümölcsök.

SZABÓ (2001) leírása szerint a szilvák 15–100 g gyümölcstömegűek lehetnek, az európai szilva termései inkább csak 15 g–60 g között változnak. Többnyire megnyúltak a Top-fajták (JACOB, 2007), de elliptikus is lehet ('Bluefre'), gömbölydedek pedig a ringló félék. Rendellenes, iker gyümölcsök is fejlődhetnek a termőből ('Stanley', 'Topper'). SURÁNYI és ERDŐS (1998) ezt a tulajdonságot a 'Stanley' fajtánál említi. A gyümölcs felületét kívülről viaszréteg vagy hamvasság fedi (SOLTÉSZ, 1998). Az európai szilvák héjszíne inkább a kék és a lila színárnyalatai között alakul.

Ami a szilva csúcsrügyben záródását illeti, a hajtásnövekedése folytonos egészen nyár elejéig, amikor június 22 – július 10. között leáll a növekedése (TÓTH és SURÁNYI 1980/a), szemben más gyümölcsfajokkal, melyekre a szakaszosság jellemző, írja TÓTH és SURÁNYI (1980/a). A hajtásnövekedés leállásakor a csúcsrügy nyári nyugalomba kerül és nehezen mozdítható ki ebből a helyzetből, kezeléssel sem oldható fel ez az állapot. A csúcsrügyek nyári mélynyugalomát a levelek okozzák, de a levelek eltávolítása sem eredményez másodrendű kihajtást. (SURÁNYI 1980/a). GONDA (2010) is arra a megállapításra jutott, hogy a szilvafáknak egy növekedési szakaszuk van, de fajtától függően eltérő a növekedés mértéke. A szilvafajták növekedési sajátosságait figyelembe kell venni, mind a koronaalakításnál, mind a fenntartásnál. A szilva nehezen alakítható gyümölcsfaj, metszés nélkül felfelé törő habitus jellemzi. A központi tengely a dominanciáját kevésbé tartja meg. Nehezen kényszeríthető intenzív koronaformába. Gyengébb metszést kell alkalmazni, mint más csonthéjasnál (őszibarack, meggy). A vesszők, hajtások visszametszésénél kevés rügy hajt ki, kevésbé ágazik el a szilva a visszametszés hatására. A hajtás lekötözés hatására nem lesz sokkal több a generatív rügyek száma. A függőleges termőrészek is gazdagon berakódnak generatív rügyekkel (GONDA, 2010).

A házi szilva (*Prunus domestica*) fajtái közül a Besztrecei idős korban eltövisesedik, a kökényszilva (*P. institicia*) és a cseresznyeszilva (*P. cerasifera*) ágrendszerük is tövisessé válik. A kökény (*P. spinosa*) gallyain is 2-3 cm-es tövisek helyezkednek el (SURÁNYI, 2006).

BLAŽEK és PISTÉKOVA (2009) vizsgálatai során kimutatta, hogy a 2004 őszén eltelepített egyéves oltványok 'St. Julien A' alanyon, 2008-ban az átlaghoz 26,11 cm² (100%) képest a törzs keresztmetszet-területe a 'Topper' fajtának 17,6 cm² (68%), vagyis gyenge növekedésű. Míg a 'Katinka' 23,3 cm² (89%), a 'Toptaste' 23,5 cm² (90%), a 'Topfive' 23,8 cm² (92%), a 'Jojo' 23,9 cm² (92%) és a 'Presenta' 25,9 cm² (99%) eredményt mutatott Csehországban.

A cseh kutatók (BLAŽEK és PISTÉKOVA, 2009) a korona térfogatra hasonló százalékos értékeket kaptak. Az átlaghoz 3,25 m³ (100%) képest a korona térfogata a 'Topper' fajtának 2,2 m³ (69%). Míg a 'Katinka' 2,7 m³ (83%), a 'Jojo' 2,9 m³ (90%), a 'Toptaste' 3,0 m³ (92%), 'Topfive' 3,2 m³ (99%) és a 'Presenta' 3,0 m³ (92%).

SURÁNYI (2006) azt is megállapítja, hogy a levelek nagysága és a gyümölcsméret között szoros pozitív összefüggés van ($r=+0,51$).

3.8. A szilva fenológiája

A fenológia kifejezést MORREN a XIX. században vezette be, a görög (phainesthai) - megjelenés és a (logos), tan, tudomány szavak összeolvasztásából. A fenológiai folyamatok, a fenológiai jelenségek összessége írja SOLTÉSZ (2003). A fenofázis, a fenológiai folyamat szabad szemmel látható jelensége, állapotváltozása (SOLTÉSZ, 2003). A fenológiai megfigyelések során az egyes fenofázisokat (fejlődési fázis) naptári időhöz kötik és meteorológiai adatokat is rögzítenek hozzá (BRÓZIK és NYÉKI, 1974). A fenológiát, mint alkalmazott tudományt, a virágzási idő és az érési idő előrejelzésénél használhatjuk fel, valamint az egyes növényvédelmi kezeléseket lehet a meghatározott fenofázishoz kötni.

Rügy pattanás körül lemosó permetezést kell végezni, ez alapozza meg a növényvédelmet. Fehérbimbós állapotban, illetve a fővirágzás kezdetén a rovarmegporzáshoz szükséges méheket lehet betelepíteni az ültetvénybe, szíromhulláskor pedig szilva darázs ellen kell védekezni. Csonthéj-keményedésig a gyümölcsritkítást kell befejezni. Az érésidő előrejelzésével a szüretre tudunk felkészülni. Majd a lombszíneződés és a lombhullás alakulásából következtethetünk, hogy egy adott alany-nemes kombináció mennyire készült fel a télre.

BODÓ-ra (1926) hivatkozva PAPP et al. (1979) közli, hogy a szilva talaja, ha eléri a 2-4 °C-t a gyökerek fejlődésnek indulnak mirobalan és a kökényszilva alanyok esetében. A nagyszámú gyökérkezdemények március végén jelennek meg, majd áprilistól júniusig mutatja a legerősebb gyökérnövekedést. Továbbá azt is megfigyelte, hogy a rügydifferenciálódáskor leáll a gyökérfejlődése. Ebben az időszakban 20 cm mélyen 20-24 °C-os a talaj, és 50 cm mélyen 14-16 °C a hőmérséklet, vagyis ebből azt a következtetést vonta le, hogy a gyökéraktivitás megszűnését nem környezeti tényezők okozzák. Az augusztus végén beköszönő lehülések újabb gyökérnövekedést indítanak el. A második gyökérnövekedési maximum szeptember-október között van, majd a fagyok és a talaj víztelítettsége vet véget a gyökér aktivitásnak.

BRÓZIK és NYÉKI (1974) megkülönböztet két mikrofenofázist a szilva rügy pattanásnál, az első: a rügy pattanástól a rügyfakadásig eltelt idő; a második: rügyfakadástól kis levél kiterülésig tart; ez utóbbi 20-35 nap is lehet. Azt tapasztalták, hogy a virágrügyek 2-5 nappal előbb pattannak meg, mint a hajtásrügyek.

SURÁNYI (1980/a) vizsgálati eredményei között leírja, hogy az általa vizsgált fajták közül 28 fajtánál korai a hajtás rügy pattanása, ami átlagosan a 87,8. napon történik meg. A fajták többsége esetén (55 fajta) középidőben, a 92,8. napon, míg a kései fajták (8 fajta) a 99,6. napon pattannak meg a hajtó rügyek. BRÓZIK és NYÉKI (1974) továbbá azt is megfigyelte, hogy a léghőmérséklet befolyásolja a rügy pattanást és a virágzás alakulását. A valódi szilváknál a hajtásrügyfakadás és a virágzás között pozitív korreláció van (VONDRAČEK, 1975). A szilvafajták korai (86-90. nap), közép idejű (91-95. nap), későn (96-100. nap) fakadó csoportokba oszthatók (BRÓZIK és NYÉKI, 1974). A virágzási idő és az érésidő között nincs szignifikáns összefüggés (TÓTH, 1957).

A hajtásnövekedés leállításának legkésőbbi időpontját a 194,2. napon figyelhető meg. (SURÁNYI 1980/a).

Az érésidő szerint megkülönböztetünk korai (július), közép idejű (augusztus) és kései érésű (szeptember) szilvafajtákat.

Ceglédi termőhelyen a szilvafajták lombszíneződése szeptember 19. és október 10. között indult el (SURÁNYI 1980/a). Majd 10-15 nappal később kezdődik a levelek hullása. Végül az év 313-325. napján a fák elvesztették lombjukat (SURÁNYI, 2006). HROTKÓ (1999) úgy véli faiskolai

tapasztalatai alapján, hogy a 'Mirobalan' alanyok a vegetációs időt kissé megnyújtják, így fagyérzékenyebb lehet az oltvány a téli lehülés során.

3.8.1. Téli nyugalmi állapot

A téli nyugalmi állapot két részből áll: a mélynyugalomból és a kényszernyugalomból (TÓTH, és SURÁNYI, 1980/a). Örökletes tulajdonságról beszélünk, ha a mélynyugalmat említjük. RJADOVA (1960) azt tapasztalta, hogy a rügyek nyugalma és a vesszők, rügyek keményítő tartalma között korreláció van, mégpedig ősszel alacsony a keményítő tartalom, ami a kihajtást megakadályozza, a hőmérséklet csökkenése eredményezi a keményítő felhalmozódását – írja SURÁNYI 2006. MILAVONKIÉ (1975) a nyugalom kezdetén és végén eltérő anyagcserét tapasztalt a rügyekben. A mélynyugalom végéről akkor beszélhetünk, mikor a mikrosporogenezis elkezdődik. Az archesporális szövetek a szilvánál február-márciusban alakulnak ki, így a fagyűrő képessége is nagyfokú más gyümölcsfajokkal összehasonlítva.

A nyugalom megszűnését környezeti feltételek befolyásolják elsősorban, így a hőmérséklet, fotoperiódus, fényintenzitás, ezen kívül a növekedésszabályozó hormonok. Azoknak a fajtáknak jobb a fagyűrő képességük, amelyeknek lassúbb a reakcióidejük, így hosszabb a nyugalmi ideje is (TÓTH és SURÁNYI, 1980/a). A cseresznyeszilva vérvonal korábbi mélynyugalom befejezést okoz az oltványoknak (TÓTH és SURÁNYI, 1980/a). A cseresznyeszilva december 2. dekádjában, míg a kökény, január 3. dekádjában éri el a kényszernyugalmi állapotot. A mélynyugalom lombhullástól a mikrosporogenezis kialakulásáig tart. A mélynyugalom végét jelzi, a télen megszedett vesszők szobahőmérsékleten való hajtathatósága (TÓTH és SURÁNYI, 1980/a).

3.8.2. Rügyattanás

A növények látható fenológiai menete a rügyattanással kezdődik, a szilvánál először a virágrügyek pattannak meg, majd 2-5 nap múlva a hajtórügyek is (BRÓZIK és NYÉKI 1974). A rügyattanás ideje erősen függ a léghőmérséklettől. A rövid nyugalmi idejű fajták rügyei korán fakadnak (TÓTH és SURÁNYI, 1980/a). VONDRAČEK (1975) vizsgálatai szerint a rügyfakadás és a virágzás kezdete között pozitív korreláció van a valódi szilvák esetében, de a kökény- és kökényszilva-fajtáknál ez az összefüggés negatív.

3.8.3. Virágzás

APOSTOL (1977) szerint a virágzás kezdete az, amikor a várható virágmennyiség 5%-a kinyílt és teljes virágzásnak tekintette a 75%-os virágnyílást.

A virágzás menetének ismerete az önmeddő fajtáknál jelentős a fajtatársítás végett (SZABÓ, 2002). A fajta öröklött virágzási idő tulajdonságait számos tényező befolyásolja, mint pl. ökológiai adottságok, fiziológia, morfológia és termesztési tényezők. Az európai szilvafajták virágnyílásában 8 nap különbség adódott az egyes évjáratok szerint (SZABÓ, 2002).

TÓTH (1957) a szilva virágzástartamát 8,8 napnak tapasztalta 10 éves átlagban. A rövid ideig nyíló fajtáké 6,4-6,6 nap, a hosszan nyílóké 11,0-11,2 nap. BELLINI és BINI (1978) a virágzás időtartamát tekintve 3 virágzási csoportot hozott létre. Rövid idejű (7-10 nap), közepes időtartamú (10-15 nap) és hosszú virágzású (15-20 nap) fajták csoportját alkották meg. SZABÓ és NYÉKI (1989) szintén három csoportot hozott létre, de 8 napnál rövidebb, 8-11 napos és 11 napnál hosszabb időtartamot különböztet meg.

BLAŽEK és PISTÉKOVA (2009) tanulmányában arról számol be, hogy Csehországban az általa vizsgált 'St. Julien A' alanyon a fajtáknak átlagosan a 112. és a 120. nap között kezdődött a virágzásuk. A virágzás a 'Katinka' fajtával indult (112. nap), majd ezt követte a 'Jojo' (113. nap), 'Presenta' (114. nap), 'Topfive' (115. nap), a 'Topper' (116. nap) és a 'Toptaste' (117. nap).

3.8.4. Gyümölcszuhlás

SZALAI (2003) három hullási időszakot különböztet meg: a tisztuló hullást, júniusi hullást és a szüret előtti hullást.

SURÁNYI (1980/a) azt írja, hogy a tisztuló hullással a nem kötődött, illetve hiányosan termékenyült terméskezdemények esnek le. Azokra a fajtákra jellemző, melyek gyenge termékenyülő képességgel rendelkeznek. A júniusi hullást „zöld hullás”-nak nevezi, mely során a túlkötődést akadályozza meg a fa. Ez többnyire száraz, aszályos nyáron jelentkezik. A szüret előtti hullást, melyet „kék hullás”-nak is ismerünk, szintén a szárazság okozza (SURÁNYI 1980/a), valamint a Plum pox vírus eredményezheti.

3.8.5. Érés

Az érés kezdetét APOSTOL (1977) a fajtára jellemző szín, íz, illat, nagyság és konzisztencia alapján, szubjektív módon állapította meg.

A német szakirodalom szerint a 'Topfive' június vége-augusztus elején érik, (<https://artevos.de-topfive>). A 'Topper' szeptember végén-október elején (<https://artevos.de-topper>). A 'Toptaste' augusztus végén-szeptemberben szüretelhető ([https://pullulo.hu - toptaste.](https://pullulo.hu-toptaste)). Hazai tapasztalatok alapján a 'Č. lepotica' július végén-augusztus elején szedhető (BRÓZIK és KÁLLAY T.-NÉ (2001). A szüret időpont meghatározásához szükségünk van néhány ismeretre, mint például a fajtának a szüretelés naptári időpontjára, a gyümölcs tömegére, a gyümölcs színére, hússzínére, beltartalmi értékeire, (cukor, sav tartalomra), a gyümölcsbőr keménységére és a gyümölcs leválasztásához szükséges erőre, írja SZENCZI (2006).

Egy cseh tanulmányban, BLAŽEK és PISTÉKOVA (2009) beszámol a szüret időpontokról is, mely szerint, 'St. Julien A' alanyon a vizsgált fajták közül a 'Katinka' 207. nap vált szedésre éretté. Majd ezt követte az érésidőben a 'Topfive' (229. nap), a 'Toptaste' (234 nap), 'Jojo' (244. nap), 'Topper' (248. nap) és a 'Presenta' (271 nap).

3.8.6. Lombszíneződés és lombzuhlás

Ceglédi vizsgálatok alapján a lombszíneződés szeptember 19. és október 10. között kezdődött meg. Utána 10-15 nappal megkezdődik a lombzuhlás is, majd a 313. és a 325. nap között a fák lehullatják lombjukat (SURÁNYI, 1980/a). TÓTH (1957) szerint a rügyfakadástól lombzuhlásig 191-237 nap telik el.

3.9. A szilva termőképessége és gyümölcsminősége

A szilvák termőre fordulása lehet nagyon kései, mint a Besztercei, és a Ruth Gerstetter fajtái (SZABÓ, 1997), akár 6–7 évig juvenilis szakaszban vannak a fák és ezt követően nevelnek termőrészeket és rajta virágokat. A fajták többsége középidőben, a 4–5. évben fordulnak termőre. Vannak korán termőre forduló fajták is, ezek a 3–4. évben már termést nevelnek. Ilyen fajta a 'Č. leptica', 'President' (SZABÓ, 1997) és BALMER (2012/b) szerint az új német fajták is.

A termőképesség is széles határok között mozog. Léteznek kis termőképességű ('Olasz kék') fajták, írja SZABÓ (1997) és közepes terméshozamúak is, mint a 'Č. leptica'. SZABÓ, (1997) úgy véli, hogy a fajták többsége bőtermő és BALMER (2012/b) szerint az új, piacos fajták, fajtajelöltek is a gazdag terméshozással tűnnek ki. A bő termőképességű fajták között is előfordulhat alternanciára hajlamos, mint például a Besztercei, SURÁNYI (2006) szerint vagy a 'Topper' a német kutatók szerint (BALMER 2012/b). HROTKÓ (1999) tapasztalata szerint az alanyok is hatással vannak a fajták termőképességére. BLAŽEK és PISTÉKOVA (2009) arra a megállapításra jutott, hogy a 4 éves 'St. Julien A' alanyú ültetvényben a 'Topfive' terméshozama alacsony volt (6,7 kg/fa), a 'Toptaste' valamivel többet termelt (8,7 kg/fa). A 'Topper' és a 'Presenta' azonos (9,5–9,6 kg/fa) terméshozammal jellemezhetők, míg a 'Katinka' és a 'Jojo' kiemelkedő (10,0–10,6 kg/fa) fánkénti termésmennyiséget mutatott. A gyümölcsminőséget meghatározza a gyümölcs ikresedésének hajlama is, a vizsgálatok csak fajta jellegzetességnek állapítják meg, amit az alany különösebben nem befolyásol. Egyes fajták ('Jojo', 'Topper') hajlamosabbak az iker gyümölcs nevelésére, mint mások ('Presenta', 'Č. leptica') (KIRÁLY és KISS 2020). A gyümölcsminőséget eredményesen javíthatja a 200 mg/l koncentrációjú Ethreles kezelés, amivel túlkötődés esetén gyümölcsritkítást lehet elérni, számol be tanulmányában KIRÁLY és DARÁNYI (2022).

4. ANYAG ÉS MÓDSZER

4.1. A kísérlet beállítása

4.1.1. A kísérlet helyszíne

2010 tavaszán került eltelepítésre a vizsgálni kívánt növényállomány az akkori Kecskeméti Főiskola Kertészeti Főiskola Karának Vacs-közi bemutató kertjében, a jelenlegi Neumann János Egyetem Vacs-közi bemutató kertjében, mely az ÉSZ 46°91' és a KH 19°68' koordinátákon található.

4.1.2. A kísérleti terület ökológiai és talajtani adottságai

Kecskemét, Vacs-közi bemutató kert ökológiai adottságai

Kecskemét a Duna-Tisza közti homokhátságon található, így talaja a Duna hordalékból 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 Vacs-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.

2009 őszén végeztünk egy talajvizsgálatot, melynek eredménye az 8. táblázatban látható. Majd 2016-ban megismételtük a talajanalízist a Neumann János Egyetem Kertészeti és Vidékfejlesztési Kar Talajvizsgáló Laboratóriumában (9. táblázat).

8.táblázat: A talaj tulajdonságai (2009)

	talajvizsgálati értékek	értékelés (MÉM-NAK,1979) adatai alapján
pH-KCl [-]	8,01	lúgos
Arany-féle kötöttségi szám [K _A]	28	homoktalaj
Vízoldható összes só [m/m%]	<0,02	alacsony
CaCO ₃ [m/m%]	2,5	alacsony
Humusz [m/m%]	0,67	nagyon alacsony, gyenge ellátottságú
NO ₃ ⁻ -N+NO ₂ ⁻ -N [mg/kg]	<1	alacsony, gyenge ellátottság
P ₂ O ₅ [mg/kg]	344	igen jó
K ₂ O [mg/kg]	61	gyenge

9.táblázat: A megismételt talajvizsgálati eredmények (2016)

Analízis típusa	mérték- egység	talajvizsgálati értékek		értékelés (MÉM- NAK,1979) adatai alapján
		0-30 cm mélység	30-60 cm mélység	
pH (H ₂ O)	pH	7,84	7,89	enyhén lúgos
pH (KCl)	pH	7,75	7,61	enyhén lúgos
talaj típus	(K _A)	homok (31)	homok (30)	
összes só (vízoldhatón H ₂ O)	m/m %	<0,02	>0,02	alacsony
mész tartalom CaCO ₃	m/m %	2,21	2,08	gyengén meszes
humusz	m/m %	0,832	0,694	gyenge ellátottság
Nitrogén (N); nitrit (NO ²⁻); nitrát (NO ³⁺)	mg/kg %	<1	<1	alacsony
Foszfor pentoxid (P ₂ O ₅)	mg/kg %	457	423	igen jó
kálium oxid (K ₂ O)/AL/	mg/kg %	60,8	82	gyenge
Magnézium (Mg)/KCl/	mg/kg %	87,1	91,8	jó
Nátrium (Na)/AL/	mg/kg %	<5	<5	alacsony
Cink (Zn)/EDTA/	mg/kg %	8,35	8,26	jó
Réz (Cu)/EDTA/	mg/kg %	29	31,3	jó
Vas (Fe)/EDTA/	mg/kg %	37,5	36,2	-
Mangán (Mn)/EDTA/	mg/kg %	35,9	34,6	jó
Kén (S) /KCl/	mg/kg %	4,42	5,54	-

4.1.3.A telepítési sajátosságok

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 kombinációk növekedése és terméshozama mellett vizsgáltuk a szárazságtűrést, illetve a vízigényt.

2010. április elején, közvetlenül a hóolvadás után, de már a rügyattanás idején történt az oltványok eltelepítése. Az alkalmazott kombinációk, amelyek a kísérletben szerepeltek, az alábbi (10). táblázatban láthatók. A 'Top' fajtákat újdonság értéke miatt választottam, melléjük 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 termőképességre gyakorolt hatása miatt.

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			

Egy kombinációból 12 fát ültettünk el. 16 kombináció, azaz 192 fa került eltelepítésre.

2009 tél vége, 2010 tavasz eleje havas volt, nagy hótakarónak kellett elolvadnia. Április 1-jére re olvadt el a hó és tudtunk a telepítéshez hozzákezdeni. Ekkor a vermelőben a rügyek már meg voltak pattanva.

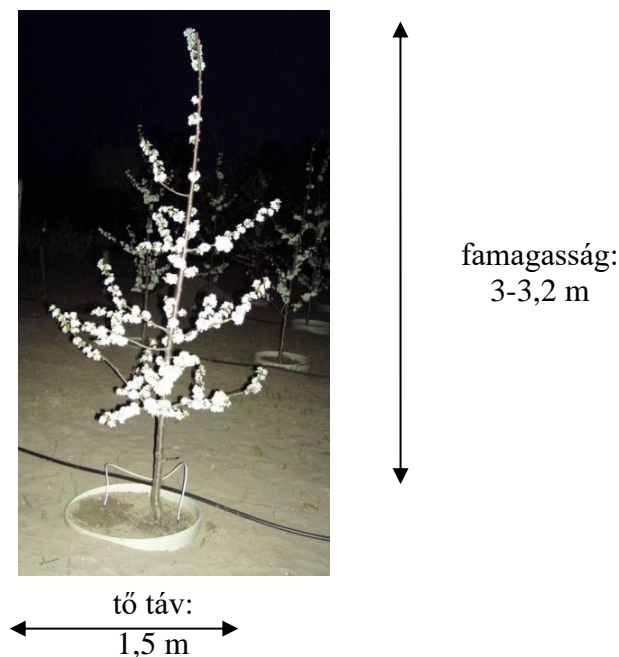
Az ültetőgödöröknek 60 cm-es átmérőjű furatot készítettünk, amelybe belesüllyesztettük a 60 cm átmérőjű konténereket. A konténereket alul kifúrtuk, hogy a felesleges pangó vizet elvezessük. A lukra hálót helyeztünk, arra drénül szolgáló kis vödörnyi mennyiségű nagyméretű kavicsot szórtunk. Erre ment néhány lapát talaj, ami kikerült a talajlukakból. Majd egy 10 l-es vödörnyi istállótrágya, ezt megszórtuk talajfertőtlenítővel. Erre helyeztünk újabb talajréteget és ültettük be a fákat. Az oltványokat mielőtt behelyeztük volna a helyükre, gyökérmetszést és gyökér pépezést végeztünk. Majd a gyökérszónába még Buviplant startertrágyát helyeztünk el, majd iszapoltunk és befejeztük az ültetést.

Ültetés után metszést végeztünk és ahol lehetett a korona vesszőket lekötöttük homokkal teli zsákokhoz.

4.1.4. Az alkalmazott művelési rendszer

2,5 x 1,5 m-es térállásba telepítettük el a fákat (lásd térkép - Melléklet 3a-3b.). Ez a térállás kézi gyomszabályozást és kismértékű talajlazítást tett lehetővé. A koronaforma kialakítása során a karcsú orsó jellegű koronát hoztuk létre (8. ábra), melyet földön állva is könnyen leszüreteltünk, csak a központi tengely tetején lévő gyümölcsöket kellett állványról szedni. A fák függőleges növekedését 3,2 m magasságban leállítottuk.

Minden évben rendszeres metszést végeztünk, egységesen az egész ültetvényben. A vegetációs időben volt zöldmunka, hajtásválogatás, ez utóbbi főként a koronaalakító években. Minden munkálatot a lehető legegységesebben végeztük el.



8.ábra: A kialakított korona: karsú orsó és orsó közti átmenet
(fotó: CZINEGE, 2012)

4.1.5. Az alkalmazott termesztéstechnológia

Mechanikai gyomszabályozást végeztünk, tisztán tartva a konténereket és a környéküket. A tápanyagutánpótlás egységesen történt. Intenzív hajtásnövekedés idején N túlsúlyos műtrágyát, gyümölcs fejlődés idején K túlsúlyos trágyákat kapott az ültetvény, Az egységességet egy kalibrált mérőpohár biztosította.

Növényvédelem szempontjából rügypattanás előtt lemosó permetezést kapott az állomány, majd szíromhullásban és még 2 alkalommal szilvadarázs ellen védekeztünk. Ezen felül 1-2 növényvédelmi permetezés volt még molyok és levéltetvek ellen. Több növényvédelmi kezelést nem alkalmaztunk, de nem volt probléma a gyümölcsösben.

A tápanyagellátás egységes volt az egész ültetvényben. Az alábbi mennyiséget kapták a fák (11. táblázat).

11.táblázat: A tápanyagellátást szolgáló műtrágyák alkalmazása (g)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
ammónium-nitrát NH ₄ NO ₃	2 x 5 dkg /fa	2 x 5dkg /fa		2 x 5 dkg /fa	2 x 5 dkg /fa		2 x 5dkg /fa
pétisó NH ₄ NO ₃ + CaMg(CO ₃) ₂ ,			3 x 5 dkg/fa			3 x 5 dkg/fa	
mikramid N 45% + mikroelemek		10 g/fa			10 g/fa		
vaskelát (beöntözéssel) 7%				5 g/ fa			

4.1.6. Az öntözési kísérlet beállítása

Az oltványokat 170 l-es talajba süllyesztett konténerbe ültették 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. Mivel a szilva szárazságtűrését és aszálytűrésének megismerését is célul tűztem ki, amit tenyészedényekben jobban meg lehet határozni. A kísérletünkben a különböző alany-nemes kombinációk gyökere ugyanabban a talaj mélységben helyezkedik el, így ebben a vizsgálatban a természetes gyökeresedés mélységét nem tudtuk megfigyelni, ami hatással lehetett volna a szárazságtűrő képességre.

A konténereket a talajba süllyesztettük és alul kifúrtuk, hogy a felesleges öntözővíz ki tudjon folyni, ne legyen pangó víz a konténer alján. Majd erre egy hálót tettünk és kavicságyat szórtunk a lyuk fölé, istállótrágyát helyeztünk a kavicsokra és ráhúztuk a rendelkezésre álló homoktalajt (8. ábra). A további sajátosságok a 9.-12. ábrán láthatók.

2010-től 2012 tavaszáig egyféle öntözést kaptak a fák. Majd 2012 tavaszán készült el az öntözőrendszer. Ettől kezdve a kombinációk közül 6 fa 1x dózisú öntözővizet, míg 6 fa 2x dózisú vizet kapott. Az öntözőrendszer sakktáblaszerűn alakítottuk ki. Ez azt jelenti, hogy a fák ugyanazon időtartam alatt 2 l/h és 4l/h öntözővíz mennyiséget kaptak. Az öntözési időtartamot a meteorológiai jellemzőkhöz határoztuk meg. Az öntözési adatok a mellékletben szereplő Öntözési naplókban, illetve a havi bontásban szereplő csapadék- és öntözővíz összegek táblázatban olvashatók (Melléklet 4 a-e.; Melléklet 5).



9.ábra: A szilvatelepítés folyamata (fotó: CZINEGE, 2010)



10.ábra: Az eltelepített ültetvény (fotó: CZINEGE, 2010)



11.ábra: Lekötözés után (fotó: CZINEGE, 2010)



12.ábra: A lekötözött koronavesszők a kihajtást követően (fotó: CZINEGE, 2010)

A telepítés után a koronavesszőket lekötöttük fekete, homokkal teli zsákokhoz.

4.1.7.A kísérlet anyaga - Az alkalmazott alanyok jellemzése

- **'Mirobalan'** (*Prunus cerasifera* v. *mirobalana*):

A legelterjedtebb szilvaalany hazánkban a 'Mirobalan' magonc. Szárazabb vidékeknek az alanya, de nyirkosabb talajokra is telepítik, aminek következtében későn fejezi be vegetációs idejét és fagyérzékenyek lesznek az oltványok rajta (PROBOCSKAI, 1959; HROTKÓ, 1999, HROTKÓ és MAGYAR 2006/a). „Kötött, nyirkos, tápanyagban gazdag talajokat kedveli, azonban fagyérzékenysége miatt inkább a szárazabb természetű talajokra való.” (MOHÁCSI 1960) Rendkívül alak gazdag faj. Jó a különböző talajokhoz való alkalmazkodó képessége. SOSNA (2004) szerint könnyű talajokra való.

Gyökérsarjakat gyakran nevel. A nemes szilvafajtákkal jó az összeférhetősége, kivéve a ringlókát és a 'Ruth Gersetter' fajtát. Jó a termékenyülő képessége, de magjaiból kelt magoncai eléggé heterogének (TÓTH és SURÁNYI 1980/c, HROTKÓ, 1999). Két változatát szaporítják alanyként, a *P. cerasifera* var. *cerasifera*. cv. *mirobalana* Európában használatos alany, míg a var. *divaricata*-t Kelet-Európában és Közép-Ázsiában alkalmazzák (HROTKÓ és MAGYAR 2006/a). A szilvafajták 95–99%-át, a kajszfajták 30–40%-át szemzik 'Mirobalan' alanyra, ismerteti HROTKÓ (1999). Magyarországon a magoncok nagy része a Cegléden szelektált magtermő törzsültevények magjából származik.

A 'Mirobalan' magoncok erős növekedésűek, viszonylag későn fordulnak termőre és kicsi a terméshozamuk, írja ROZPARA és GRZYB (1998) beszámolójukban. Ez az alany nem alkalmas erős növekedésű szilvafajtákhoz, jegyzi meg SWIERCZYNSKI és STACHOWIAK (2009).

- **Kökényszilva (*P. insititia*):**

„Általában a hűvösebb éghajlatú vidékekre, nyirkos talajba alkalmas alany...” „A talajvíz változásaitól is kevésbé szenved, mint a 'Mirobalan' alanyon” idézem MOHÁCSIt (1960). A kökényszilvát szilva mellett őszibarack alanyként is felhasználták. Előnye, hogy rövidebb a tenyészideje a 'Mirobalan' alanyhoz képest, ezért alkalmas nyirkos talajra is. Jól fejlődő, hosszabb életű, mélyebben gyökeresedő oltványok nevelhetők rajta, mint 'Mirobalan' alanyon. Kevésbé sarjadzik. PROBOCSKAI (1959), megállapította, hogy a termesztett szilvafajták gyengébben erednek rajta, mint 'Mirobalan'-on, és a gombás betegségekre is érzékenyebbek. Franciaországban és Németországban jelentős szilvaalanyának számít. A tenyészideje rövidebb, mint a 'Mirobalan'-é, így a hűvösebb termőhelyeken, nedvesebb talajviszonyok mellett is alkalmazható, hiszen rövidebb tenyészidejéből adódóan fel tud készülni a télre. Magról szaporítják, heterogén a magoncállománya. TÓTH és SURÁNYI (1980/c) megfigyelései alapján középerős növekedést biztosít az oltványnak, de a rajta fejlődött fák nem egyöntetűek. MOHÁCSY (1960) véleménye szerint, hajlamosabb a levélbetegségekre, mint a cseresznyeszilva.

'St. Julien A': Kökényszilva magoncok közül Angliában, East-Mallingban szelektálták ki. A termesztett európai szilvafajtákkal jól összefér, és bizonyos őszibarack és kajszi számára is alkalmas alany. Közép-nagy fákat nevel, korán termőre fordulnak rajta az oltványok. Szárazságra és téli lehülésekre érzékeny. PROBOCSKAI (1959) véleménye szerint a tavaszi telepítése előnyösebb. Fagyra, szárazságra egyaránt érzékeny. Bujtással, dugványozással jól szaporítható. Jó az összeférhetősége a nemes fajtákkal. TÓTH és SURÁNYI (1980) megfigyelte, hogy rajta a nemes szilvafajta középerős növekedésű, és korán termőre fordul. Elsősorban szilvaalanyként használják. PROBOCSKAI (1959) véleménye szerint, dugványozással jól

szaporítható. Jól gyökeresedik és a szemzéseredés is megfelelő. HROTKÓ (1999) viszont a sugaras bujtást javasolja. Jól szemezhető, kevés elágazást nevel a faiskolában. 6%-kal csökkentik a fák növekedését a 'Mirobalan' magonchoz képest, írja LANAUSKAS (2006). BALMER (2012/a) szerint 78-80%-os növekedés érhető el vele, a 'Mirobalan B'-t alapul véve.

'INRA 'St. Julien GF 655/2': Ószibarack és szilvaalanyként igen elterjedt. A szilvafajtákkal és a ringlőkkel való összeférhetősége jónak mondható. Fás és hajtásdugványozással szaporítható. Feltörő, de a rá oltott fák méretét csökkenti. Rajta a fák korán termőre fordulnak. Nem vagy csak alig sarjadzik. Talajra nem érzékeny, a meszes és szárazabb talajokat is elviseli. Az újratelepítést jól tűri. Átültetéskor a gyökere érzékeny a kiszáradásra. Hazánkban kellőképpen télálló, közli HROTKÓ, (1999), JÄNES és PAE (2003) észtországi vizsgálatai szerint a 'St. Julien GF 655/2' alanyon a fák gazdagon virágoztak, de alacsony terméshozam mutatkozott rajtuk. Nehéz, nyirkos talajok alanya. Rezisztenciát mutat Phytothora-s rothadással és Agrobacterium-os rákosodással szemben (WOLFE et al. 2011). Nagy a sarjadzó képessége, említi LANAUSKAS (2006). KOSINA is azt írja (2007) csehországi megfigyelései alapján, hogy sarjnevelésre hajlamos. Mérsékelt növekedésű, bőtermő fákat eredményez. LANAUSKA (2006) adatai alapján, 10%-kal csökkenti a fák növekedését a 'Mirobalan' magonchoz viszonyítva. BALMER (2012/a) 70%-os növekedésűnek ítéli a 'Mirobalan B'-hez viszonyítva.

❖ Prunus salicina hibrid:

'Jaspy® Fereley' (*P. salicina* x *P. spinosa*): Kötött, levegőtlen talajon is megél. A magas mésztartalomra nem érzékeny, jó a talajban való rögzítő képessége. MEZZETTI és SOTTILE (2007) azt vallja, hogy mind európai-, mind japán szilva számára alkalmas alany. Valamint a ringlőkkel is jó az összeférhetősége. Elsősorban szilvához ajánlják, de jó a kajszihoz és az őszibarackhoz is (HROTKÓ, 1999). Korán termőre fordul és bőven terem írja HROTKÓ és MAGYAR (2006/a). A 'Marianna GF 8-1' alanyhoz képest 10-20%-kal erősebb fát nevel, így igen erős növekedésű fajhibridként van nyilvántartva HROTKÓ által (1999). BALMER (2012/a) szerint 70-80%-os növekedés érhető el vele, a Mirobalan B-vel összehasonlítva. KOSINA (2007) csehországi vizsgálatai során, ezen az alanyon a 'Stanley' fajtát gyengébb növekedésűnek, fejlettségűnek találta, mint a 'GF 655/2'-es alanyon. A 'Č. lepotica' és 'Stanley' fajták bőven teremtek ezen az alanyon cseh kísérletekben, és a termőre fordulásuk is korai.

- Szilvaalanyok (*P. domestica*): Magyarországon ritkán, külföldön gyakrabban használják az egyes fajták számára alanyként, mint pl. a 'Wangenheim' magoncát Lengyelországban, a 'Zöld ringlót' és az 'Ageni'-t az egész világon, az 'Ackermann' magoncát Német-, Lengyel-, és Csehországban. Romániában az 'Otesani 8' és a 'Rosior varatic' magoncait nevelik fel alany. Az 1950-es években Magyarországon is alkalmaztak elvéve szilva magoncokat, mint például a 'Vörös szilva'-t, 'Lószemű szilva'-t, 'Gönci szilva'-t és egyéb helyi szilvákat is, írja MOHÁCSY (1960). A 'Besztercei' magja viszont rosszul kel és rövid ideig szemezhető, talán ezért nem terjedt el Magyarországon a nemes fajták magvetése. Nyirkos, hideg talajok alanya (HROTKÓ, 1999; HROTKÓ és MAGYAR 2006/a).

'Wangenheim': Régi német fajta. Magról szaporítják. A szilva és a ringlő fajták jól összeférnek ezzel az alannyal (HROTKÓ, 1999). Korán termőre fordul és bőven teremnek rajta a fák. Kellőképpen hidegtűrő, télálló. JÄNES és PAE (2003) és GRZYB et al. (2010) vizsgálatai

során gyenge növekedésű alanyok tapasztalták. A 'Wangenheim' alany 29%-kal csökkenti a törzsátmérőt a *P. cerasifera* magoncokhoz képest (LANAUSKAS et al., 2018). BALMER (2012/a) véleménye szerint 60-70%-os a növekedése a 'Mirobalan B'-hez viszonyítva. Korábban termőre fordulnak és bővebb termésűek a fák ezen az alanyon, mint a 'Mirobalan' magoncokon. Egyes fajtáknak a gyümölcse leprósodik rajta, különösen laza talajon (GRZYB et al., 2010). GRZYB et al. (1998) és GRZYB et al. (2010) azt javasolja, hogy tápanyagban gazdag, jó tápanyag szolgáltatató képességű talajra telepítsük. MIKA et al. (2001) vizsgálataiban 3,5 x 1 m térállásnál kimagasló terméshozamot tapasztalt egységnyi területen. Lengyel vélemények úgy tartják, hogy a 'Wangenheim' sokkal inkább használható egy friss fogyasztásra termelő gyümölcsösbe, mint a 'Mirobalan' (ROZPARA és GRZYB, 2007). Lengyelországban középerős, féltörpe fákat nevel. Gyenge növekedés ellenére gyökere jól rögzít a talajban (HROTKÓ, 1999, HROTKÓ és MAGYAR 2006/a). HROTKÓ (2007) nem javasolja az Alföldre, csapadék- és alacsony hőigénye miatt.

'WaVit': A *Prunus domestica* „Wangenheim” magoncok szelekciójából származik. Ausztriában szelektálták ki, pozitív tulajdonságai miatt. Egyesíti magában a jól ismert 'Wangenheim' magoncok jó minőségét és a klón alanyok előnyeit, mint például az egyöntetűség, melyet megfigyelhettünk mind a faiskolában, mind a gyümölcsösben. Ezen az alanyon a fák korán termőre fordulnak és bőven teremnek. YORDANOV et al. (2015) tanulmányában leírja, hogy a 'WaVit' alany jó kompatibilitású szilva- és a kajszifajtákkal egyaránt. Mindemellett nagyméretű a gyümölcs rajta és pár nappal előrébb hozza a szüretidőt (ANONYM, 2005). HROTKÓ (2007) óva int a Magyarországon, a Nagy-Alföldön való használatától.

4.1.8.A kísérletben vizsgált nemes fajták jellemzése

- **'Topper'**: Németországból származik hibridje. A 'Č. najbolja' x 'Auerbacher' keresztezéséből hozták létre a geisenheimi kutató állomáson. Közép-nagy (32-36 mm) sötétkék színű, gyümölcssei illatosak. Korán termőre fordul. Jó termőképességű. HARTMAN (1998) és JACOB (1998) megfigyelései szerint a 'Stanley' után egy héttel érik. Virágai öntermékenyülők. Bőtermő. Alternanciára kissé hajlamos. Világossárga húsa kemény, lédús, ízletes. Gyümölcse magvaváló, Brix értéke: 17,5°. Hosszú a szüret ideje, szeptember közepétől október elejéig szedhető. Kiváló étkezési és emellett feldolgozásra is alkalmas. Jól tárolható. Gyümölcse sharka toleráns. Moníliára kissé hajlamos ([HTTPS://ARTEVOS.DE](https://artevoss.de)-Topper). Gyenge-középerős növekedésű. Jól tárolható. JACOB (1998) állítása szerint a fajta melegebb éghajlatokra való.

- **'Topfive'**: geisenheimi nemesítésű. Č. najbolja' x 'Auerbacher' hibridje. HARTMANN (2008) jó véleménnyel van a fajta gyümölcsminőségét illetően. JACOB (2002) tapasztalata szerint édes, illatos, nagyméretű gyümölcssei sötétkékek, acélkékek. Termése 43 g. Brix értéke: 18°. Aranysárga húsa kemény, lédús, magvaváló, ízletes. Németországban július végétől, augusztus közepéig szedhető. JACOB (2002) friss fogyasztásra és feldolgozásra is alkalmasnak találta. A 'Č. leptica' után érik egy héttel. Középerős növekedésű. Öntermékeny ([WWW.ARTEVOS.DE](http://www.artevoss.de)-Topfive). Július közepén, végén, augusztus elején érik. Gyümölcse és levele sharka toleráns. Rozsdára és moníliára kissé érzékeny. Gyümölcshullásra nagyon érzékeny, írja JACOB (2002).

- **'Toptaste'**: A geisenheimi kutatóközpont hibridje (Valor x Hauszwetschke'). Korai érésű. Egyöntetűen érik, sokáig a fán hagyható. 38 mm, 36 g-os gyümölcse mélykék, nagyon édes, ízletes, zöldes-sárga húsú. Öntermékenyülő, de pollenadó telepítése ajánlott. Nagyon édes és ízletes gyümölcsű. Gyümölcssei magas cukortartalma miatt pálinkafőzésre alkalmas. Illatos gyümölcssei kék színűek, magvaválóak, fűszeres, aromás. Friss fogyasztásra alkalmas ([HTTPS://PULLULO.HU](https://pullulo.hu)). Egyöntetűen érik, sokáig a fán tartható a gyümölcse. Németországban a 'Topking' és a 'Topper' érés ideje között érik gyümölcse, augusztus vége – szeptember közepén érik. Középerős növekedésű. Sharka rezisztens. Termesztése pedig bio módon is folyhat. Középerős növekedésű.

- **'Jojo'**: 1999-ben Németországban állították elő a hohenheimi kutatóállomáson. Sharka vírus rezisztens fajtaként hozták létre, írja HARTMANN (2008). Az 'Ortenauer' és a 'Stanley' hibridje (KEGLER et al., 2000). Gyümölcsmérete 40-50 mm. Sötétkék, hamvas. Gyümölcse kemény, lédús, jó ízű, kellemes aromával. Augusztus végétől szeptember elejéig szedhető ([HTTPS://ARTEVOS.DE](https://artevoss.de)-Jojo). Gyümölcse a magyar Beszterceinél nagyobb, kiváló gyümölcsminőségű. Az érett szín elérése után várjunk 2 hetet a szedéssel, javasolja HARTMANN (2008).

- **'Čačanska leptica'**: 'Wangenhemi korai' x 'Besztercei' ('Pozegaca') hibridjeként hozták létre a čačaki kutatóintézetben, írja SURÁNYI és ERDŐS (2006). Fája középerős növekedési erélyű. Ritka elágazású. Az első néhány évben feltörő, majd a termés súlya alatt szétterül. Gyengén ágazódik el, jellemzi SZABÓ (2001). Félintenzív, intenzív ültetvényekbe való. Korán termőre fordul. Bőtermő. Július végén, augusztus elején szedhető. Gyümölcssei nagyméretűek (35-40 mm) 31-42 g, sötétkékek, erősen hamvasak, illatosak, magvaválóak, a mag körüli mézgasodásra kissé hajlamosak, említi SURÁNYI és ERDŐS (1998). Gyümölcshúsa zöldes-sárga, kemény SZABÓ (2001) fajtaleírása alapján. BALMER (2012/b) véleménye szerint

gyümölcse süteménykészítésre is alkalmas. SZABÓ (2001) megfigyelései szerint a fajta a téli lehülésre érzékeny. Friss fogyasztása jelentős (SURÁNYI és ERDŐS 1998), de befőtt és aszalvány is készíthető belőle, teszi a javaslatot SZABÓ (2001). BRÓZIK és KÁLLAYNÉ, (2001) megfigyelései és leírásuk alapján a július végén, augusztus elején érő gyümölcsei jól tárolhatók, jól szállíthatók. Zöldes-sárga húsa az érés elején még kemény, íze jellegtelen. Kőmag aránya 3,5-5%, említi SZABÓ (2001). ([HTTPS://PULLULO.HU](https://pullulo.hu))

4.2.A kísérleti módszer -A vizsgálat tárgya és a vizsgálat felépítése

A kísérlet során méréseket, számításokat, számolásokat, becsléseket és megfigyeléseket végeztünk (ld. 12-15. táblázatok; 13-25. ábrák).

a) Mérések

- **A fa méretevek kapcsolatos paraméterek mérése**

Áprilisban, rügyattanás idején mértük a törzsátmérőt és a törzs körméretet, törzsmagasságot, famagasságot, korona átmérőt. A törzsátmérőt tolómérővel 40 cm magasságban, a famagasságot és törzs magasságot mérő rúddal, a korona átmérőt pedig mérőszalaggal.

- **Hajtás dinamika**

2011-2014 között fánként kiválasztottunk egy-egy mintagallyat és annak minden hajtásának hosszát megmértük május, június, július, illetve augusztus elején, így egy hajtás dinamikát követtük nyomon. 2015, 2016-ban csak augusztusban mértük a teljes hajtásnövekedést.

- **Termőrészek**

A fára jellemző mintagallyat választottunk ki, a mintagallyakon lévő minden termőrész hosszúságát megmértük.

- **Termésmennyiség**

Mértük a fánkénti termésmennyiséget.

- **A gyümölcsök méretével kapcsolatos paraméterei**

Mértük véletlenszerűen kiválasztott gyümölcsök szélességét, hosszúságát vonalzóval.

- **A gyümölcsök minőségi paraméterei**

Mértük a véletlenszerűen kiválasztott gyümölcsök tömegét, magtömegét, húskeménységét, gyümölcsök szárazanyag-tartalmát (Brix %) és gyümölcssav tartalmát.

- **A termesztés technológiai tényezők**

A talaj nedvességtartalmát és az öntözés időtartamát is mértük.

12. táblázat: Mérések

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2018
Törzs körméret / törzsátmérő	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Törzsmagasság	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Famagasság	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Korona átmérő	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Hajtás dinamika		✓	✓	✓	✓	(✓)	(✓)	
Összes hajtáshossz		✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Termőrészek mintagallyon				✓				
Fánkenti termésmennyiség		✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Gyümölcs szélesség		✓	✓	✓				
Gyümölcs hosszúság		✓	✓	✓				
Gyümölcs tömege		✓	✓	✓				
Magtömeg		✓	✓	✓				
Húskeménység		✓	✓	✓				✓
Gyümölcs szárazanyag-tartalom		✓	✓	✓			✓	✓
Gyümölcssav tartalom			✓	✓				✓
Talaj nedvességtartalma		✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Öntözés időtartama			✓	✓	✓	✓	✓	

b) Számítások

Növekedés erély

A törzs vastagodásából következtethetünk a növekedési erélyre, így szükségünk van a törzskeresztmetszet-területet (TCSA) kiszámítására. A törzsvastagodás az egész fa növekedését, növekedés ütemét mutatja meg. Így mértük a törzsátmérőt és abból számoltuk ki a törzskeresztmetszetterületet. De mértük még a fa magasságát, törzsmagasságát, korona átmérőt és ezekből számoltuk a korona térfogatot is. Melyekből szintén következtethetünk a növekedési erélyre, illetve fajlagos terméshozamot tudunk számítani a fák termőfelületére, pontosabban a „termőtérfogatára” vonatkozóan.

b.1.) Törzskeresztmetszet-terület (TKT):

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

ahol 'd' a törzsátmérőt jelöli, ennek a felét pedig az 'r'.

A törzskeresztmetszet-terület növekedése alapján a növekedési erélyre következtethetünk, de a törzskeresztmetszet apró picit (μm) változása nagyon jó víz-stressz indikátor is (INTRIGLILO et al. 2004), ezt a jellegű változást nem volt módunk nyomon követni a kísérlet során.

b.2.) Koronatérfogat (KTF):

A vizsgált fák koronaformája orsó, ez egy kúppal írható le, így a kúp térfogatának képletével számoltunk.

- **Koronatérfogat (KTF):**

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

ahol M a korona magasság, amit a famagasság és a törzsmagasság különbségeként kaptunk meg.

- **Korona terület (KTV):**

$$KTV (m^2) = R^2 \cdot \pi = \left(\frac{1}{2} \cdot D\right)^2 \cdot \pi,$$

ahol az R=a korona átmérő fele, a D= korona átmérője.

b.3.) Fánkénti terméshozam: TH (kg · fa⁻¹)

Halmazott terméshozam (HTH):

$$HTH (kg \cdot fa^{-1}) = \sum_{i=2010}^{2016} TH_i$$

b.4.) A fajlagos terméshozamok

- **Halmazott fajlagos terméshozam törzs keresztmetszet-területre vetítve:**

$$HTHTKT (kg \cdot (cm^2)^{-1}) = HTH \cdot (TKT_{2016})^{-1}$$

- **Korona térfogatra vetített halmazott terméshozam:**

$$HTHKTF (kg \cdot (m^3)^{-1}) = HTH \cdot (KTF_{2016})^{-1}$$

b.5.) Termőre fordulási index (TFI)

Végül 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 mutató utal arra, hogy a vizsgált első 3 évben milyen arányú a fák termése a fánkénti összes terméshez képest.

$$TFI (\%) = (TH_{2010} + TH_{2011} + TH_{2012}) \cdot HTH^{-1} \cdot 100$$

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

b.6.) Gyümölcs alakindexet

A gyümölcs szélességéből és hosszúságából kiszámítottuk a gyümölcs alakindexét.

$$\text{Gyümölcs alakindex (\%)} = \text{gyümölcs hosszúság} / \text{gyümölcs szélesség.}$$

b.7) Gyümölcstömeg (\bar{M})

A gyümölcs átlagtömeget 25 db gyümölcs méréséből és átlagolásával alkottuk meg:

$$\bar{M} = \frac{m_1 + m_2 + \dots + m_{25}}{25}$$

b.8.) Mag-hús arány

A mag tömegét kivontuk a gyümölcs tömegből, így megkaptuk a gyümölcshús tömegét, majd a magtömeget elosztottuk a hús tömegével és megkaptuk a mag-hús arányt.

$$\text{Mag-hús arány (\%)} = \text{Magtömeg (g)} / \text{gyümölcshús tömege(g)},$$

ahol Gyümölcshús tömeg = gyümölcs tömeg – magtömeg.

13. táblázat: Számítások

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Törzskeresztmetszet terület	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Koronatérfogát		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Egységnyi területre vetített terméshozam		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Törzskeresztmetszet területre vonatkozó fajlagos terméshozam (kg/cm²)		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Koronára vetített fajlagos terméshozam (kg/m³)		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Gyümölcs alakindex		✓	✓	✓			
Gyümölcs átlagtömeg		✓	✓	✓			
Mag-hús arány		✓	✓	✓			

c) Számoltam:

14. táblázat: Számolások

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
termőrészen lévő rügek száma			✓	✓			
virág darabszám (mintagallyon)			✓	✓		✓	
termés kezdemények (mintagallyon)			✓	✓		✓	
kifejlődött gyümölcsök (mintagallyon)			✓	✓		✓	

d) Becsültem:

15. táblázat: Becslések

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
virág bonitálás (virágsűrűség)		✓		✓	✓	✓	✓
levél bonitálás (levél sűrűség)				✓		✓	

A virág és a levél bonitálást (15. táblázat) úgy végeztük, hogy a virággal és levéllel nem rendelkező fák kapták a 0 értéket, a legtöbb virágot, levelet tartalmazó fák az 5 értéket. A legtöbb virágot tartalmazó fának a virágmennyiségét meg is becsültük számszerűen. A 100%-hoz képest 20 százalékonként csökkenve kaptak 4, 3, 2, 1 értéket a fák a becsült virágmennyiséghez képest. Tehát: 81-100 között → 5 értéket; 61-80% között → 4; 41-60% között → 3; 21-40% között → 2; és a 1-20% között 1 értéket adtam. 2013-ban az 5 érték 2000 db virág 4300 db levél.

e.) Morfológiai megfigyelések élőben és fényképek segítségével

A termőgallyakon különböző termőrész típusok láthatók a bokrétás termőnyárstól kezdve a hosszú termővesszőig. Ezeket hosszúságuk illetve rügy elhelyezkedésük alapján tudjuk meghatározni.

Bokrétás termőnyársnak nevezzük az 1-1,5 cm hosszú termőrészt ennek a virágrügyei szinte egy pontból indulnak ki. Az álbokrétás termőnyárs 2-2,5 cm hosszú és a virágrügyek spirálisan haladnak az alaptól a csúcs felé. Termőnyársnak nevezzük az 5-20 cm-es virágrügyekkel berakódott termőrészt. A középhosszú termővessző 20-40 cm hosszúságban virágrügyekkel berakódott, a hosszú termővessző 40 cm-nél hosszabb és szintén végig virágrügyekkel van berakódva. Az alábbi (13.-17.) ábrán láthatók a szemléletes fotók és rajz.



13 ábra: Bokrétás termőnyársakkal berakódott termőgally (Czinege, 2013)



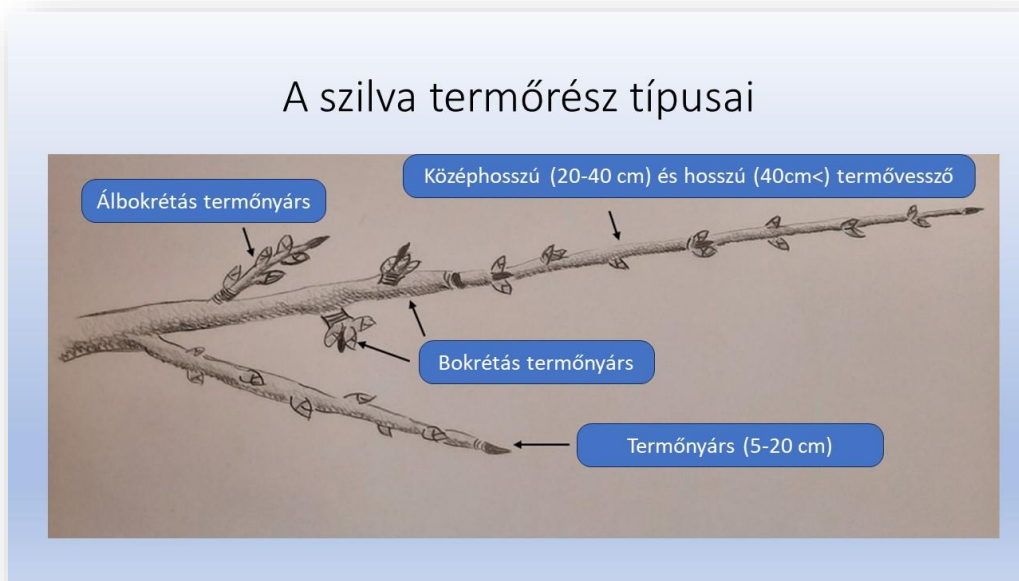
14. ábra: Álbokrétás termőnyársakkal berakódott termőgally (Czinege, 2013)



15.ábra: Termőnyárs (Czinege, 2013)



16. ábra: Középhosszú – hosszú termővessző (Czinege, 2013)



17..ábra: Szilva termőgally (Kajtár-Czinege, 2022)



18.ábra: 2013 virágzás
(CZINEGE, 2013)



19.ábra: 2016 virágzás
(KAJTÁR-CZINEGE, 2016)

Minden évben rügpattanáskor, metszés előtt (18.-19.. ábra) és virágzáskor, metszés után fényképpel dokumentáltam minden egyes fát (20.-21. ábra). Így nyomon tudtam követni az orsó koronaforma kialakulásának lépéseit, illetve a fajtára jellemző növekedést, valamint a lekötözések hatásait az évek során, minden egyes fánál.



20-21.ábra: 2013 tavaszán a 2. tábla 5. sorának 16. fájáról készült fotó, metszés előtt és metszés után, virágzásban (CZINEGE, 2013)

e). Fenológiai megfigyelések

A fenofázisokat szemrevételezéssel követtük nyomon a rügpattanástól a lombhullásig. Amikor a rügyek 20%-a kipattant, az a dátum a rügpattanás kezdete. A virágzás kezdetét hasonlóan állapítottuk meg, míg a fő virágzást a virágok 80%-os kinyílt állapotában jegyeztük fel (22.-23. ábra). A virágzás végének azt az állapotot neveztük, ahol a virágok maradék 20%-a még nyílt, a többi már elvirágzott. A szüretidőt (24. ábra), érést meghatározási módszerekkel állapítottuk meg. A lombszíneződés kezdetét az első lomblevelek színeződésekor (25. ábra) jegyeztem fel, majd a lombhullás kezdetét a lehullott lombok alapján határoztam meg. A lombhullás végét az utolsó levelek lehullásához datáltam. Microsoft Excel program segítségével készítettem el a diagramokat.



22. zöld bimbós állapot (Czinege, 2013)



23. ábra: Fő virágzás (Czinege, 2013)



24. ábra: Gyümölcsérés (Czinege, 2013)



25. ábra: Lombszíneződés
(Czinege, 2013)

4.3. 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 szeretnénk 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).

5. EREDMÉNYEK ÉS AZOK MEGBESZÉLÉSE

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

„Jól fejlődő, hosszabb életű, mélyebben gyökeresedő oltványok nevelhetők kökényszilván, mint miobalan alanyokon.” írja PROBOCSKAI (1959). 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 magas arányban 83–100%-ban maradtak életben az első 7 évben, kivéve a 'Fereley' alanyt (12. táblázat). A 'Topper', 'Topaste' és 'Topfive' fajták fái a 'Fereley' alanyon alacsony, 33–50%-os túlélési arányt mutattak kétszeres öntözés mellett. A „Topaste” 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 (16. táblázat).

16.táblázat: A fák száma (db) (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. Julian 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.

5.2. Vegetatív növekedés - az alanyok hatása a fák növekedési erélyére

A törzskeresztmetszet-terület vagyis a törzs vastagodása a legjobb növekedési erély indikátor. De 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 PIŠŤEKOVÁ (2009).

5.2.a) Vizsgálatunk során tapasztalt törzsvastagodás és a korona térfogatának alakulása

A 2016-os év statisztikai elemzése a 'Topper', 'Topaste' és 'Topfive' törzskeresztmetszet területei (TKT) alapján (17. 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 '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).

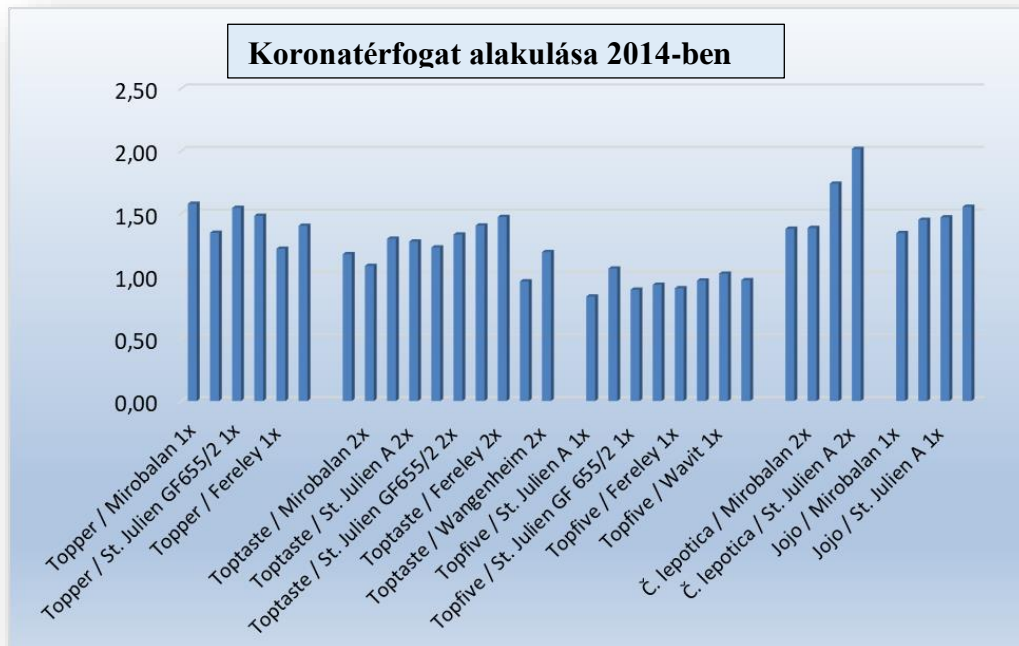
17. táblázat: Az átlagos törzskeresztmetszet-terület (TKT, cm²) és a koronaterfogat (KTF, m³) 2016-ban.

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. Julian 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. lepotica'		'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

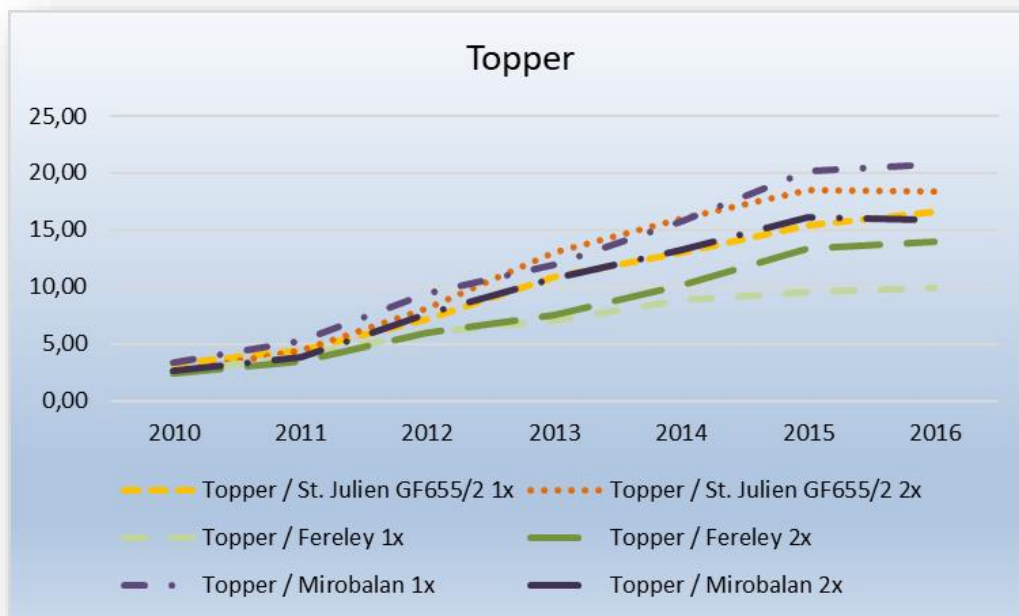
*megjegyzés: Az átlagokat a Duncan's teszttel csoportokba osztottuk, a különböző betűk szignifikáns különbséget mutatnak ($p=0,05$)

Az átlagos TKT eredmények (17. táblázat) azt is mutatják, hogy a 'Č. lepotica' fajta a 'Mirobalan magoncok'-on a 'Topper'/'Mirobalan' kombinációhoz hasonló faméreteket adott jelentős eltérés nélkül. 'Mirobalan' és 'St. A 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 26. ábrán látható, hogy a 'Topper' koronaterfogat alakulása nem volt olyan erőteljes, mint a törzs vastagodása, inkább a 'Toptaste' korona alakulásával egyezik meg, miszerint 1,2-1,5 m³ koronaterfogat jellemzi.



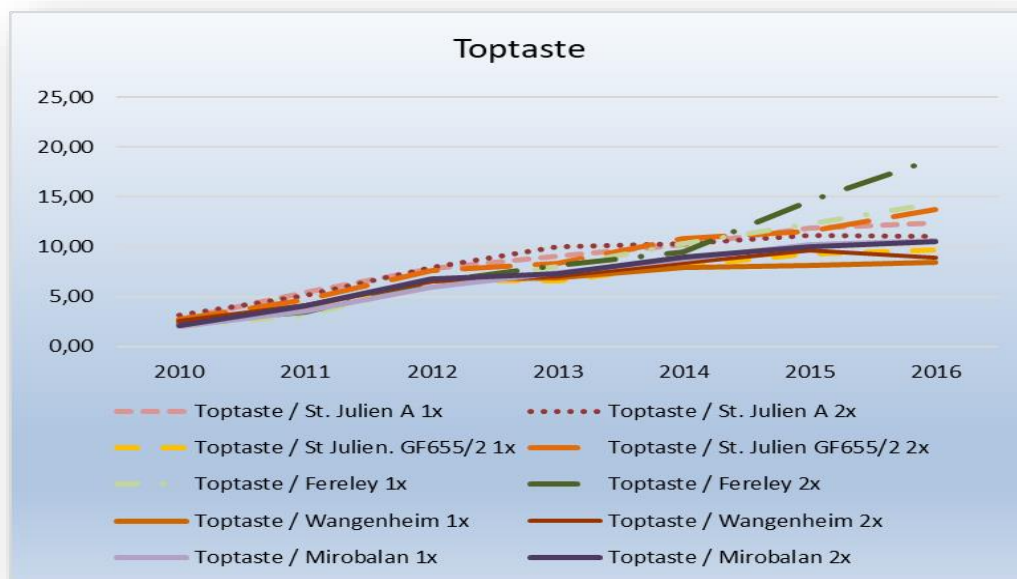
26.ábra: A koronaterfogat alakulása 2014-ben (m³)
 megjegyzés: Statisztikai értékelést nem végeztünk



27.ábra: Törzsvastagodás 2010–2016 között I. (cm²)
 megjegyzés: Statisztikai értékelést nem végeztünk

A 27. ábrán a 'Topper' törzsvastagodását láthatjuk 2010–2016-ig a különböző alanyokon, eltérő öntözés mellett. A 'Topper'/'Mirobalan' kombináció (1x öntözéssel) mutatta a legerőteljesebb törzsvastagodást, a leggyengébb vastagodás a 'Topper'/'Fereley' kombinációnál mértük. A kétféle öntözésnek nem volt szignifikáns hatása a növekedésre nézve.

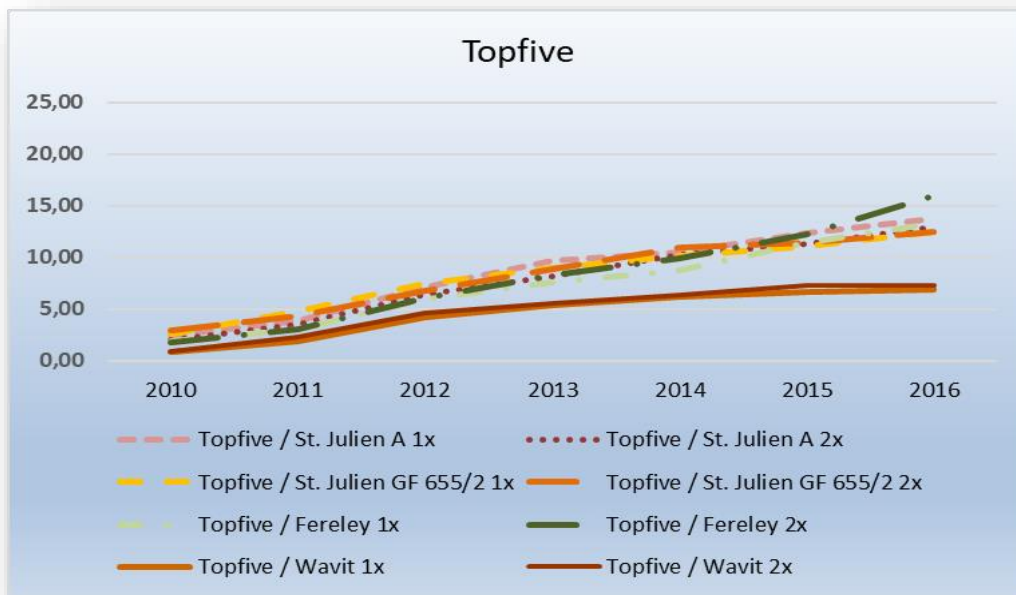
A 28. ábrán a 'Toptaste' vastagodása követhető nyomon. Az egyes alanyhatások közötti különbségek kevésbé mutatkoztak meg a törzs vastagodásában, kivéve a 'Fereley' alanyon, hiszen ezen kimagasló a törzs vastagodás 2014–2016 években, de a 20 cm²-t ebben az esetben sem érte el. Magára a fajtára középérős növekedés volt jellemző. (28. ábra).



28.ábra: Törzsvastagodás 2010–2016 között II. (cm²)

megjegyzés: Statisztikai értékelést nem végeztünk

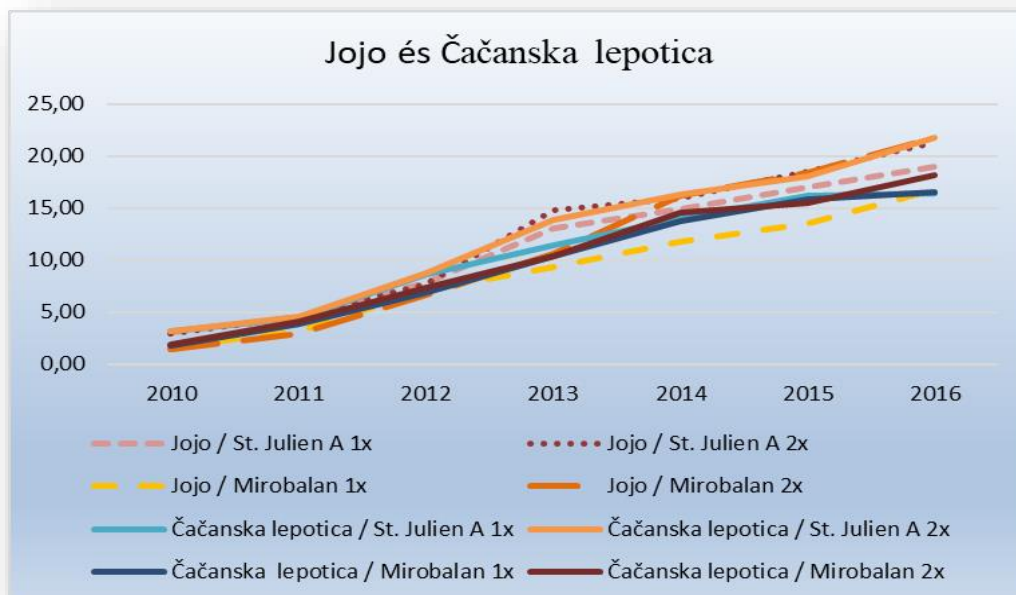
A 29 ábrán a 'Topfive' törzs vastagodása látható. A 'Topfive' fajtánál is gyenge a vastagodás, elégtelen növekedést tapasztaltunk. A 'Topfive' /'Fereley' kombináció 2016-ra éppen meghaladta a 15 cm²-t, a többi alanyon a 'Topfive' fajtának a vastagodása jóval elmaradt ettől.



29.ábra: Törzsvastagodás 2010-2016 között III. (cm²)

megjegyzés: Statisztikai értékelést nem végeztünk

A 'Jojo' és a 'Č. leptotica' nagyon hasonló növekedést mutattak, így egy ábrán mutatom be a két fajtát. A legerősebb vastagodást a 'Jojo' fajtánál láthatjuk, 'St. Julien A' és 'Mirobalan' alanyokkal (2x öntözés mellett). Az öntözésnek ez esetben volt szignifikáns hatása. A 2x öntözésű növény állomány erősebben vastagodott, mind a 'Č. leptotica' mind a 'Jojo' fajták esetében.(30. ábra)



30. ábra Törzsvastagodás 2010-2016 között IV. (cm²)

megjegyzés: Statisztikai értékelést nem végeztünk

A nem termő (2010–2012) és a termő (2013–2016) évek növekedési üteme eltérhet egymástól (18. táblázat), így a két időszak törzskeresztmetszetének növekedését megvizsgáltuk. Míg a 'Č. leptica' és a 'Jojo' növekedése kiegyensúlyozott volt, a 'Topper' fajta 'Mirobalan' alanyon nagyobb törzskeresztmetszet-növekedést eredményezett a nem termő években (2010–2012) a többi alanyhoz képest. Ezzel szemben a 'Toptaste' és a 'Topfive' fák törzsvastagodása a termőfázisban (2013–2016) szignifikáns eltéréssel meghaladta a többi alanyokon mért TKT növekedést. Mindkét esetben a 'Wangenheim' és a 'WaVit' alanyoknál mértük a legalacsonyabb TKT növekedést.

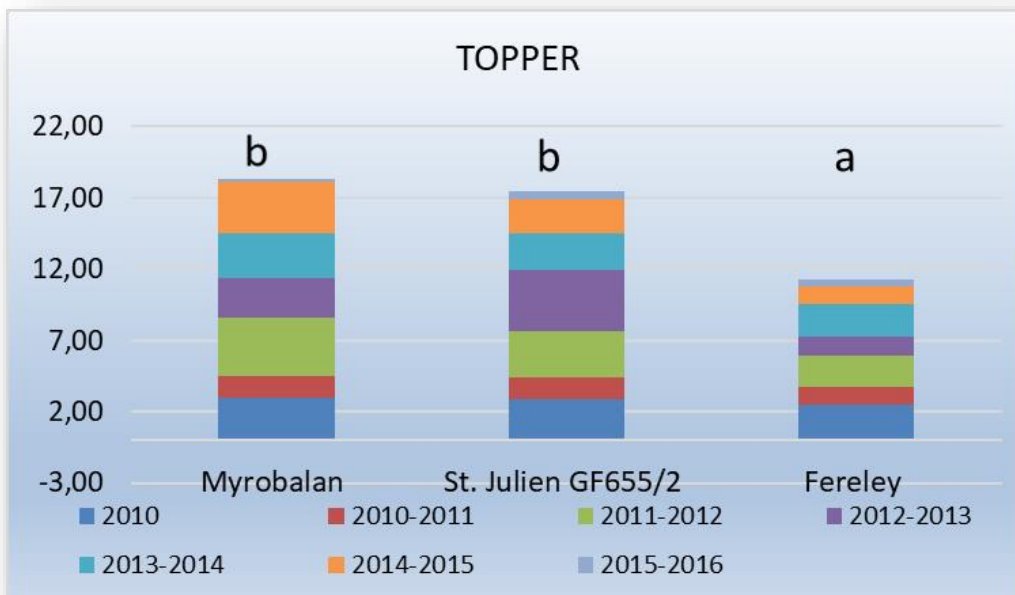
18.táblázat: A TKT növekedése (cm²) a fák két fejlődési stádiumában, nem termő és termő években (2010–2012 és 2013–2016)

Alanyok	‘Topper’		‘Toptaste’		‘Topfive’	
	2010– 2012	2013– 2016	2010– 2012	2013– 2016	2010– 2012	2013– 2016
‘Mirobalan’	4,04 b	9,76 b	2,53 a	4,30 ab	- -	- -
‘GF655/2’	3,21 ab	9,88 b	2,89 a	4,57 b	2,61 ab	5,44 b
‘St. Julien A.’	- -	- -	2,57 a	3,89 ab	3,06 b	6,59 bc
‘Fereley’	2,24 a	5,03 a	3,03 a	9,02 c	2,97 b	7,89 c
‘Wangenheim’	- -	- -	2,51 a	2,09 a	- -	- -
‘WaVit’	- -	- -	- -	- -	2,24 a	2,75 a
Fajták átlaga	3,16	8,22	2,71	4,77	2,72	5,67

	‘Č. lepotica’		‘Jojo’		Alanyok átlaga	
	2010- 2012	2013- 2016	2010- 2012	2013- 2016	2010-2012	2013-2016
‘Mirobalan’	3,17 a	10,22 a	3,84 a	12,35 a	3,40	9,16
‘GF655/2’	- -	- -	- -	- -	2,90	6,63
‘St. Julien A’	4,22 a	10,58 a	3,18 a	12,39 a	3,26	8,36
‘Fereley’	- -	- -	- -	- -	2,75	7,31
‘Wangenheim’	- -	- -	- -	- -	2,51	2,09
‘WaVit’	- -	- -	- -	- -	2,24	2,75
Fajták átlaga	3,70	10,4	3,51	12,37		

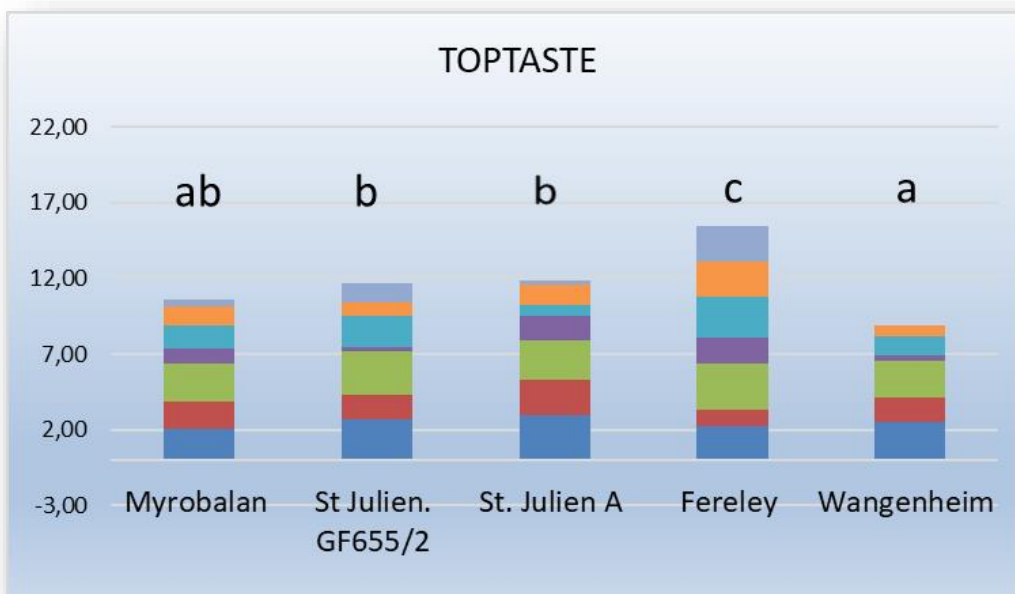
megjegyzés: Az átlagokat a Duncan’s teszttel csoportokba osztottuk, a különböző betűk szignifikáns különbséget mutatnak (p=0,05)

Az alábbi ábrákon (31.–34. ábra) a halmozott törzsvastagodást láthatjuk a telepítéstől a vizsgálati időszak végéig. Az ábrákon azonos skálázás (max. 22 cm²) látható, így a fajták is összehasonlíthatóak, bár statisztikai különbségeket csak az egyes fajtáknál az alanyok között ábrázoltuk betű jelzéssel. Így nagyon jól látható, hogy a ‘Fereley’ alany a különböző fajtákkal eltérő módon viselkedik, míg a ‘Topper’ fajtával gyenge növekedést ad, addig a ‘Toptaste’ fajtával a legerősebb növekedést eredményezte. Erős növekedést mutattak a ‘Topper’/‘Mirobalan’; ‘Topper’/‘St. Julien GF655/2’; ‘Toptaste’ /‘Fereley’ és a ‘Č. lepotica’ és a ‘Jojo’ kombinációi is.



31. ábra: A fák törzskeresztmetszet-terület évenkénti növekménye a 'Topper' fajtánál (cm²)

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



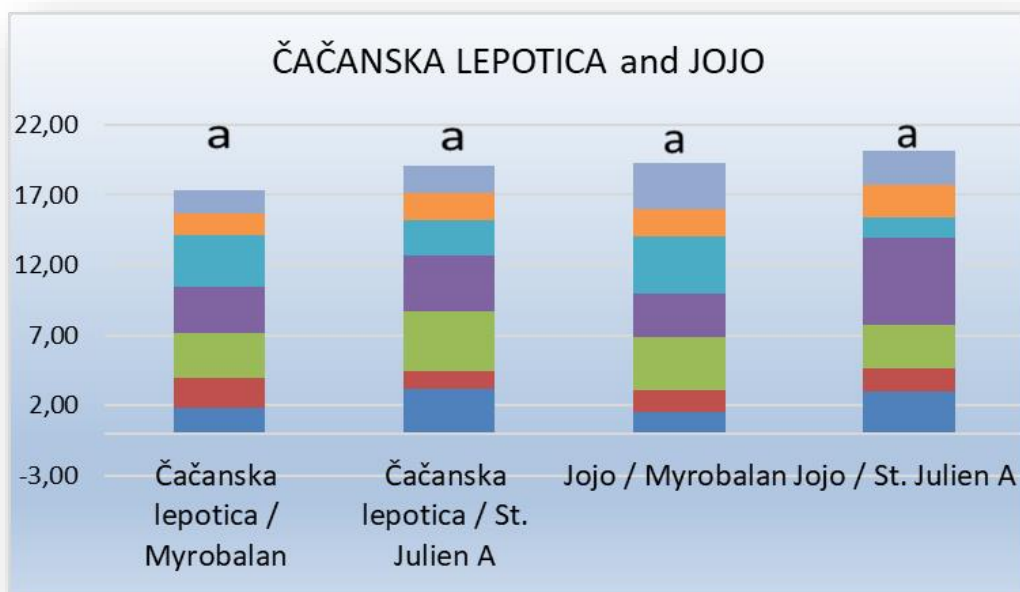
32. ábra: A fák törzskeresztmetszet-terület évenkénti növekménye a 'Toptaste' fajtánál (cm²)

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



33. ábra: A fák törzskeresztmetszet-terület évenkénti növekménye a 'Topfive' fajtánál (cm²)

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



34. ábra: A fák törzskeresztmetszet-terület évenkénti növekménye a 'Č. lepotica' és 'Jojo' fajtáknál (cm²)

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

Összességében a különböző TKT eredmények azt mutatták, hogy az átlagos törzsvastagság hasonló volt a 'Mirobalan', a 'St. Julien GF 655/2', a 'St. Julien A' és 'Fereley' esetében, míg a 'Wangenheim' és 'WaVit' alanyokon a TKT lényegesen kisebb volt (18 táblázat) (KAJTÁR-CZINEGE et al., 2022).

RADOVIĆ et al. (2022) azt tapasztalta, hogy 'Č. leptica' esetében a 'Fereley' alanyon fejlődött fák szignifikánsan nagyobb növekedést mutatnak, a 'St. Julien A' és a 'Mirobalan' alanyon nevelkedett fákhoz képest. Ez utóbbi kettő esetben hasonló, szignifikáns különbség nélküli növekedést írtak le velük kapcsolatban, vizsgálataink során mi is ezt tapasztaltuk.

BLAŽEK és PIŠTĚKOVÁ (2009) 'St. Julien A' alanyon a 'Topper' fajtát gyengének, míg a 'Toptaste', 'Topfive', és 'Jojo' fajtákat erősebbeknek ítélték szabadföldi termesztés során. BLAŽEK et al. (2004) tapasztalatai szerint a 'Wangenheim' alanyokon fejlődött fajták fainak mérete kb. 35%-kal gyengébb volt, mint 'Mirobalan' magoncon. Mi is gyengébbnek tapasztaltuk a 'Wangenheim' alanyt, de csupán 20%-kal volt kisebb a növekedése 'Toptaste' fajta esetében. MELAND (2010) egyöntetűen kisebb növekedés (25–33%-kal) tapasztalt 'Wangenheim' alanyokon, mint 'St. Julien A' alanyon 6 különböző szilvafajtánál. SITAREK et al. (2010), GRZYB és SITAREK (2006) hasonlóan gyenge növekedésűnek írja le a 'Wangenheim' alanyt.

Alföldi termőhelyen, gyenge tápanyag szolgáltató képességű talajokon, véleményünk szerint nem javasolható a 'Wangenheim' alkalmazása. A gyenge növekedés ilyen talajviszonyok között fokozottabban jelentkezik, ezáltal a növények növekedés szerinti elégtelenségével és terméshezási gyengeségeivel kell szembe nézni. Korai termőrész leöregedést tapasztaltunk. Továbbá a fák vitalitása is fokozottabban gyengül le az idő előrehaladtával ezen az alanyon.

1x és 2x öntözésre végeztünk statisztikai elemzést, melyet a törzskeresztmetszet-területre (TKT) vonatkozólag végeztünk el, a termő években tapasztaltunk szignifikáns különbséget, de csak a 'Č. leptica' és a 'Jojo' esetében (19.táblázat).

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

TKT 2012-2016			
'Č. leptica'	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)

5.2.b) Vegetatív növekedés - a famagasság

A fák magasságát fajtánként vizsgáltuk (20. táblázat), a statisztikai elemzés nem mutatott jelentős hatást az alanyok között, kivéve a 'Topper'/'Fereley' kombinációnál, amely 2013-ban kisebb magasságot produkált, mint a többi kombináció. A 'Topper' fajta a 'Mirobalan' és a 'St. Julien GF655/2' alanyoknál mutatott szignifikáns különbséget a 'Fereley' alanyhoz képest. A fa magassági különbségek csak a koronaalakító években voltak látványosak, később 2013-tól a fa

magasságát 3,2 m-en korlátoztuk, nem engedték feljebb a fákat. Minden fa egységesen ezt a magasságot mutatta már a termő években.

20.táblázat: A famagasságok alakulása 2013-ban a különböző alanyokon (m)

alanyok	‘Topper’	‘Toptaste’	‘Topfive’	‘Č. lepotica’	‘Jojo’
‘Mirobalan’	2,68 b	2,63 a	- -	2,82 a	2,68 a
‘GF655/2’	2,76 b	2,72 a	2,71 a	- -	- -
‘St. Julien A’	- -	2,65 a	2,66 a	2,77 a	2,73 a
‘Fereley’	2,54 a	2,67 a	2,65 a	- -	- -
‘Wangenheim’	- -	2,64 a	- -	- -	- -
‘WaVit’	- -	- -	2,61 a	- -	- -
Fajták átlaga	2,66	2,66	2,66	2,80	2,71

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

A famagasság csak a kezdeti növekedésnél fontos kérdés, később, már a termő gyümölcsfáknál a magasságot többnyire úgy korlátoztuk, hogy a központi tengelyt egy termőrészre metszettük vissza (HROTKÓ, 2003). Jelen esetben 3,2 m magasságban korlátoztuk a fák magasságát. Bár HROTKÓ (2007) 2,5-3 m magasságot javasol az alsó vázkaros orsó szilvafához, nekünk valamivel terebélyesebb orsó fáink voltak, így a magasságot is feljebb határoztuk meg. A famagasságra, koronamagasságra a koronaterfogató méretének meghatározására van szükségünk, hogy majd fajlagos terméshozamokat számíthassunk.

5.2.c) Vegetatív növekedés - a hajtásnövekedés teljesítménye 2013-ban

Az átlagos hajtáshossz és a teljes hajtásnövekedés fánkénti elemzése azt mutatta, hogy az öntözés nem befolyásolta jelentősen ezeket a paramétereket, kivéve a 'Jojo' fajtát.

A 'Jojo' esetében az egyszeri (Ö₁) és a kettős öntözés (Ö₂) szignifikáns különbséget eredményezett a fák teljes hajtásnövekedésében.

A teljes hajtásnövekedés egyszeri öntözéssel 1478 cm, kettős öntözéssel 2244 cm volt.

A 21.táblázat az alanyok átlagát mutatja. A mintaágon mért átlagos hajtáshosszban volt szignifikáns különbség a 'Topaste'/'Fereley' esetében.

21.táblázat: A fák átlagos hajtás növekedése 2013-ban (cm)

	'Topper'	'Toptaste'	'Topfive'	'Č. lepotica'	'Jojo'
'Mirobalan'	153,33 a	99,75 a	- -	125,92 a	167,92 a
'GF655/2'	142,83 a	84,67 a	100,18 a	- -	- -
'St. Julien A'	- -	99,58 a	119,42 a	164,17 a	172,25 a
'Fereley'	158,42 a	157,63 b	143,10 a	- -	- -
'Wangenheim'	- -	70,25 a	- -	- -	- -
'WaVit'	- -	- -	135,82 a	- -	- -

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

A fa teljes hajtáshosszában (22. táblázat) a 'Topaste' esetében volt szignifikáns eltérés, a többi alanyhoz képest. Míg szignifikáns különbség adódott a teljes hajtásnövekedésben 'Toptaste'/'Fereley' és a többi fajta között, valamint a 'Č. lepotica' / 'St. Julien A' kombináció és a többi között.

22.táblázat: A fák teljes hajtás hosszúsága 2013-ban (cm)

	'Topper'	'Toptaste'	'Topfive'	'Č. lepotica'	'Jojo'
'Mirobalan'	1919 a	1129 a	- -	1388 a	1794 a
'GF655/2'	1991 a	969 a	1254 a	- -	- -
'St. Julien A'	- -	1223 a	1449 a	2131 b	1928 a
'Fereley'	1734 a	1920 b	1911 a	- -	- -
'Wangenheim'	- -	875 a	- -	- -	- -
'WaVit'	- -	- -	1450 a	- -	- -

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

5.2.d.) Vegetatív növekedés - a termőrészek fejlődése, alakulása

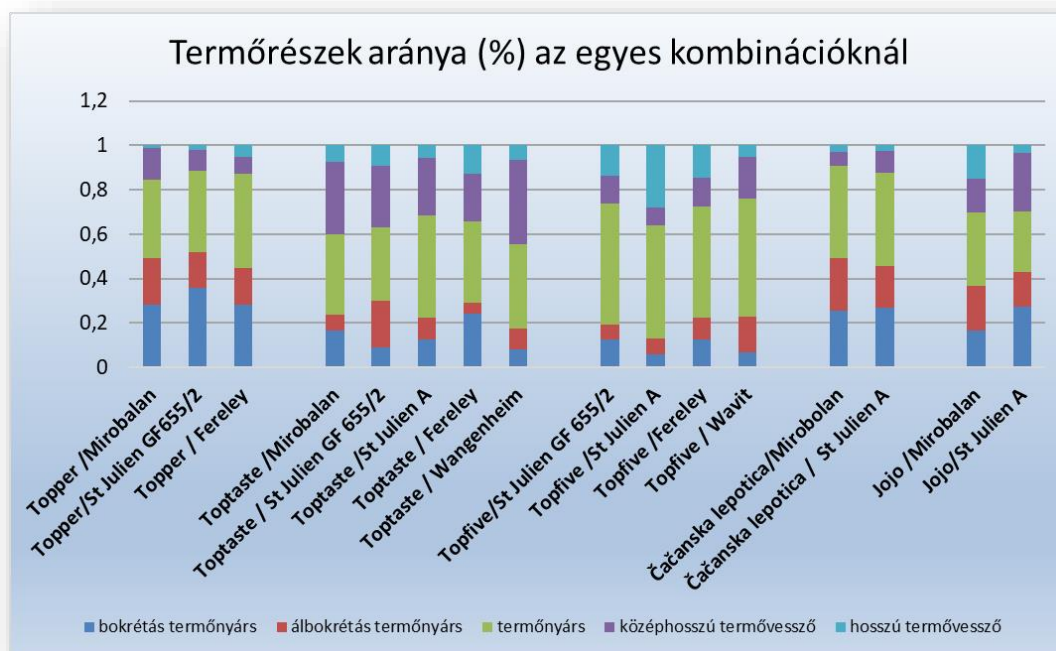
A statisztikai elemzés a vizsgált fajtáknál szignifikánsan eltérő termőrész alakulást mutatott ki (18.táblázat). A 'Topper' és a 'Č. lepotica' fajták túlnyomórészt bokrétás termőnyáron (47,44%, illetve 47,13%), a 'Topfive' főként a rövid termő nyársokon (52,9%), míg a 'Toptaste' fajtánál a legnagyobb 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. leptica' 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 (23.-24. táblázat; 35. ábra).

23.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 ($p=0,05$)



35.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/c) is foglalkozik ugyan, de a termőrészek számszerűsített arányairól nem szólnak

sem hazai, sem külföldi irodalmak. Az alanyok csak kis hatással vannak 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/c) is alátámasztja.

24.táblázat: A termőrészek aránya a különböző alanyokon lévő fajtáknál (%) 2013-ban

Alanyok	‘Topper’			‘Toptaste’			‘Topfive’		
	B	T	H	B	T	H	B	T	H
‘Mirobalan’	48,67	36,00	15,33	19,50	30,42	50,08	-	-	-
‘GF 655/2’	50,30	35,40	14,30	28,00	33,50	38,50	18,00	53,70	28,30
‘St. Julian A’	-	-	-	20,90	47,50	31,60	12,00	52,10	35,90
‘Fereley’	43,50	42,70	13,80	24,50	37,00	38,50	18,25	50,33	31,42
‘Wangenheim	-	-	-	16,50	34,20	49,30	-	-	-
‘WaVit’	-	-	-	-	-	-	23,00	55,00	22,00
Fajták átlaga	47,49	38,03	14,48	21,88	36,52	41,60	17,81	52,78	29,41

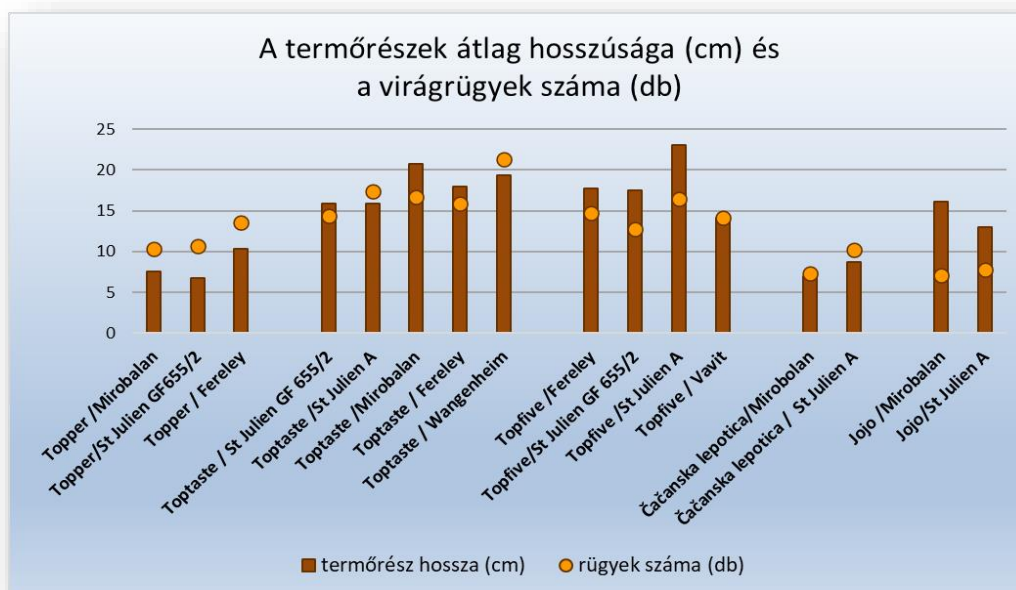
	‘Č. leptica’			‘Jojo’			Alanyok átlaga		
	B	T	H	B	T	H	B	T	H
‘Mirobalan’	49,80	40,00	10,20	33,00	33,00	34,00	37,71	34,82	27,37
‘GF655/2’	-	-	-	-	-	-	32,08	40,75	27,06
‘St. Julien A’	44,50	41,90	13,60	40,00	26,00	34,00	29,4	42,00	28,94
‘Fereley’	-	-	-	-	-	-	28,72	43,39	27,89
‘Wangenheim	-	-	-	-	-	-	16,58	34,25	49,33
‘WaVit’	-	-	-	-	-	-	24,55	55,09	23,64
Fajták átlaga	47,15	40,95	11,90	36,50	29,50	34,00			

megjegyzés: B: bokrétás és álbokrétás termőnyárs; T: termőnyárs; H: hosszú, középhossz termővessző

*megjegyzés: Statisztikai értékelést végeztünk, de nem találtunk szignifikáns különbséget az egyes nemesekhez tartozó alanyok szerint, egyik termőrész esetében sem.

5.2.e. Az egyes termőrészeken nevelt virágrügyek mennyisége

A termőrészek különböző hosszúságot, különböző típust mutattak az egyes fajtákon. A 36. ábra bemutatja az átlagos termőrész hosszúságot és a rajtuk található virágrügy számot. Statisztikai értékelést ezzel kapcsolatban nem végeztünk.



36. ábra: A termőrészek átlagos hosszúsága és a virágrügy számok alakulása

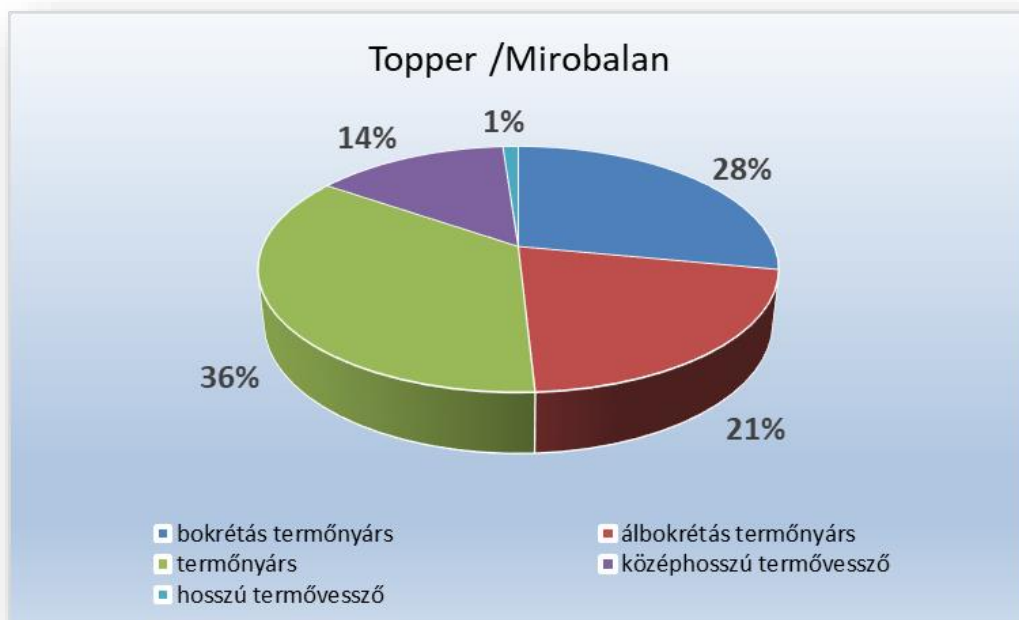
Alanyok	'Topper'		'Toptaste'		'Topfive'	
	termőrészek átlagos hossza	rügyek száma	termőrészek átlagos hossza	rügyek száma	termőrészek átlagos hossza	rügyek száma
'Myrobalan'	7,60 a	10,28 a	20,68 a	16,69 a	-	-
'GF 655/2'	6,74 a	10,69 a	15,91 a	14,35 a	17,47 a	12,72 a
'St. Julian A'	-	-	15,86 a	17,40 ab	23,06 a	16,45 a
'Fereley'	10,30 a	13,59 a	17,91 a	15,83 a	17,77 a	14,68 a
'Wangenheim'	-	-	19,34 a	21,35 b	-	-
'WaVit'	-	-	-	-	14,14 a	14,10 a
	'Čačanska leptotica'		'Jojo'		Alanyok átlaga	
	termőrészek átlagos hossza	rügyek száma	termőrészek átlagos hossza	rügyek száma	termőrészek átlagos hossza	rügyek száma
'Myrobalan'	7,00 a	7,37 a	16,12 a	7,05 a	12,85	10,35
'GF655/2'	-	-	-	-	13,37	12,59
'St Julien A'	8,71 a	10,19 b	12,98 a	7,79 a	15,15	12,96
'Fereley'	-	-	-	-	15,33	14,70
'Wangenheim'	-	-	-	-	19,34	21,35
'WaVit'	-	-	-	-	14,14	14,10

37. ábra: A termőrészek hossza (cm) és a rügyek száma (db) statisztikai értékelése *megjegyzés: Az átlagokat a Duncan's teszttel csoportokba osztottuk, a különböző betűk szignifikáns különbséget mutatnak ($p=0,05$)

A fiatal fákon (2013) 'Topper' fajtára a rövid termőrész volt jellemző (36–37. ábra), 6,7–10 cm rövid termőrészek jellemezték a 'Č. leptica' fajtát is. Ellenben hosszú 15,8–20,7 cm volt jellemző a 'Toptaste' fajtára. De a 'Topfive' is hosszabb termőrész típusokon nevelte ki gyümölcsseit. A 'Topper' fajtára jellemző volt, hogy a rövid termőrészeken 10–13,6 db rügy/termőrész fejlődött. A 'Toptaste' és még inkább a 'Topfive' fajtákon 12–21 db/termőrész virágrügy képződött. A 'Jojo' közepes termőrészeket nevelt (13–16 cm), de a legkevesebb virágrügye neki volt (7–8 db/termőrész).

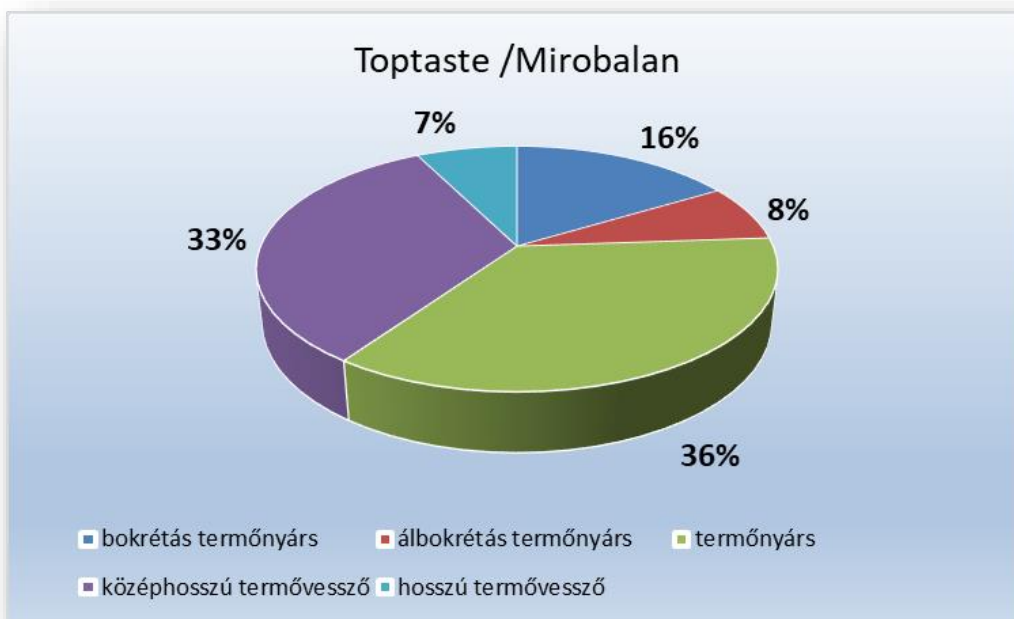
A fiatal, 3. éves fáknál a termőrész képződés arányait is megfigyeltük. A 'Topper'/'Mirobalan' fajtánál a rövid termőrészek a dominánsak (38. ábra), a bokrétás termőnyárs és az álbokrétás termőnyárs aránya 49%, ezt követi a termőnyárs aránya 36%-kal.

A 'Toptaste' fajtánál 'Mirobalan' alanyokon a termőnyársak domináltak 36–46% (39. ábra). A 'Č. leptica' fajtánál a rövid termőrészek aránya (bokrétás termőnyárs, álbokrétás termőnyárs és termőnyárs) 88–90% (40. ábra). A 'Jojo' fajtánál 29–30% a középhosszú-hosszú termővesszők aránya (41. ábra). Így látható, hogy a fajtákra különböző termőrész típusok jellemzőek.



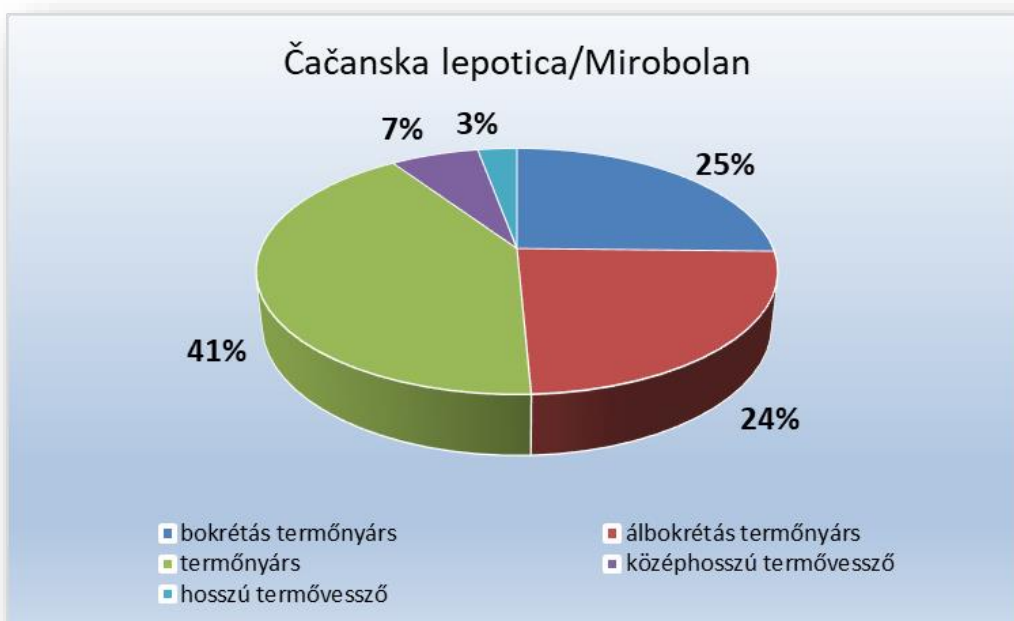
38. 'Topper'/'Mirobalan' kombináció termőrész képzése 2013-ban (%)

megjegyzés: Statisztikai értékelést nem végeztünk



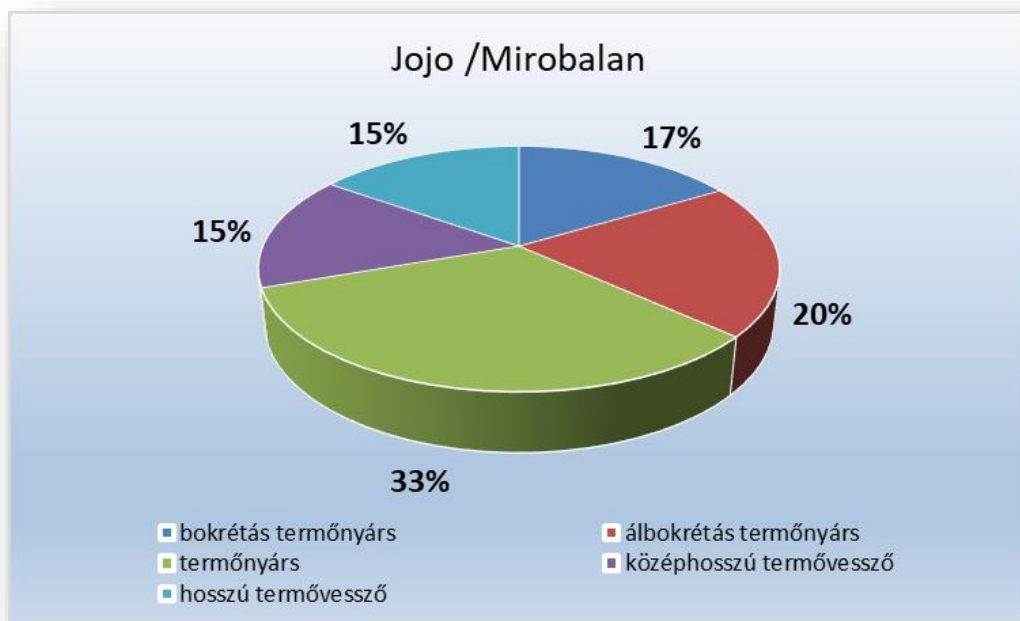
39.ábra: 'Toptaste'/'Mirobalan' kombináció termőrész képzése 2013-ban (%)

megjegyzés: Statisztikai értékelést nem végeztünk



40.ábra: 'Č. leptotica'/'Mirobalan' kombináció termőrész képzése 2013-ban (%)

megjegyzés: Statisztikai értékelést nem végeztünk



41. 'Jojo'/'Mirobalan' kombináció termőrész képzése 2013-ban (%)

megjegyzés: Statisztikai értékelést nem végeztünk

5.3.A generatív teljesítmény

5.3.a) 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 (25. táblázat).

25.táblázat: Termőre fordulási index: 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 fákön 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 (26. táblázat).

26.táblázat: Az átlagos termésmennyiség TH (kg/fa/év) nem termő és termő évek átlagában (2010–2012 és 2013–2015)

Alanyok	‘Topper’		‘Toptaste’		‘Topfive’	
	2010– 2012	2013– 2015	2010– 2012	2013– 2015	2010– 2012	2013– 2015
‘Mirobalan’	2,33 b	10,47 b	0,41 a	3,32 ab	- -	- -
‘GF655/2’	2,01 b	11,75 b	0,86 b	5,14 bc	0,14 a	4,97 b
‘St. Julien A’	- -	- -	1,06 b	6,46 cd	0,07 a	5,71 b
‘Fereley’	0,72 a	5,50 a	0,75 b	7,79 d	0,09 a	4,42 b
‘Wangenheim’	- -	- -	0,35 a	2,49 a	- -	- -
‘WaVit’	- -	- -	- -	- -	0,18 a	2,07 a
Fajták átlaga	1,69	9,24	0,69	5,04	0,12	4,29

	‘Č. leptica’		‘Jojo’		Alanyok átlaga	
	2010– 2012	2013– 2015	2010– 2012	2013– 2015	2010– 2012	2013– 2015
‘Mirobalan’	0,35 a	7,21 a	0,73 a	6,90 a	0,96	6,98
‘GF655/2’	- -	- -	- -	- -	1,0	7,29
‘St. Julien A’	0,35 a	9,81 b	0,58 a	10,25 b	0,52	8,06
‘Fereley’	- -	- -	- -	- -	0,52	5,90
‘Wangenheim’	- -	- -	- -	- -	0,35	2,49
‘WaVit’	- -	- -	- -	- -	0,18	2,07
Fajták átlaga	0,35	8,51	0,66	8,58		

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

A termőre fordulási index (TFI) (25 táblázat) a teljes halmozott termés %-os arányában mutatja be a kezdeti évek terméshozását. A ‘Topper’/ ‘Mirobalan’ esetében a halmozott terméshozam 42,20 kg/fa volt, ennek 15,88%-a az első 3 évben termett. Hasonlóképpen magas kezdeti halmozott terméshozamot kaptunk a ‘St. Julien 655/2’ alanyon, míg ugyanezen fajta a halmozott termés szignifikánsan alacsonyabb arányát adta az első években (2010–2012). Minél nagyobb ez az érték, annál korábbi a termőre fordulás.

A ‘Toptaste’ fajta halmozott terméshozamának 6,28–13,5%-át adta a különböző alanyokon szignifikáns különbségek nélkül, a nem termő években. A többi fajta kezdeti halmozott termését a különböző alanyú fákön 1,19–8,15%-ban szedtük, az alanyok között szignifikáns különbségek nélkül. Kivétel a ‘WaVit’ alanyú fák 7,62%-os kezdeti halmozott termése, amely szignifikánsan meghaladta a fajta többi alanyon álló fájának kezdeti termését. BLAŽEK et al. (2004) kutatásai a fák termőre fordulását is figyelembe vették. ‘Wangenheim’ alanyon később fordul termőre a ‘Č. leptica’, mint ‘Mirobalan’ magoncon, de a halmozott terméshozama a ‘Wangenheim’ alanyon magasabb.

5.3.b) Generatív teljesítmény - termésmennyiségek alakulása

Az ötfajta fái közül néhányan 2011-ben adták első termésüket. A terméshozamokat 2016-ig összegezve: a fánkénti halmozott terméshozamokat (FHTH) a 27. táblázatban, az évenkénti hozamokat pedig a 42. ábrán oszlopgrafikonban közlöm. A statisztikai elemzés az egyszeres (1x) és a kétszeres (2x) vízadagokkal 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.

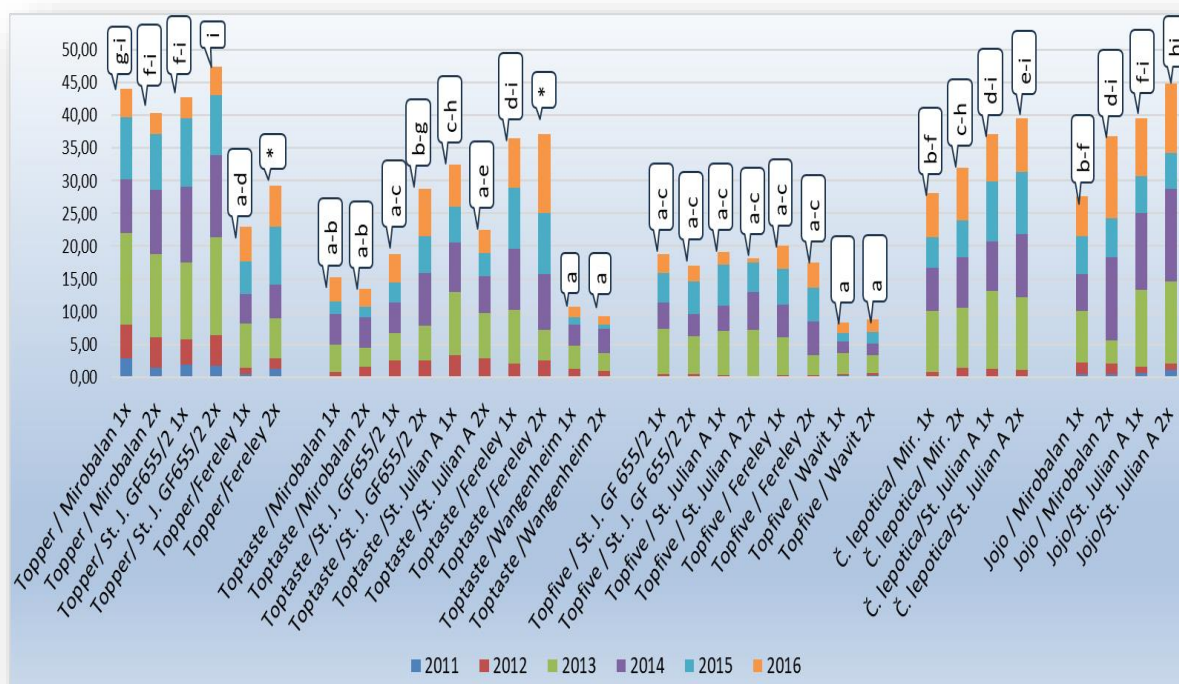
A legnagyobb terméshozamot a 'Topper' fajta adta a 'St. Julien GF655/2' alanyon (45.12 kg/fa), hozzá hasonló terméshozamokat mértünk a 'Mirobalan' (42.20 kg/fa) alanyon, míg a 'Topper'/'Fereley' kombináció fái szignifikánsan alacsonyabb (27.29 kg/fa) halmozott terméshozamot produkáltak. A halmozott terméshozam vonatkozásában következő fajta a 'Jojo', fái a 'St. Julien A' alanyon termettek legtöbbit (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 fáinak 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 alany kombinációihoz 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).

27.táblázat: Fánkénti halmozott terméshozamok (kg) 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 hiányzó alany-nemes kombinációk miatt a nemes fajták halmozott terméshozamának összehasonlítása nehéz, de megállapítható, hogy a 'Topfive' kivételével minden fajtánál a legmagasabb hozamot adó alany kombinációkon a halmozott terméshozam 38 és 45 kg között alakult, míg a 'Topfive' legmagasabb hozama 19.83 kg/fa volt (42. ábra).



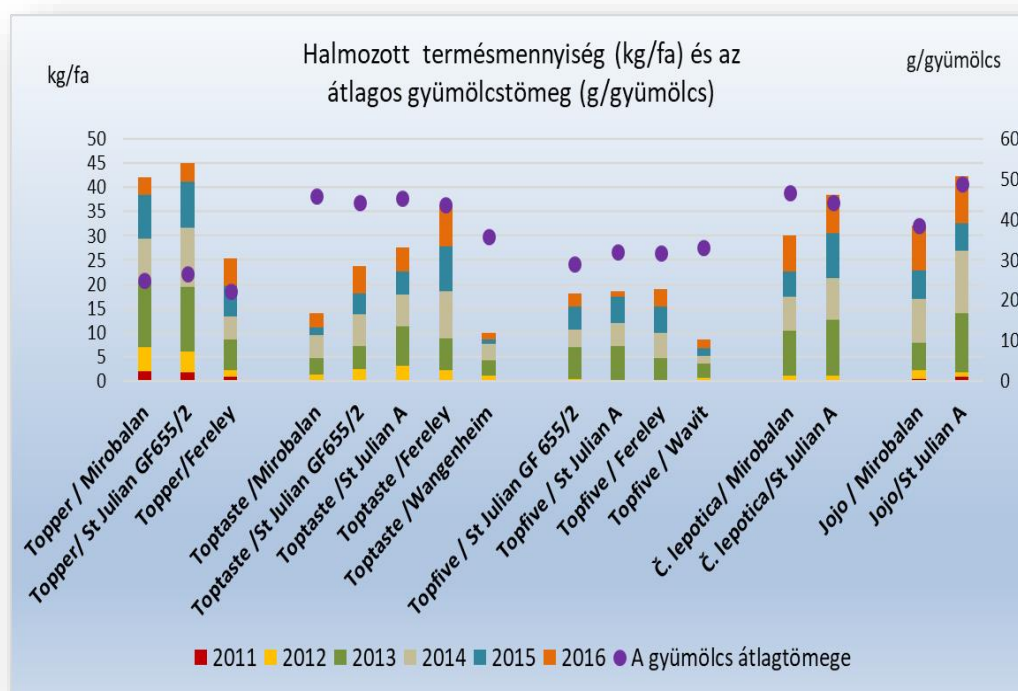
42.ábra: Fánkénti halmozott terméshozam (kg) alakulása 2011-2016 között két-féle öntözéssel

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

*megjegyzés: A fa darabszám jelentős csökkenése miatt a statisztikai elemzés értékei nincsenek szinkronban a diagram adataival.

A kétféle öntözés között nem volt szignifikáns különbség az öntözés terméshozásra gyakorolt hatásában (fenti 42. ábra). Így a továbbiakban átlagoltuk az eredményeket és csak az alanyhatást vagy a fajthatást igyekeztünk bemutatni.

A 43. ábrán az évenkénti terméshozamokat egymásra halmozva mutatjuk be. Ezen az ábrán jól látszik, hogy a 2011–2013-as évek terméshozamaiban nagyok a különbségek az egyes fajták különböző alanyon álló fái között, ezért a termőre fordulás értékelése céljával összehasonlítottuk a korai évek (2010–2012) és a termő évek (2013–2015) fánkenti hozamait.



43.ábra: Halmozott terméshozam (kg/fa) és a gyümölcsök tömege (g/gyümölcs)

*megjegyzés: Statisztikai értékelés a 27. és 30. táblázatban található

5.3.c.A fajlagos halmozott termésmennyiségek alakulása

A törzskeresztmetszetre vetített halmozott termőképesség (HTHTKT) számításához a fák 2016-ban mért törzskeresztmetszetét használtuk (KAJTÁR-CZINEGE et al., 2022) (28. táblázat). Az egyes alany-nemes kombinációk e mutató tekintetében is fajtánként és alanyonként igen változatos eredményeket adtak, az értékek 1,1–2,58 kg/cm² között alakultak. A 'Topper' fajta fajlagos halmozott terméshozamai 2,39–2,58 kg/cm² magas értékeket mutattak az alanyok közötti szignifikáns különbség nélkül. Hasonlóan magas értékeket kaptunk a 'Toptaste' fajta 'St. Julien A' és 'Fereley' alanyú fáin, míg ugyanezen fajta fái a többi alanyon az 1,1–1,94 kg/cm² értékekkel szignifikánsan alacsonyabb fajlagos termőképességeket adtak. A 'Topfive' fajta különböző alanyú fáinak fajlagos halmozott terméshozama nem mutatott szignifikáns különbséget, 1,32–1,46 kg/cm² közötti értékek közepesek. Ezzel szemben a 'Č. lepotica' és a 'Jojo' fajtánál a 'St. Julien A' alanyú fák szignifikánsan magasabb fajlagos halmozott terméshozamot produkáltak, mint a 'Mirobalan' alanyúak.

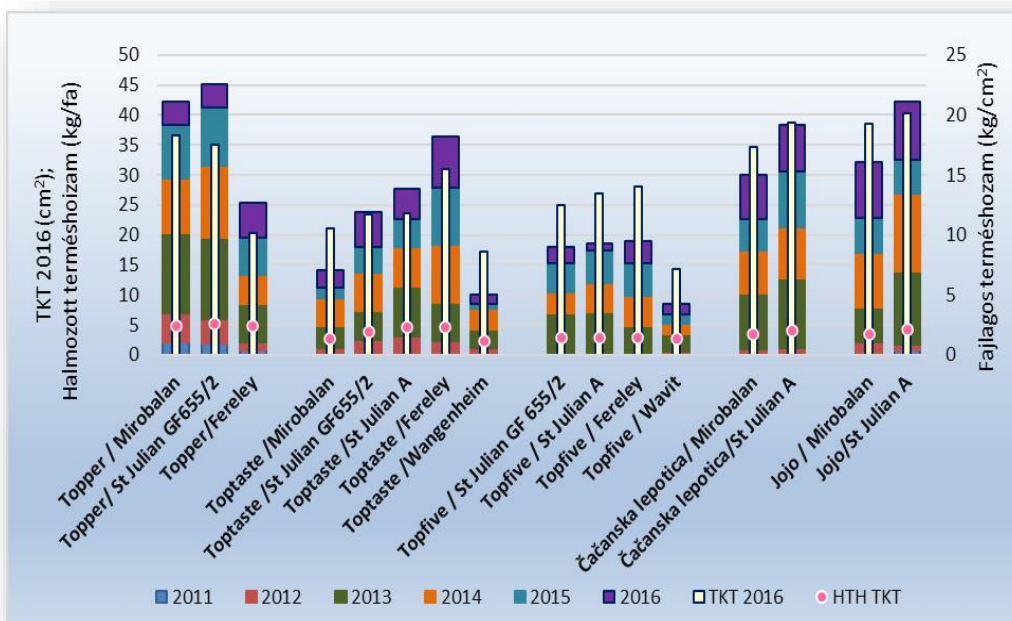
A hiányos kombinációk ugyan nem teszik lehetővé sem a fajták, sem az alanyok fajlagos terméshozam átlagainak összehasonlítását, szembevetve a fajták közül a 'Topfive' alacsony fajlagos hozamértéke, az alanyok közül pedig a 'Wangenheim' és a 'WaVit' mutatta a legalacsonyabb értékeket.

28.táblázat: Halmazott terméshozam a törzskeretszmet területére és a korona térfogatra vetítve: HTHTKT (kg/cm²) és HTHKTF (kg/m³)

Alanyok	'Topper'		'Toptaste'		'Topfive'	
	HTHTKT	HTHKTF	HTHTKT	HTHKTF	HTHTKT	HTHKTF
'Mirobalan'	2,39 a	35,81 a	1,33 a	18,57 a	1,46 a	- -
'GF 655/2'	2,58 a	39,12 a	1,94 b	30,40 b	1,40 a	29,02 ab
'St. Julian A'		- -	2,36 bc	30,91 b	1,32 a	42,37 b
'Fereley'	2,43 a	33,43 a	2,58 c	38,30 b	1,38 a	23,19 a
'Wangenheim'		- -	1,10 a	16,35 a	-	- -
'WaVit'		- -		- -	1,39	16,75 a
Fajták átlaga	2,47	36,12	1,86	26,91	1,46 a	27,83
	'Č. leptica'		'Jojo'		Alanyok átlaga	
	HTHTKT	HTHKTF	HTHTKT	HTHKTF	HTHTKT	HTHKTF
'Mirobalan'	1,74 a	19,56 a	1,73 a	21,65 a	1,80	23,90
'GF655/2'		- -		- -	1,99	32,85
'St. Julien A'	2,04 b	23,80 b	2,13 b	31,38 b	1,98	32,12
'Fereley'		- -		- -	2,11	31,64
'Wangenheim'		- -		- -	1,10	16,35
'WaVit'		- -		- -	1,39	16,75
Fajták átlaga	1,89	21,68	1,93	26,52		

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

Az egyes alany-nemes kombinációk a koronaterfogatra (KTF) számított fajlagos halmazott terméshozam (HTHKTF) mutató tekintetében fajtánként és alanyonként változatos eredményeket adtak, az értékek 16,35–42,37 kg/m³ között alakultak. A 'Topper' fajta fajlagos halmazott terméshozamai 33,43–39,12 kg/m³ között magas értékeket mutattak szignifikáns különbség nélkül. A 'Toptaste' fái fajlagos halmazott terméshozamaik tekintetében két csoportot képeztek: szignifikánsan alacsony volt az érték a 'Mirobalan' (18,57 kg/m³) és a 'Wangenheim' (16,35 kg/m³) alanyokon, míg számottevően magasabb fajlagos halmazott termést (HTHKTF) értek el a fák a többi alanyon. A 'Topfive' különböző alanyon álló fái úgyszintén két, szignifikánsan jól elkülönülő csoportba sorolhatók. Kimagasló a korona térfogatra vetített fajlagos halmazott terméshozama a 'St. Julien A' alanyú fának, míg számottevően alacsonyabb termőképességet mutattak a 'Fereley' és a 'WaVit' alanyú fák. A két csoport közötti átmenetet képviselt a 'St. Julien GF 655/2' alany. A koronaterfogatra vetített fajlagos halmazott terméshozam a 'Č. leptica' és a 'Jojo' fajtánál egyaránt a 'St. Julien A' alanyú fákön volt szignifikánsan magasabb a 'Mirobalan' alanyúakhoz viszonyítva. (44. ábra)



44.ábra: Törzskeresztmetszet terület vastagsága (TKT) 2016-ban (cm²); Halmozott terméshozam (kg/fa); és a fajlagos terméshozam (kg/cm²); *megjegyzés: Statisztikai elemzés a 17., 27. és 28. táblázatban található.

29.táblázat: Nem termő és termő évek átlagos termésmennyisége (kg) 3 év átlagában az összes kombináció összehasonlításával *megjegyzés: Az átlagokat a Duncan's teszttel csoportokba osztottuk, a különböző betűk szignifikáns különbséget mutatnak (p=0,05)

	ALANY	2010-2012		2013-2015	
'Topper'	'Mirobalan'	2,33	f	10,47	i
	'GF 655/2'	2,01	f	11,75	i
	'Fereley'	0,54	abcd	4,80	cde
'Toptaste'	'Mirobalan'	0,41	abcd	3,32	abc
	'St. Julien A'	1,06	e	6,46	defg
	'GF655/2'	0,86	de	5,14	cdef
	'Fereley'	0,75	cde	7,79	g
'Topfive'	'Wangenheim'	0,42	abcd	2,49	ab
	'St. Julien A'	0,07	a	5,71	defg
	'GF655/2'	0,14	ab	4,97	cdef
	'Fereley'	0,09	a	4,42	bcd
'Č. leptica'	'WaVit'	0,18	ab	2,07	a
	'Mirobalan'	0,35	abc	7,21	fg
'Jojo'	'St. Julien A'	0,35	abc	9,81	hi
	'Mirobalan'	0,73	cde	6,90	efg
	'St. Julien A'	0,58	bcd	10,25	i

A 29. táblázatban a nemtermő és a termő évek 3-3 éves halmozott terméshezama látható. Szignifikáns különbségek láthatók mind a nem termő évekre vonatkozólag, mind a termő évben. A nem termő évben való terméshezadás a korai termőre fordulásra utal. A 'Topper' fajtánál van már termés a 2010-2012 időszakban. A termő évek halmozott terméshezama közti különbség pedig az egyes alany-nemes kombinációk terméshezadam tulajdonságaival van kapcsolatban. A 'Topper'/'Mirobalan' és a 'Topper'/'St. Julien GF655/2', 'Jojo'/'St. Julien A' és a 'Č. leptica'/'St. Julien A' kombinációk szignifikánsan nagyobb termést hoztak, mint a többi kombináció.

Egyes kutatók kedvező véleménnyel vannak a 'St. Julien GF655/2', 'St. Julien A', 'Fereley', 'Wangenheim', és 'WaVit' alanyokról (GRZYB et al., 2010; GRZYB et al., 1998, ROZPARA és GRZYB, 1998, KOSINA, 2007). Tanulmányunkban ez nem teljes mértékben tükröződik. Magyarországi klíma mellett, konténerben természetve a kőkényszilva alanyok, mint 'St. Julien A' és a 'St. Julien GF655/2' szignifikánsan növelik a termőképességet, a 'Mirobalan' magonchoz, a 'Wangenheim' és a 'WaVit' alanyokhoz képest.

HROTKÓ et al. (1998); MAGYAR és HROTKÓ (2006) vizsgálataik során a 'Č. leptica' fajtánál nem találtak az alanyok ('Mirobalan', 'GF655/2') között szignifikáns különbséget fajlagos terméshezadásban (HTHKVT, HTHKTF).

Tanulmányunkkal ellentétes megállapítást tett GRZYB és SITAREK (2007), GRZYB et al. (2010), miként a 'Wangenheim' alanyok szignifikánsan részben megegyező vagy nagyobb termőképességet mutattak, mint a 'St. Julien A' és a 'St. Julien GF655/2' alanyok. Esetünkben a 'St. Julien GF655/2' és a 'St. Julien A' alanyokon volt nagyobb a termőképesség (HTH; HTHKVT; HTHKTF). GRZYB és SITAREK (2006) viszont a mienkéhez hasonló eredményeket tapasztalt a fiatal ültetvényekben, a termőre fordulás éveiben a halmozott terméshezamokban.

A 'Fereley' alany kísérletünkben korán pusztult, bár 'Toptaste' fajtavál bő termőképességet mutatott. Más kutatók (RADOVIČ et al., 2022) a 'Fereley' alanyon és hozzá hasonlóan a 'St. Julien A' alanyon is szignifikánsan nagyobb terméshezamokat mutatnak a fák (HTH), mint a 'Mirobalan' magonc alanyon.

Magyarországon a 'Wangenheim' és a 'WaVit' alanyok nem eléggé vitálisak és a termőképességre gyakorolt hatás is elmarad a várakozástól. A lengyel kutatók ezzel ellentétben jó tapasztalatokat írnak a 'Wangenheim' alanyról. GRZYB és ROZPARA (2012) a 'Jojo' fajtánál 'Wangenheim' alanyon tapasztalt nagyobb terméshezadásra gyakorolt hatást 'Mirobalan' alanyhoz képest. PEDERSEN (2010) a 'Fereley' és a 'GF655/2' alanyokon szignifikánsan nagyobb termőképességet (HTH) tapasztalt, mint 'Wangenheim' alanyon Kirké fajtánál. Ellenben ugyan ebben a kísérletben a halmozott terméshezadam a 'Fereley' és 'Wangenheim' alanyokon kimagasló.

Az ötfajta különböző alanyú fának terméshezadási adatait elemezve az egyik legfontosabb megállapításunk, hogy az egyes alany-nemes kombinációk individuálisan viselkednek a vizsgált alföldi termőhelyünkön, nehéz általános megállapításokat tenni az alanyok viselkedésére, produktivitására vonatkozóan. Ez megerősíti HROTKÓ et al. (1998) valamint MAGYAR és HROTKÓ (2006) véleményét az egyes alany-nemes kombinációk individuális viselkedésére vonatkozóan. A másik fontos következtetésünk az, hogy alapozva KAJTÁR-CZINEGE et al. (2022) növekedéssel kapcsolatos megállapításaira az erős vagy közép-erős növekedésű alanyok

(‘Mirobalán’, ‘St. Julien A’, ‘St. Julien GF 655/2’, ‘Fereley’) terméshozási mutatóik alapján alkalmasak lehetnek intenzív, földről, kézzel szedett ültetvények létrehozására.

A fajták közül minden terméshozási tulajdonság vonatkozásában kiemelkedik a ‘Topper’ fajta, melynek a fái a legmagasabb terméshozamot produkálták akár a ‘Mirobalán’, akár pedig a ‘St. Julien GF 655/2’ alanyon, viszont szembevetve a ‘Fereley’ alanyon jelentkező számottevően alacsonyabb (60%) halmozott terméshozama. JACOB (1998) illetve SOTIROV et al. (2021) közepes gyümölcsmérettel (32–36 g) ismerteti ezt az öntermékeny fajtát, igen korai termőre fordulással és kimagasló termőképességgel. Eredményeink mindenben megerősítik ezt a véleményt. A ‘Topper’ fajta esetében eredményeink megerősítik HROTKÓ et al. (1998) és MAGYAR és HROTKÓ (2006) véleményét. A ‘Mirobalan’ alanyra vonatkozóan több szerző is negatív véleményt közöl (RADOVIC et al., 2022, GRZYB és SITAREK, 2006; SITAREK és GRZYB, 2010), ezt eredményeink nem látszanak alátámasztani a kiemelkedően produktív ‘Topper’ fajta esetében. Ugyanezen fajta alanytól függetlenül mind a fajlagos terméshozam mutatókban, mind pedig a termőre fordulás koraiságában felülmúlta a többi vizsgált fajtát. Erős növekedése mellett a fajtára jellemző rövid termőrészek (KAJTÁR-CZINEGE et al., 2022) szerepet játszhatnak kiemelkedő produktivitásában. E fajta ilyen jellegű értékelésére vonatkozóan nem találtunk adatot, a fajtának ez a viselkedése, kiemelkedő produktivitása feltehetően közrejátszik abban, hogy az adott termőhelyi viszonyok között az erős növekedésű alanyok (‘Myrobalan’ és ‘St. Julien’ GF 655/2) bizonyultak legalkalmasabb választásnak. A fajta mindemellett a legkisebb gyümölcsméretet adta az egyes alanyok közötti különbségek nélkül, hasonlóan SOTIROV et al. (2021) eredményeihez, ami valószínűleg összefügg a kiemelkedő produktivitással.

A vizsgált fajták közül a ‘Toptaste’/‘Fereley’ alanyon valamint a ‘Č. leptica’ és a ‘Jojo’ fajták ‘St. Julien A’ alanyon adtak hasonlóan magas halmozott terméshozamot. A ‘Topfive’ fajta halmozott terméshozamai pedig jelentősen alatta maradtak az előzőekben említett kombinációknak, csupán 50% alatti halmozott terméshozamot adva. Hasonló eredményeket mutat BLAŽEK és PISTÉKOVA (2009) tanulmánya is, mely szerint a ‘Topfive’ fajta, az átlagtól gyengébben teljesít terméshozamban és növekedési erélye is gyengének mutatkozik. Kutatásunkban a ‘Topper’ szerepelt a legjobban a fánkenti átlagos terméshozamban, ellenben a gyümölcsök leprósodtak (22–26 g). A ‘Topfive’ fajta a legkisebb terméshozamokat mutatta közepes gyümölcstömegekkel. Ellenben SURÁNYI (2019/c) által végzett felmérésekben a 6-10 éves hagyományos vázakeronájú ültetvényben, ‘Mirobalan magonc alanyon’ (‘C.679’) az átlagos terméshozamok ‘Jojo’ 26.9 kg/fa (31–35 g gyümölcsökkel), és ‘Topper’ fajtánál 27.9 kg/fa (28–32 g) alacsony volt. Addig a ‘Topfive’ esetében a 36.5 kg/fa (31–35 g) kimagasló volt.

Az alany-nemes kombinációk előbbieken említett egyedi viselkedésére tekintettel fajtánként értékeljük az egyes alanyok viselkedését.

A ‘Toptaste’ fák fajlagos halmozott terméshozam mutatói a ‘St. Julien A’ és a ‘Fereley’ alanyon hasonlóan magas értékeket mutattak a ‘Topper’ fajtához, míg a ‘Mirobalan’ és a ‘Wangenheim’ jelentősen alattuk teljesített. Az utóbbi alany Lengyelországban viszont kiemelkedően jó eredményeket adott más (‘Hanita’, ‘Dąbrowice Prune’, ‘Jojo’) fajtákkal (GRZYB et al., 2010); GRZYB és ROZPARA, 1998; ROZPARA és GRZYB, 1998; KOSINA 2007). A termőre fordulás tekintetében még a ‘St. Julien GF 655/2’ is igen korai termőre fordulást mutatott. A fajtára inkább a hosszú termővesszők képződése jellemző, habár a ‘St. Julien’ és a ‘Fereley’ alanyokon

arányaiban a fajta átlagához viszonyítva növekedett a rövid termőrészek aránya (KAJTÁR-CZINEGE et al., 2022). Arra következtethetünk, hogy az adott termőhelyen legerősebb növekedést produkáló 'Fereley' alanyon a fák mérete és a viszonylag kiegyenlített termőrész arányok (KAJTÁR-CZINEGE et al., 2022) vezettek ahhoz, hogy ezen az alanyon kaptuk a legmagasabb fánkenti hozamot. A Lengyelországban kapott jó eredményekkel szemben a kecskeméti termőhelyen a 'Wangenheim' alany túl gyenge növekedésűnek bizonyult, nagyobb arányban adott hosszú termővesszőket (KAJTÁR-CZINEGE et al., 2022), így terméshozam mutatói is jelentősen a várakozások alatt maradtak.

A 'Topfive' fajta középerős növekedésű, túlnyomórészt rövid termővesszőket hozott (KAJTÁR-CZINEGE et al., 2022), gyenge produktivitására az alacsonyabb fajlagos terméshozam mutatók adnak magyarázatot. A legmagasabb fajlagos hozamot a 'St. Julien A' alanyon kaptuk, a törpítő hatású 'WaVit' alanyon sem javult a fák fajlagos hozama, ami ellentmond GRZYB et al. (2010), GRZYB et al. (1998), ROZPARA és GRZYB (1998) és KOSINA (2007) véleményének. A kecskeméti termőhelyen ez a fajta egyik alanyon sem látszik alkalmasnak nagy hozamú intenzív ültetvények létesítésére.

5.4. Gyümölcsminőségi mutatók

A gyümölcsminőségi mutatók (30.–31. 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 gyümölcsminőséget 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 gyümölcserés.

30.táblázat: A 2012-es évben az átlagos gyümölcstömeg (g)

Alanyok	'Topper'	'Toptaste'	'Topfive'	'Č. leptica'	'Jojo'	Alanyok átlaga
'Mirobalan'	25,05 b	45,81 a	- -	46,76 b	38,55 a	39,04
'GF655/2'	26,65 b	44,28 a	24,16 a	- -	- -	31,70
'St. Julien A'	- -	45,44 a	24,06 a	44,25 a	48,85 b	40,65
'Fereley'	22,31 a	43,66 a	31,69 a	- -	- -	32,55
'Wangenheim'	- -	35,79 a	- -	- -	- -	35,79
'WaVit'	- -	- -	33,11 a	- -	- -	33,11
Fajták átlaga	24,67	43,00	28,26	45,51	43,70	

*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 fákön 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

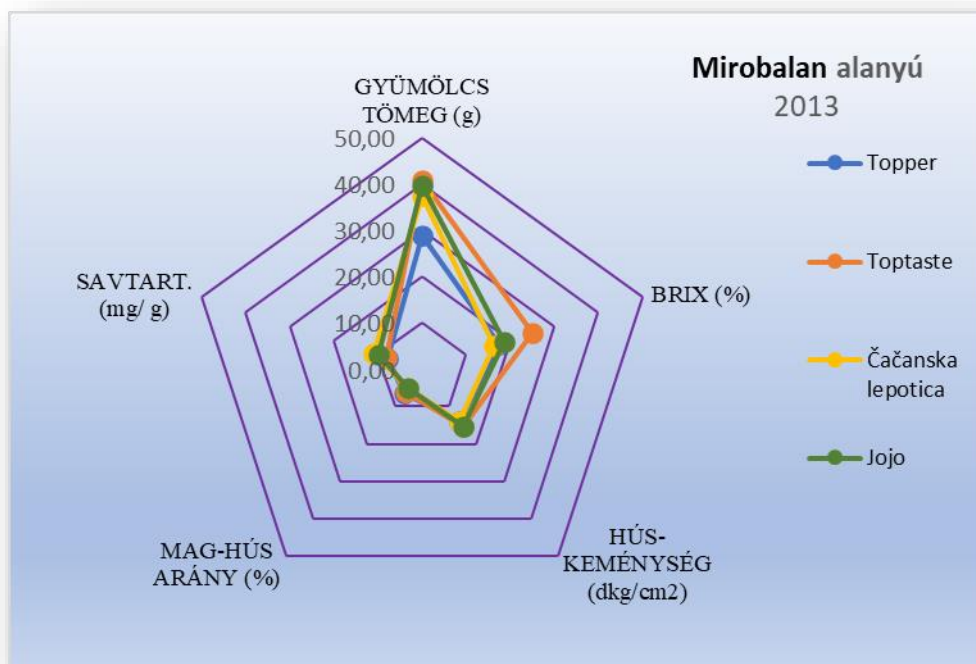
mutatkozott. Az átlagot tekintve legkisebbek voltak a 'Topper' fajta gyümölcssei, itt a különböző alanyú fák gyümölcsmérete hasonlóképpen nem mutatott szignifikáns különbséget.

31.táblázat: Gyümölcsminőségi mutatók (2013)

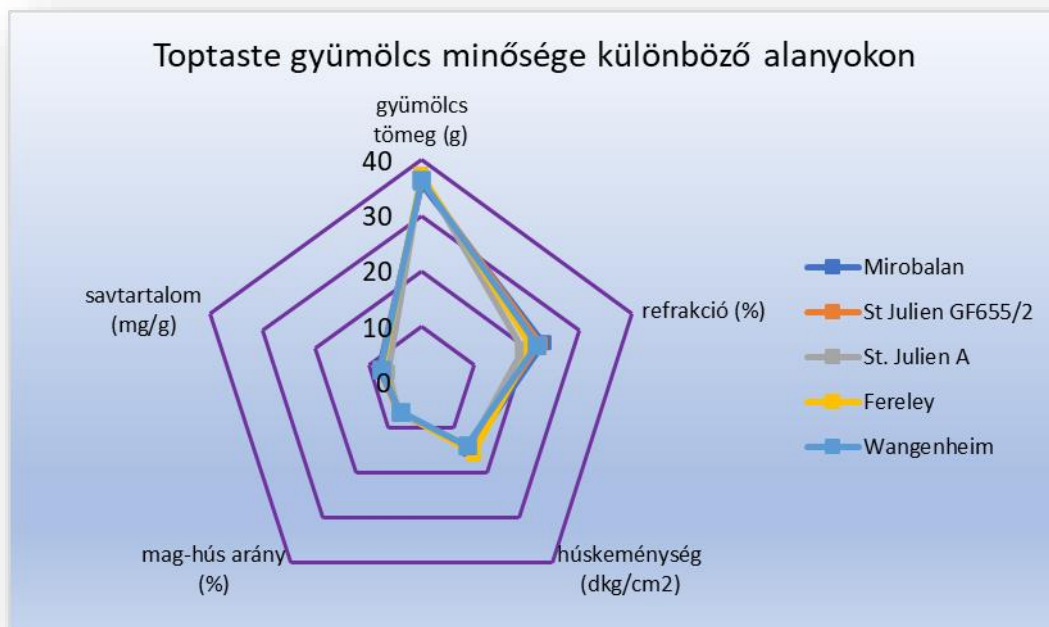
FAJTA	ALANY	GYÜMÖLCS TÖMEG (g)	BRIX (%)	HÚSKE- MÉNYSÉG (kg/cm ²)	MAG- TÖMEG (g)
	'Mirobalan'	28,78 ab	17,65 bc	1,39 de	1,74 c
'Topper'	'GF 655/2'	28,22 ab	16,54 a	1,39 de	1,70 bc
	'Fereley'	26,54 a	16,91 ab	1,40 de	1,71 bc
	'Mirobalan'	40,76 c	25,09 i	1,53 fg	2,36 f
	'St. Julien A'	40,51 c	21,48 g	1,56 gh	2,46 g
'Toptaste'	'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
	'St. Julien A'	31,39 b	19,83 f	1,16 a	1,53 a
'Topfive'	'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. lepotica'	'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 ($p=0,05$)

A gyümölcs tömege nagyon jól mutatja a fajták közötti különbségeket (20. táblázat), közöttük szignifikáns különbség adódik. Hasonlóan a magtömeg is fajtajelleget tükröz. A Brix és húskeménység értékeknél tapasztalhatunk szignifikáns különbséget az alanyok között, de ez talán a nem egységes gyümölcseréssel indokolható. A gyümölcsminőségi paramétereket az alábbi 45-46. ábrákon mutatom be 'Mirobalan' alanyon. Látható, hogy a gyümölcs tömege a 'Topper' fajta esetében kisebb (28,78 g), mint a többi fajtánál. Brix érték (31. táblázat) szempontjából a 'Toptaste' emelkedik ki (25,09%). A többi gyümölcsminőségi mutatók számottevően nem különböznek 'Mirobalan' alanyú fajtáknál (45. ábra). A 46. ábrán a 'Toptaste' fajta gyümölcsminősége látható különböző alanyokon. A gyümölcs tulajdonságok nagy hasonlatosságot mutatnak, vagyis az alanyok között nincs különbség a gyümölcsminőségre gyakorolt hatásban.



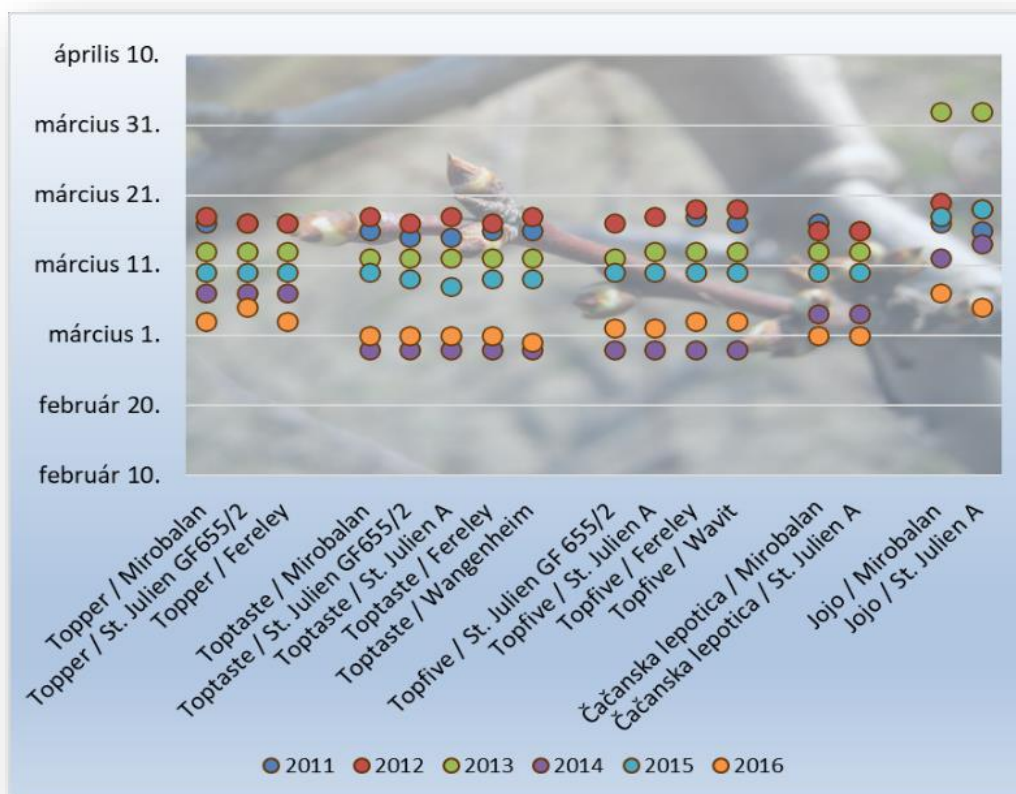
45.ábra: Gyümölcsminőség alakulása 2013-ban 'Mirobalan' alanyon lévő fajtáknál
 megjegyzés: Statisztikai értékelést nem végeztünk.



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

5.5.Fenofázisokra vonatkozó megfigyelések

Az évek során (2011–2016) évjáráthatást tapasztalhatunk. A meteorológiai tényezőktől függően eltérő időpontokban történtek meg az egyes fenostádiumok, de a fajták relatív sorrendisége nagyjából azonos volt minden évben, kivéve a 2014-es évet, amikor a 'Topper', a 'Č. leptica' és a 'Jojo' fajtának korábban pattantak a rügyei, előzték a 2016. évi rügypattanást, ellenben a 'Topper' és 'Toptaste' kombinációk nem (47. ábra).



47.ábra: Rügypattanás alakulása az egyes években (2011–2016)

megjegyzés: Statisztikai értékelést nem végeztünk.

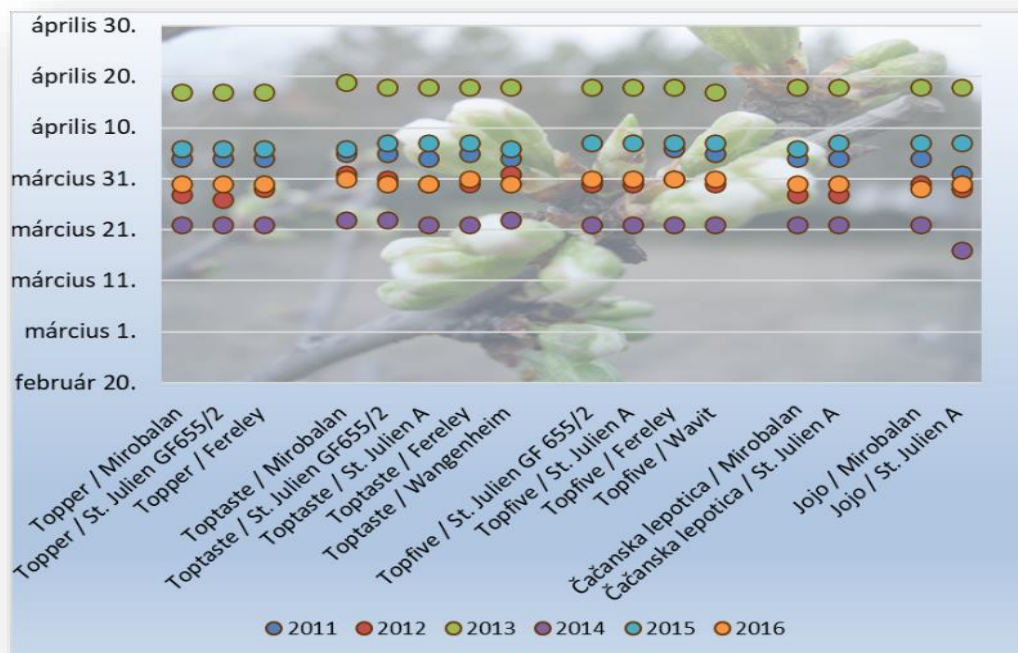
Ezeket az fenostádiumokat a napok számával is jellemezni lehet (32. táblázat). A kombinációk összességében, a 2011–2016 időtartamot figyelembe véve, átlagosan a 67,6–77,2. napon történt a rügypattanás, ami március 8–18-ának felel meg. A legkorábban az 59. napon, azaz február 28-án a 'Topfive' és a 'Toptaste' fajtáknál történt meg a rügypattanás, 2014-ben. Legkésőbb a 92. napon, azaz április 2-án pattantak a rügyek a 'Jojo' fajtánál 2013-ban.

32.táblázat: A rügpattanás időpontja napokban kifejezve

Fajták / kombinációk	Rügpattanás (nap)						átlag
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
'Topper'							
'St. Julien GF655/2'	76.	77.	72.	66.	69.	65.	70,83
'Fereley'	76.	77.	72.	66.	69.	63.	70,50
'Mirobalan'	76.	78.	72.	66.	69.	63.	70,67
'Toptaste'							
'St. Julien A'	74.	78.	71.	59.	67.	61.	68,33
'St. Julien GF655/2'	74.	77.	71.	59.	68.	61.	68,33
'Fereley'	75.	77.	71.	59.	68.	61.	68,50
'Wangenheim'	75.	78.	71.	59.	68.	60.	68,50
'Mirobalan'	75.	78.	71.	59	69.	61.	68,83
'Topfive'							
'St. Julien A'	-	78.	72.	59.	69.	62.	68,00
'St. Julien GF 655/2'	-	77.	71.	59.	69.	62.	67,60
'Fereley'	77.	79.	72.	59.	69.	63.	69,83
'Wavit'	76.	79.	72.	59.	69.	63.	69,67
'Č. lepotica'							
'St. Julien A'	75.	76.	72.	63.	69.	61.	69,33
'Mirobalan'	76.	76.	72.	63.	69.	61.	69,50
'Jojo'							
'St. Julien A'	75.	79.	92.	73.	78.	65.	77,00
'Mirobalan'	76.	80.	92.	71.	77.	67.	77,17

megjegyzés: Statisztikai értékelést nem végeztünk.

A 48. ábrán a fehér bimbós állapotokat láthatjuk az évek során. A rügpattanástól eltérő az ábra, a fenofázisok közti sorrendiség eltérő módon alakul a fehér bimbós állapot esetében. 2014-ben volt a legkorábban (március 22. környékén) a fehér bimbós állapot, 2013-ban a legkésőbb (április 18. körül).

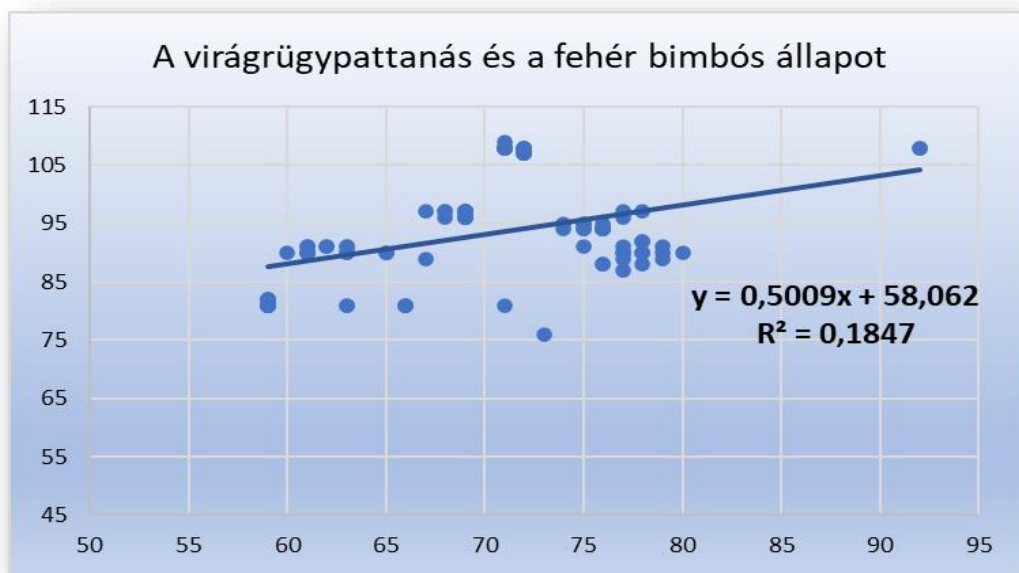


48.ábra: Fehér bimbós állapotok alakulása 2011–2016 között

megjegyzés: Statisztikai értékelést nem végeztünk.

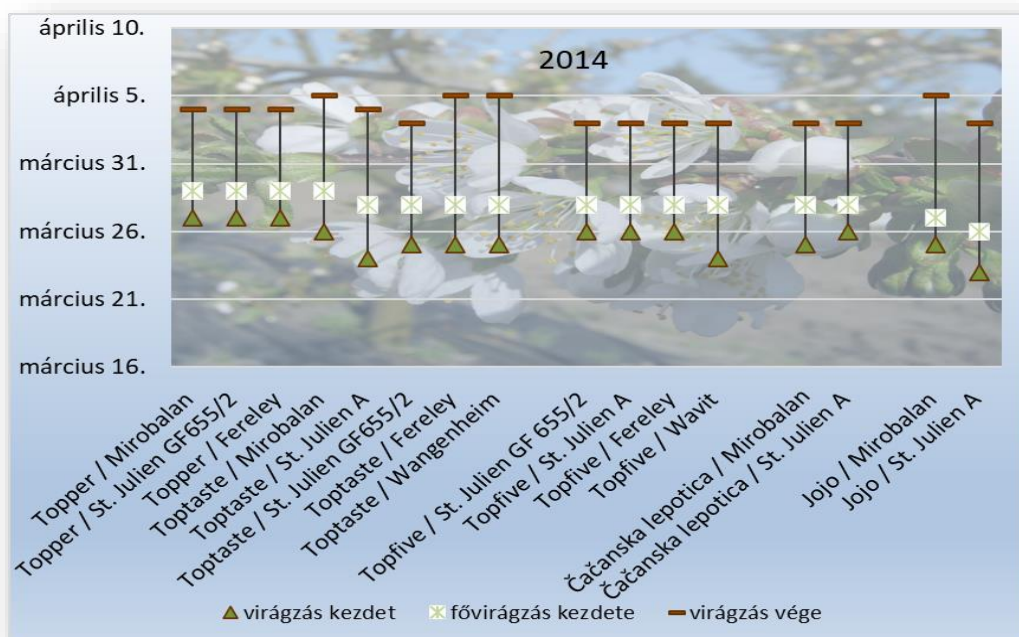
A virágrügypattanás és a fehér bimbós állapot közötti összefüggéseket is vizsgáltuk (49. ábra). Lineáris regressziós modellt illesztettünk a virágrügypattanás és a fehér bimbós állapotig eltelt napok számát tartalmazó pontfelhőre (lásd 38. ábra). A modell szignifikánsnak bizonyult, közepes erősségű, 0,43 korrelációs együttható értékkel. A modell magyarázó ereje 18%, azaz a fehér bimbós állapot eléréséig eltelt napok számának a szórásnégyzete 18%-ban magyarázható a modellel. A fehér bimbós állapot eléréséig eltelt napok számának változásában 18%-ban a rügypattanás időpontja játszott szerepet.

A hajtásrügy-fakadás és a virágzás sorrendje fajspecifikus bélyeg a *Prunus* nemzetségben, írja NYÉKI és SURÁNYI (2019). Irodalmi adatok (VONDRÁČEK, 1975; SURÁNYI 1980/a) igazolják, hogy a rügypattanás és a virágzás időpontja között pozitív korreláció van. A mi vizsgálataink alapján a virágrügypattanás és a fehér bimbós állapot között pozitív összefüggést találtunk.



49 ábra: Az eltelt napok száma a rügypattanásig (vízszintes x tengely), illetve a fehér bimbós állapot eléréséig (függőleges y tengely)

50. ábrán a 2014 -es virágzás lefolyását ábrázolom. Látható, hogy a virágzás időtartama fajtáktól függően tér el, illetve egy helyen az alannak is lehet hatása, a 'Topfive'/'WaVit' kombinációnál elhúzódott a virágzás. Szintén elhúzódó a virágzás a 'Toptaste' és a 'Jojo' fajtáknál. A 2014-es év a virágzás szempontjából egy kedvező év volt, a külső meteorológiai tényezői kedvezően alakultak. A vizsgált évek során a legkorábbi virágzást tapasztaltuk ebben az évben. Már a 83-86. nap körül kivirágoztak a fák, ami március 22. és 25. közötti időtartamot jelent. A virágzás elhúzódott egészen április 5-ig. Ebben az évben 9–12 napos volt a virágzási időtartam (50. ábra).



50 ábra: A virágzás folyamata 2014-ben; megjegyzés: Statisztikai értékelést nem végeztünk.

A virágzás kezdete is eltérő az egyes éveket tekintve. A legkorábbi virágzás kezdetet 2016-ban tapasztaltuk, mintegy a 90–92. napon nyíltak ki az első virágok. A legkésőbbi virágzás 2013-ban volt, a 108–110. napon nyíltak ki a virágok (33. táblázat).

A virágzás és a fehér bimbós állapot között összefüggést találtunk. Lineáris regressziós modellt illesztettünk a fehér bimbós állapot eléréséig és a virágzás kezdetéig eltelt napok számát tartalmazó pontfelhőre (lásd 51. ábra). A modell szignifikánsnak bizonyult, erős kapcsolatot mutató, 0,99 korrelációs együttható értékkel. A modell magyarázó ereje 98%, azaz a virágzás kezdetéig eltelt napok számának a szórásnégyzete 98%-ban magyarázható a modellel. A virágzás kezdetéig eltelt napok számának változásában 98%-ban a fehér bimbós állapot kezdetének időpontja játszott szerepet.



51ábra: Az eltelt napok száma a fehér bimbós állapot eléréséig (vízszintes x tengely), illetve a virágzás kezdetéig (függőleges y tengely)

A 33. táblázat a virágzás kezdetét mutatja be. Legkorábbi virágzás a 2012-es évben volt, 89–95 napok között nyíltak ki az első virágok és a 2013-as évben legkésőbb, a 108–110. napon volt a virágzás kezdete.

33.táblázat: A virágzás kezdete (nap)

Fajták / kombinációk	Virágzás kezdete (nap)						átlag
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
'Topper'							
'St. Julien GF655/2'	96.	89.	108.	86.	98.	92.	94,83
'Fereley'	96.	93.	108.	86.	98.	92.	95,50
'Mirobalan'	97.	92.	108.	86.	98.	92.	95,50
'Toptaste'							
'St. Julien A'	95.	94.	109.	83.	98.	91.	95,00
'St. Julien GF655/2'	96.	91.	109.	84.	98.	92.	95,00
'Fereley'	97.	94.	109.	84.	99.	92.	95,83
'Wangenheim'	95.	95.	109.	84.	98.	91.	95,33
'Mirobalan'	97.	95.	110.	85.	99.	92.	96,33
'Topfive'							
'St. Julien A'	-	94.	109.	85.	98.	92.	95,60
'St. Julien GF 655/2'	-	95.	109.	85.	98.	92.	95,80
'Fereley'	97.	94.	109.	85.	98.	92.	95,83
'WaVit'	96.	94.	108.	83.	98.	92.	95,17
'Č. lepotica'							
'St. Julien A'	96.	90.	109.	85.	99.	92.	95,17
'Mirobalan'	96.	90.	109.	84.	99.	92.	95,00
'Jojo'							
'St. Julien A'	92.	92.	109.	82.	100.	91.	94,33
'Mirobalan'	95.	93.	109.	84.	99.	90.	95,00

megjegyzés: Statisztikai értékelést nem végeztünk.

A virágzási időtartamot a 34. táblázat szemlélteti. 2016-ban volt a legrövidebb virágzási időtartam, mintegy egy hét alatt elnyílt a szilva. Ellenben 2012-ben igen hosszúra nyúlt a virágzás, 9–18 napon keresztül nyíltak a fák.

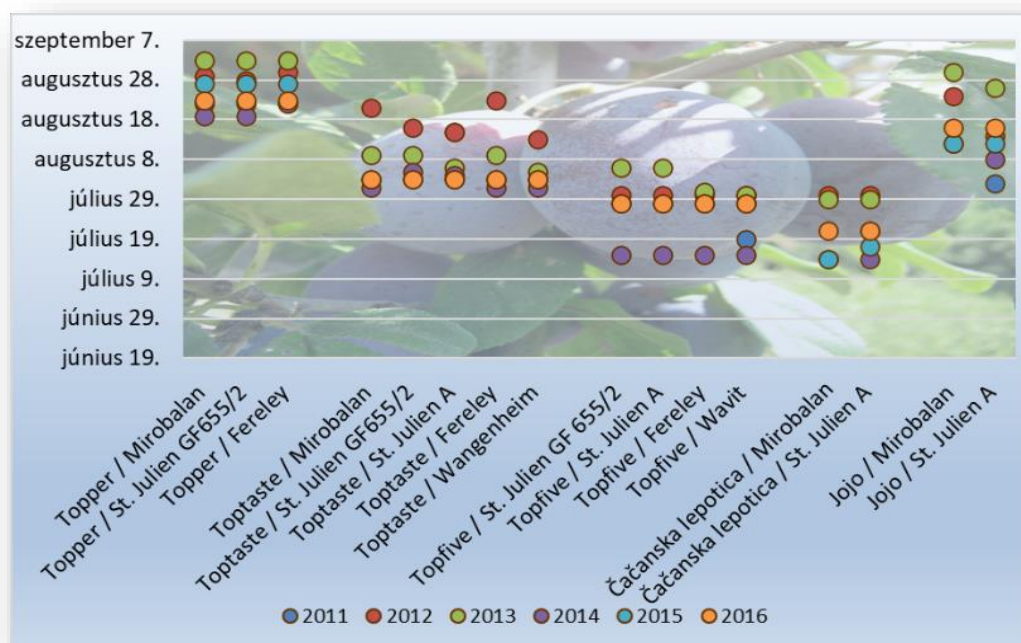
34.táblázat: Virágzási időtartam (nap)

	2011	2012	2013	2014	2016	átlag
'Topper'						
'Mirobalan'	11	15	7	9	7	9,8
'St. Julien GF655/2'	12	18	7	9	7	10,6
'Fereley'	11	14	7	9	7	9,6
'Toptaste'						
'Mirobalan'	9	17	8	12	8	10,8
'St. Julien GF655/2'	12	15	7	10	8	10,4
'St. Julien A'	9	13	8	12	8	10
'Fereley'	11	14	9	12	8	10,8
'Wangenheim'	12	14	8	12	9	11
'Topfive'						
'St. Julien GF 655/2'	-	10	8	9	8	8,75
'St. Julien A'	-	13	8	9	8	9,5
'Fereley'	11	11	8	9	8	9,4
'WaVit'	9	9	9	11	8	9,2
'C. lepotica'						
'Mirobalan'	8	13	7	10	8	9,2
'St. Julien A'	9	14	7	9	8	9,4
'Jojo'						
'Mirobalan'	9	10	7	12	10	9,6
'St. Julien A'	12	11	7	12	9	10,2

megjegyzés: Statisztikai értékelést nem végeztünk.

Szüretidő alakulása

A szüretidő természetesen fajta függő, az alanyok minimálisan hatnak rá, inkább a bő termőképességre gyakorolt alanyhatás miatt késhet az érésidő. Ennél a fenofázisnál nemcsak az érésidőket tapasztalhatjuk meg, hanem egyes esetekben a relatív sorrendben is tapasztaltunk változásokat (52. ábra; 35. táblázat)

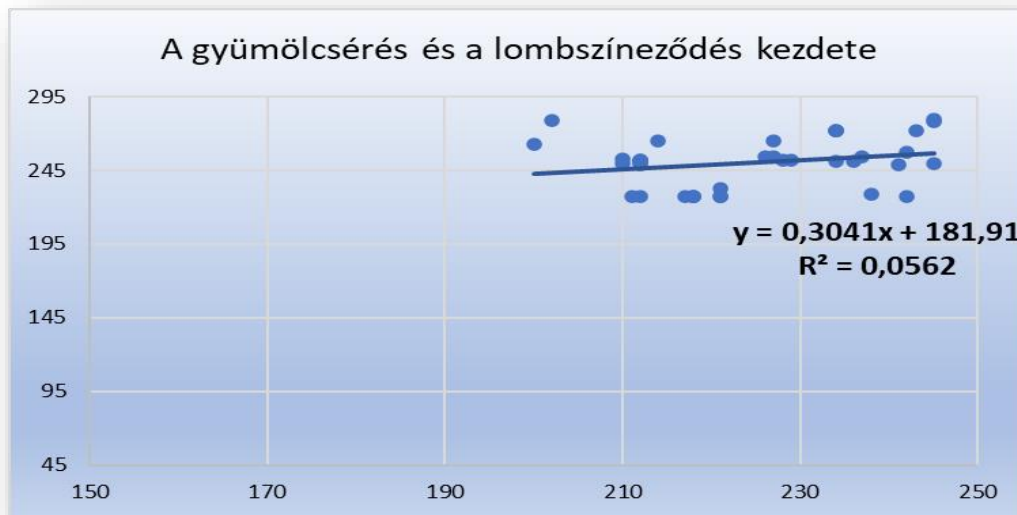


52.ábra: Szüretidő alakulása 2011–2016 között; megjegyzés: Statisztikai értékelést nem végeztünk.

35.táblázat: A szüretidő (nap) (megjegyzés: Statisztikai értékelést nem végeztünk.)

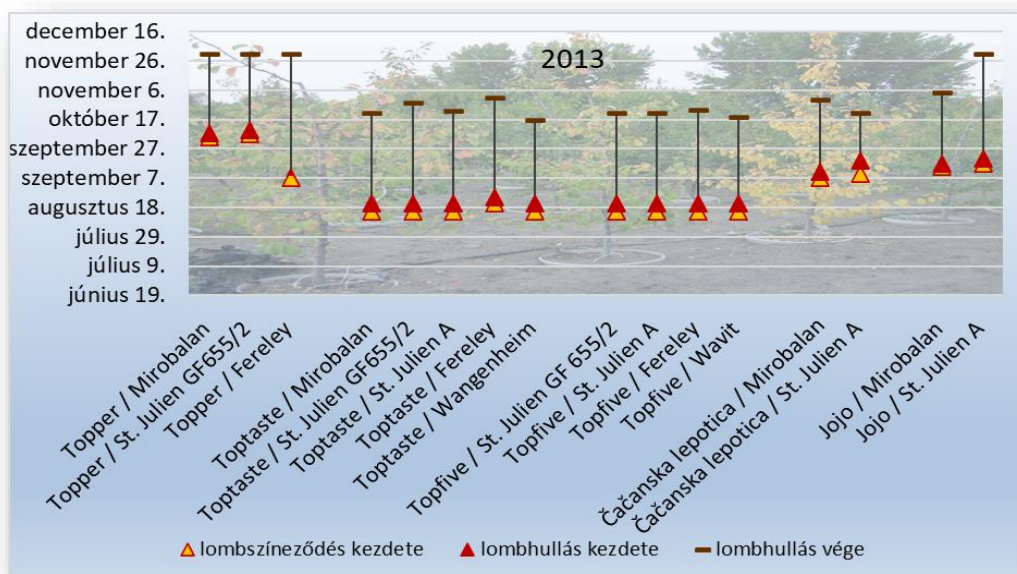
Fajták / kombinációk	Szüretidő (nap)						átlag
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
'Topper'							
'St. J. GF655/2'	234.	241.	245.	231.	239.	236.	237,67
'Fereley'	234.	343.	245.	234.	239.	236.	255,17
'Mirobalan'	234.	242.	245.	231.	239.	236.	237,83
'Toptaste'							
'St. Julien A'	227.	228.	218.	216.	215.	216.	220,00
'St. Julien GF655/2'		229.	221.	217.	215.	216.	219,60
'Fereley'		236.	221.	213.	215.	216.	220,20
'Wangenheim'		226.	217.	213.	215.	216.	217,40
'Mirobalan'		234.	221.	213.	215.	216.	219,80
'Topfive'							
'St. Julien A'		212.	218.	186.	209.	210.	207,00
'St. J. GF 655/2'		212.	218.	186.	209.	210.	207,00
'Fereley'		212.	212.	186.	209.	210.	205,80
'WaVit'	200.	212.	211.	186.	209.	210.	204,67
'Č. lepotica'							
'St. Julien A'	202.	212.	210.	185.	198.	203.	201,67
'Mirobalan'		212.	210.	185.	195.	203.	201,00
'Jojo'							
'St. Julien A'	214.	227.	238.	220.	224.	229.	225,33
'Mirobalan'		237.	242.	224.	224.	229.	231,20

A gyümölcs érésideje és a lombszíneződés kezdete közötti összefüggéseket is megfigyeltük. Lineáris regressziós modellt illesztettünk a gyümölcserés kezdetéig és a lombszíneződés kezdetéig eltelt napok számát tartalmazó pontfelhőre (lásd 53. ábra). A modell nem szignifikáns ($p=0,15$), gyenge, 0,24 korrelációs együttható értékkel. Ez alapján nincs kapcsolat a gyümölcserés kezdete és a lombszíneződés kezdete között.



53.ábra: Az eltelt napok száma a gyümölcserés (vízszintes x tengely), illetve a lombszíneződés kezdetéig (függőleges y tengely)

A lombszíneződés 2013-ban már a szüret után elkezdődött (54. ábra), de lassú, vontatott lombhullással társult, az utolsó levelek november 27-én hullottak le, egy őszi fagyos éjszaka vetett véget a lombhullásnak.



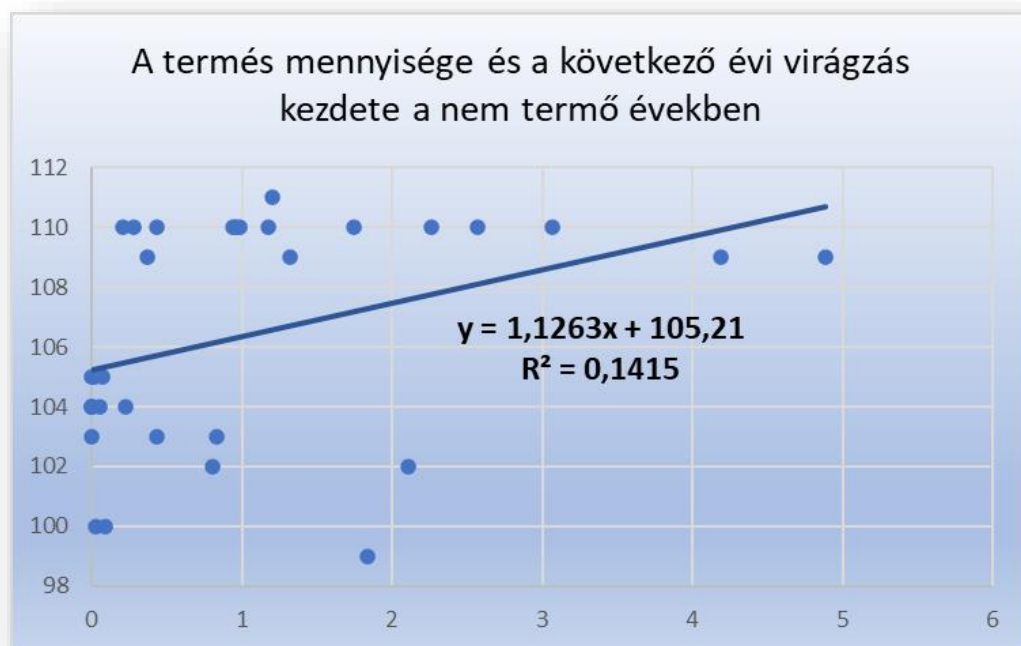
54.ábra: Lombszíneződéstől a lombhullás végéig eltelt időtartamok 2013-ban; megjegyzés: Statisztikai értékelést nem végeztünk.

A lombszíneződés Nyéki-Szabó (2019) szerint legtöbbször szept. 19–okt. 10. között kezdődik és 10–15 nappal később kezdődik a lombhullás.

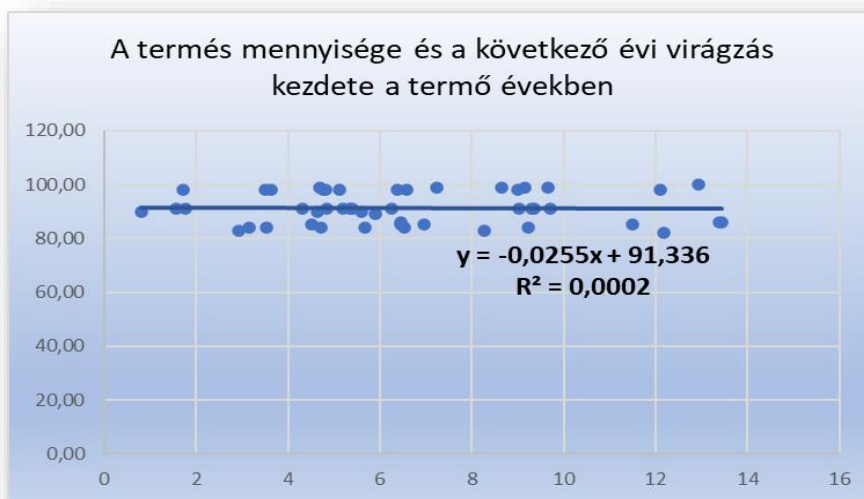
Ellenben vizsgálataink során azt tapasztaltuk, hogy a szüretet követően már elkezdődött valami-féle lombszíneződés, lombsárgulás, bár statisztikai elemzések nem mutatnak ki összefüggést a két tényező között. A gyümölcs érése és a lombszíneződés nem korrelál egymással.

A szüret utáni, nyár derekán lévő lombsárgulást a légköri aszály is eredményezhette. A nyári lombsárgulás fokozatosan ment át az őszi lombszíneződésbe, nem tudunk a két tényező között éles határt húzni.

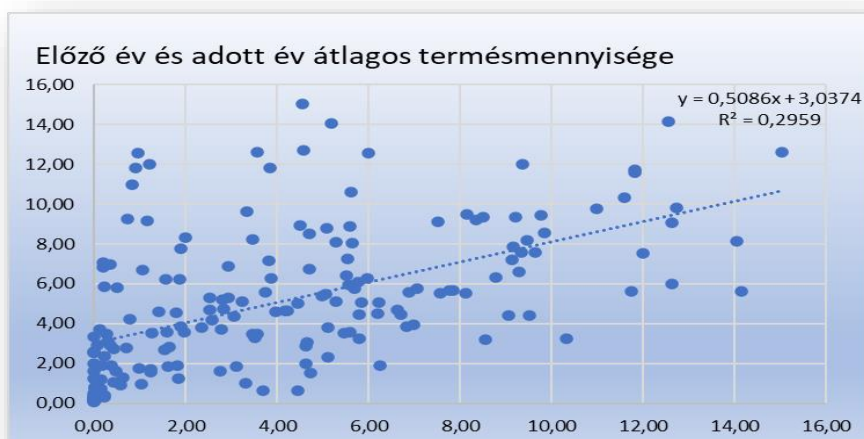
A termés mennyisége és a következő évi virágzás kezdete közti összefüggések a nem termő és a termő években eltérően alakult. Lineáris regressziós modellt illesztettünk a termés mennyisége és a következő évi virágzás kezdetéig eltelt napok számát tartalmazó pontfelhőre (lásd 55. ábra) külön-külön a nem termő, illetve a termő években. A nem termő években a modell szignifikánsnak bizonyult, erős kapcsolatot mutató, 0,38 korrelációs együttható értékkel. A modell magyarázó ereje 14%, azaz a következő évi virágzás kezdetéig eltelt napok számának a szórásnégyzete 14%-ban magyarázható a modellel. A virágzás kezdetéig eltelt napok számának változásában 14%-ban az előző évi termés mennyisége játszott szerepet. A termő években viszont a modell nem szignifikáns ($p=0,92$). A termő években nincs kapcsolat a termés mennyisége és következő évi virágzás között (56. ábra).



55.ábra: A termés mennyisége (kg) (fánkénti átlagos termésmennyiség) (vízszintes x tengely), illetve a következő évi virágzás kezdetéig eltelt napok száma (függőleges y tengely) a nem termő években.



56.ábra: A termés mennyisége (kg) (fánkenti átlagos termésmennyiség) (vízszintes x tengely), illetve a következő évi virágzás kezdetéig eltelt napok száma (függőleges y tengely) a termő években



2011-2012 év között	0,71078237
2012-2013 év között	0,60709186
2013-2014 év között	0,70853304
2014-2015 év között	0,65420134
2015-2016 év között	0,40487205

57. ábra: Az előző év (x tengely) és az adott évi átlagos termésmennyiség (kg) (y tengely) közötti korreláció

Megvizsgáltuk az előző év terméshozam és az adott év terméshozam viszonyát is (57. ábra). Valamennyi év pár között pozitív a korreláció, ami egy termőre forduló ültetvényben magyarázható is. a 2015-2016 már kisebb az R^2 értéke, vagyis itt már kiegyenlítettebb a terméshozás.

6.KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

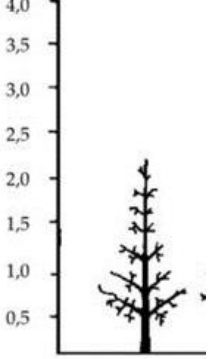


- Tanulmányunkban azt tapasztaltuk, hogy a középerős növekedésű klón alanyok előnyös hatással vannak a termőképességre. Ezért azok alkalmazása javasolt, akár intenzív kultúrákban is, ebben az esetben speciális fitotechnikai munkákkal kell szabályozni a fák növekedését.
- Ellenben a gyenge növekedésű (Wangenmheim, 'WaVit') alanyok gyengén szerepeltek kecskeméti klímaviszonyok mellett. Ezek telepítésre nem javasolhatók.
- A növekedési erélyre vonatkozóan nem lehet csak a törzsvastagodás alapján következtetést levonni, érdemes a korona térfogatot is szemügyre venni, hogy az oltványok növekedési erélyét pontosabban lehessen meghatározni. A 'Topper' fajta törzse erősebben vastagszik, mint a többi oltvány.
- A termőképessége a 'Topper' fajtának volt kiemelkedő. Ez megmutatkozott mind a HTHKVT valamint a HTHKTF esetén is. Hátránya, hogy bő termőképessége következtében a gyümölcssei leprósodnak, így friss fogyasztás számára nem lesz elég piacos, de ipari feldolgozásra kiválóan megfelel.
- Hozzá hasonló eredményeket kaptunk a 'Toptaste'/'Fereley' kombinációnál is a termőképességet tekintve, esetében a fák élettartama rövid volt, nagy volt a fák pusztulási aránya kecskeméti klímaviszonyok mellett. Így ez az alany-nemes kombináció nem javasolható telepítésre.
- Vizsgálatunkban a középerős növekedésű 'St. Julien GF655/2' és a 'St. Julien A' alanyok jobban szerepelnek termőhozást tekintve, mint a 'Mirobalan' magonc alanyú fák. Mind ökológiai alkalmazkodó képességük, mind károsítókkal szembeni toleranciájuk miatt, és a terméshozásra kedvező hatásuk miatt is ideális alanyok. A növekedési erélyt pedig speciális fitotechnikai eszközökkel (hajtás, vessző lekötözés, gyökérmetszés, zöldmetszés) kedvezően befolyásolható, mérsékelhető és intenzív termesztésre alkalmassá tehető. Magyarországon a gyenge növekedésű alanyok ('Wangenheim'; 'WaVit') a sekély gyökeresedésük és a gyenge klíma adaptációjuk, gyenge terméshozamuk miatt nem javasolhatók magyarországi klímaviszonyok mellett.
- Az öntözés csak bizonyos esetekben érvényesült, 'Toptaste', 'Č. lepotica' és a 'Jojo' fajtáknál volt kedvező hatása az 1x öntözésnek. Ebből következtethetünk a szilva vízigényére is. A vizsgált szilvafajták vízigénye mérsékeltnak mondható a kísérlet alapján, illetve a gyökerek levegő igényességére utaló jel lehet.
- Eredményeim az alföldi, száraz, gyenge tápanyag szolgáltató képességű homoktalajokra vonatkoznak. Egy esetleges jobb talajviszonyok mellett, közép-kötött, kötött, anyagos talajok mellett megvalósított ültetvényben egészen más eredményeket kaphatunk.

7.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 koronaméretük 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 terméshozását 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 terméshozás szempontjából alacsony terméshozásúak 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° 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.

8.GYAKORLATBAN ALKALMAZHATÓ EREDMÉNYEK

36.táblázat: Az általam vizsgált alanyok növekedésre gyakorolt hatása (* gyenge tápanyag ellátottságú talajviszonyok mellett, alföldi körülmények között)

növekedési erély	gyenge	középerős	erős
alanyok	'WaVit' 'Wangenheim'	'Fereley' ('Toptaste' és 'Topfive' fajtákkal)	'St. Julien A' 'St. Julien GF 655/2' 'Mirobalan'
korona- térfogat 6 éves fákon	0,56– 0,63 m ³	0,8–10,6 m ³	1,15–1,63 m ³
			
ajánlott térállás:	4–4,5 x 1,25–1,5 m	4,5–5 m x 1,5–1,75 m	5–6 x 2–2,5 m
veszélyek	Gyenge tápanyag- ellátottságú talajon és kevés öntözővíz mellett nem alkalmazható	Nem vitális alany Kecskemét környékén.	-
feltételek	Jó tápanyag- gazdálkodású talajok és hűvösebb, csapadékosabb klíma.	Megfelelő kombináció alkalmazása	Alföldi feltételekkel rendelkező, félintenzív ültetvények számára is megfelelő. Intenzív ültetvényekben speciális zöldmunkákkal kiegészítve alkalmazhatóak.

A fajták növekedési sajátosságaival kapcsolatos tapasztalatokat gyűjtöttem össze az alábbi táblázatba.

37.táblázat: Megfigyeléseink alapján az egyes alanyok tulajdonságai Kecskemét környéki, gyenge tápanyag szolgáltató képességű homoktalajokon.

	'Mirobalan	'St. Julien GF655/2'	'St. Julien A'	'Fereley'	Wangenheim	'WaVit'
növekedési erély	erős	középerős	középerős	erős	gyenge	gyenge
termőre fordulás	közepes	korai	korai	közepes	közepes	közepes
termőképesség	közepes	bőtermő	bőtermő	változó a rá oltott fajtától függően	gyenge	gyenge
kompatibilitás a szilva fajtákkal	jó	jó	jó	változó	jó	jó
ökotolerancia	kiváló	jó	jó	kérdéses	gyenge	gyenge
magas talaj nedvesség tűrése	jó	jó	jó	gyenge	jó	jó
vitalitása	jó	jó	jó	gyenge	gyenge	gyenge

38.táblázat: Szilvafajták növekedési sajátossága

	Korona mérete	Ágak-gallyak szögállása	Elágazási hajlam nem termő évben	Korona sűrűsége termő korban.
'Topper'	közepes	lapos szögállás	megfelelő	ritka
'Toptaste'	alanytól függően változó	45°	közepes	közepes-sűrű
'Topfive'	kicsi	45°<	nagyon gyenge	közepes-ritka
'Č. lepotica'	közepes	felfelé törő	gyenge (kevés, de hosszú hajtás)	sűrű
'Jojo'	nagy	felfelé törő	gyenge	sűrű

A fajták Kecskeméten tapasztalt érési ideje.

39.táblázat: Az általam vizsgált fajták érési sora.

fajták	Június			Július			Augusztus			Szeptember		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
'Č. lepotica'					■							
'Topfive'					■							
'Toptaste'					■							
'Jojo'							■					
'Topper'								■				



58 ábra: Érett 'Topper' közvetlen szüret előtt (Kajtár-Czinege, 2016)



59 ábra: A 'Topper' gyümölcse kifejlett nagy gyümölcscsel és aprósodva (Kajtár-Czinege, 2016)



60 ábra: Érett 'Topfive' közvetlen szüret előtt (Kajtár-Czinege, 2016)



61 ábra: A 'Topfive' gyümölcse (Kajtár-Czinege, 2016)



62 ábra: A 'Toptaste' gyümölcse (Kajtár-Czinege, 2016)



63. ábra: Érett 'Toptaste' közvetlen szüret előtt (Kajtár-Czinege, 2016)



64 ábra: Érett 'Jojo' közvetlen szüret előtt (Kajtár-Czinege, 2016)



65 ábra: A 'Jojo' gyümölcse (Kajtár-Czinege, 2016)



66. ábra: Érett 'Č. leptica' közvetlen szüret előtt (Kajtár-Czinege, 2016)



67. ábra: A 'Č. leptica' gyümölcse (Kajtár-Czinege, 2016)

9.ÖSSZEFOGLALÁS

Magyarország ökológiai adottságai tökéletesen biztosítják a termesztési feltételeket a hazai szilvatermesztés számára, mely során kiváló minőségű és nagy mennyiségű szilvagyümölcs állítható elő. A termesztése sikeréhez vagy éppen kudarcához az alanyhasználat éppúgy hozzájárul, mint a fajta megválasztás vagy más művelési-rendszer elem. Az intenzitás fokozásával a növekedést mérséklő, de nagy terméshozamú oltványkombinációkra lenne szükség, olyanokra, amelyek a hazai talaj- és ökológiai adottságok mellett is alkalmazhatók. A külföldi szakirodalomból ismert gyenge növekedésű alanyokat hazánkban eltelepítve kérdéses, hogy a hazai ökológiai viszonyoknak is megfelelnek-e, egyértelműen ajánlhatók-e intenzív ültetvények létesítésére. A szilvaültetvények élettartamát, vitalitását, produktivitását erősen befolyásolhatják, és nem biztos, hogy pozitív irányba. Az általam végzett kutatások során külföldön perspektivikusnak tartott alanyokat is vizsgáltam kecskeméti talajadottságok mellett. Kutatásaim kiterjedtek a vegetatív növekedési sajátosságokra, a generatív terméshozásra és a fenológiai megfigyelésekre is, különböző öntözési intenzitás mellett.

A vizsgálataim célja volt az egyes oltvány kombinációk törzsvastagodásának és a koronaméreteinek nyomon követése, továbbá ezek alapján a növekedési erély megítélése. A vizsgálataink kiterjedtek a termőrészek alakulására, a virágrügyek fejlődésének megfigyelésére, melyek befolyásolják a termőre fordulást és a termőképességet. Értékeltek a fajták különböző alanyú fáiról szedett gyümölcsök minőségét és megfigyeléseket végeztünk a fenológia menetekre vonatkozóan.

A vizsgálat helyszíne Kecskeméten volt (az egykori Kecskeméti Főiskola Kertészeti és Vidékfejlesztési Karán, jelenleg) a Neumann János Egyetem Kertészeti és Vidékfejlesztési Kar vacsi- közeli bemutató kertje. A kísérleti ültetvényt 2010 áprilisában telepítettük el.

A kísérletben 6 alany és 5 fajta szerepelt. Az alanyok közül 'Mirobalan' magoncot, 'St. Julien GF655/2', 'St. Julien A', 'Fereley', 'Wangenheim', 'WaVit' alanyokat vizsgáltuk 'Topper', 'Toptaste', 'Topfive', 'Č. leptica' és 'Jojo' fajtákkal, összesen 192 fa 16 kombinációval szerepelt a kísérletben. Ezen túlmenően kétféle öntözési vízadagot alkalmaztunk, ezek 6-6 fával vettek részt a mérésekben. A vizsgálatot karcsúorsó fákra, 2,5 x 1,5 m térállásban, konténerbe ültetett fáknál végeztük a kétféle öntözési víznorma miatt.

Az adatokat 2010 és 2016 között gyűjtöttük, feldolgozásukat és értékelésüket a Microsoft Office Excel és az SPSS program segítségével végeztük el.

Eredményeink megerősítik a külföldi irodalmakban tapasztalt növekedési erélyre vonatkozó ismereteket, és az egyes oltványoknál individuális hatásukat, mely szerint a szilvánál az egyes alanyok nem egyforma hatással vannak a nemes fajták növekedésére.

A nemes fajták között is találtunk jelentős növekedésbeli különbözőséget. A 'Toptase'; és a 'Topfive' fajták gyenge, míg a 'Topper', a 'Č. leptica' és a 'Jojo' fajták erős növekedésűnek bizonyultak. Megállapítottuk, hogy a termőrész típusok alakulása a fajták sajátossága, ezek arányait az alanyok nem befolyásolták. A 'Topper' és a 'Č. leptica' túlnyomórészt bokrétás és álbokrétás termőnyársakat hoz, míg a 'Toptaste' fajtára a középhosszú és hosszú termővesszők jellemzőek. Az alanyok befolyásolják a fák termőre fordulását, a 'St. Julien A' és a 'St. Julien GF655/2' alanyokon a fák produktívabbak voltak, függetlenül a termőrész típus alakulásától. A termőre fordulás koraisága fajtára is jellemző volt. A 'Topper' fajta a telepítést követő évben (2011) hozta első, jelentős termését. A vizsgálatok az öntözésre is kiterjedtek, mely során azt tapasztaltuk, hogy az öntözés számottevő különbséget nem okozott a fák növekedésében és terméshezadásában. A kétféle öntözés szignifikáns különbséget nem adott alföldi körülmények között, kivéve a 'Fereley' alanyt, ahol a kétszeres öntözés hatására jobban pusztultak a fák. Eredményeink alapján a 'St. Julien A' alanyt lehet javasolni termesztőknek. Ezzel szemben a gyenge növekedésű 'Wangenheim' és 'WaVit' alanyok növekedése és terméshezadása nem volt kielégítő, így eredményeink alapján nem javasolhatók a Kecskemét környéki, alacsony tápanyagszolgáltató képességű homoktalajon való telepítésre.

10. ÖSSZEFOGLALÁS (ANGOL NYELVEN)

The ecological features of Hungary provide perfect conditions for the cultivation of plums in Hungary, which can produce high-quality and large quantities of plum fruit. The use of rootstock contributes to the success or failure of cultivation just as much as the choice of variety or other elements of the cultivation system. As the intensity increases, there would be a need for growth-reducing but high-yielding graft combinations that can also be used with the Hungarian soil and ecological characteristics. If the weak-growing species known from foreign literature are transplanted in Hungary, it is questionable whether they also fit the ecological conditions in Hungary, and they can clearly be recommended for the establishment of intensive plantations. They can strongly influence the lifetime, vitality, and productivity of plum plantations, and not necessarily in a positive direction. In the course of the research I conducted, I also examined rootstocks considered to be promising abroad in addition to soil properties in Kecskemét. Furthermore, my research covered vegetative growth characteristics, generative yield and phenological observations, with different irrigation intensities.

The purpose of my tests was to monitor the trunk thickness and crown size of each graft combination and to assess the growth rate based on this. Our investigations covered the evolution of the fruiting parts, the observation of the development of flower buds, which affects the turning to fruiting and the productivity. We evaluated the quality of the fruit picked from trees of different rootstocks and made observations regarding the phenological processes.

The orchard of the investigation was the Vacsiközi demonstration garden of the (former Kecskemét College Faculty of Horticulture and Rural Development) currently John von Neumann University Faculty of Horticulture and Rural Development in Kecskemét. The experimental plantation was planted in April 2010.

The experiment included 6 rootstocks and 5 varieties. Among the rootstocks, 'Mirobalan' seedling, 'St. Julien GF655/2', 'St. Julien A', 'Fereley', 'Wangenheim', 'WaVit' rootstocks were tested with 'Topper', 'Toptaste', 'Topfive', 'Č. lepotica' and 'Jojo' varieties, a total of 192 trees with 16 combinations were included in the experiment. In addition, we used two types of irrigation water doses, each with 6 trees participating in the measurements. The test on slender spindle trees; we did it in a space of 2.5x1.5m, with trees planted in containers, due to the two types of irrigation water standards.

The data were collected between 2010 and 2016, and they were processed and evaluated using Microsoft Office Excel and the SPSS program.

Our results confirm the knowledge about the growth vigor experienced in foreign literature and their individual effect in the case of individual grafts, according to which, in the case of plum, the individual rootstocks do not have the same effect on the growth of varieties.

We also found a significant growth difference between the varieties. The 'Toptaste'; and 'Topfive' cultivars were weak, while 'Topper', 'Č. lepotica' and 'Jojo' cultivars proved to be strong growers. We found that the evolution of fruit part types is a characteristic of the varieties, their proportions were not influenced by the rootstocks. 'Topper' and 'Č. lepotica' produce predominantly bouquet and bouquet spur fruit laterals, while 'Toptaste' is characterized by medium-long and long fruiting laterals. The rootstocks influence the turning of the trees into fruit, the trees on the 'St. Julien A'

and 'St. Julien GF655/2' rootstocks were more productive, regardless of the development of the type of fruiting laterals. The early turn to fruit production was also characteristic of the variety. The 'Topper' variety produced its first significant crops the year after planting (2011).

The tests also covered irrigation, during which we found that irrigation did not cause a significant difference in the growth and yield of the trees. The two types of irrigation did not give a significant difference in lowland conditions, except for the 'Fereley' rootstock, where the trees died more as a result of the double irrigation. Based on our results, the 'St. Julien A' can be recommended to growers. On the other hand, the growth and yield of the weak growing 'Wangenheim' and 'WaVit' rootstocks were not satisfactory, so based on our results, they cannot be recommended for planting on the sandy soil with low nutrient supply capacity around Kecskemét.

11.MELLÉKLETEK

Melléklet 1: IRODALOMJEGYZÉK

Irodalom jegyzék

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. ALMÁDI, L., és CZIMBER, GY. (1995): A gyökérrendszer In: Turcsányi G. (1995): *Mezőgazdasági növénytan*. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó. 121.- 122.
3. ANONYM (2005): Plum rootstock 'Wavit': http://www.cdb-rootstocks.com/english/e_produkte_pflaume_wavit.htm
4. APÁTI, F. (2020): szóbeli közlés
5. APOSTOL J. (1977): A meggy virágzásának és érésének hőmérsékleti igénye. Doktori értekezés. Kertészeti Egyetem. Budapest.
6. BACIU, A., CIOBANU, A., BOTU, I., COSMULESCU, S., GRUIA, M., TUDOR, I. (2012): Evaluation of the Cultivar/Rootstock Combination Rooting System for Plum Cultivars Grown in the Central Area of Oltenia. In: *Acta Horticulturae*. 968: 125.- 132.
7. BALKHOVEN-BART, J. M. T., KEMPT, H. (2002): Evaluation of rootstock VVA-1 with the plum cultivars Opal, Avalon and Excalibur. In: *Acta Horticulturae*. 577: 295-297. DOI: 10.17660/ActaHortic.2002.577.50
8. BALMER, M. (2012/a): A szilva alanyok Németországban. In: Nyéki J., Soltész M., Szabó Z. (szerk.) (2012): *Minőségi szilvatermesztés*. Debreceni Egyetem, AGTC, Kertészettudományi Intézet. Debrecen. 37.- 41.
9. BALMER, M. (2012/b): A szilva fajtaválasztéka Németországban. In: Nyéki J., Soltész M., Szabó Z. (szerk.): *Minőségi szilvatermesztés*. Debreceni Egyetem, AGTC, Kertészettudományi Intézet. Debrecen. 9-28.
10. BÉKEFI, ZS. (2014): Szilva éghajlat igénye. In: Kállay T.-né.(szerk.) (2014) *Gyümölcsösök termőhelye*. Mezőgazda Kiadó. Budapest.
11. BELLINI és BINI: (1978): cyt: Szabó – Nyéki (2006): Virágzás. In Surányi (szerk) (2006): *Szilva*. Mezőgazda Kiadó. Budapest. 145-.148.
12. BLAŽEK, J. és PISTĚKOVÁ, 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
13. BLAŽEK, J. VÁVRA, R., PIŠTĚKOVÁ, I. (2004) Orchard Performance Of New Plum Cultivars On Two Rootstocks In A Trial At Holovousy In 1998-2003. In: Hort. Sci. (Prague), 2004, 31(2):37-43. DOI: 10.17221/3790-HORTSCI
14. BODÓ (1926): cyt.: Papp J., Tamási J. (1979): Gyümölcsösök talajművelése és tápanyagellátása. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest.
15. BORHIDI, A. (1995): A zárwatermők fejlődéstörténeti rendszertana. Nemzeti Tankönyvkiadó. Budapest
16. BOTU, I. (1990). BREEDING OF PLUM ROOTSTOCKS IN ROMANIA. *Acta Hortic.* 283, 233-240; DOI: 10.17660/ActaHortic.1990.283.25; <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.1990.283.25>
17. BOTU, I., ACHIM, G., BOTU, M., GODEANU, I., BACIU, A. (2002). The Evaluation And Classification Of Growth Vigor Of The Plum Cultivars Grafted On Various Rootstocks. In: *Acta Horticulturae*. 577, 299-306 DOI: 10.17660/ActaHortic.2002.577.51

18. BOTU, I., ACHIM, GH., BADEA, J. (1998): Behaviour of Some Rootstocks in the Romanian's conditions. In: Z.S. Grzyb, K. Zmarlicki, M. Sitarek: Proceeding of the VI.th International Symposium on Plum and Prune Genetics, Breeding, and Pomology. Poland. *Acta Horticulturae*. 478: 229-237.
19. 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>
20. BOTU, I., PREDA, S., TURCU, E. (2007): Rival – a New Rootstocks for Plum. In: *Acta Horticulturae*. 732: 253-256.
21. BOTU, I., TURCU, E. BOTU, M. (2004). New Plum Rootstock Selections With Low Vigor And High Capacity Of Propagation. In: *Acta Horticulturae*. 658, 441-447 DOI: 10.17660/ActaHortic.2004.658.65
22. BOTU, M. és BOTU, I. (2017). Evaluation Of Intensive Plum Culture System In The North Of Oltenia - Romania. *Acta Hortic*. 1175, 55-60. DOI: 10.17660/ActaHortic.2017.1175.11. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2017.1175.11>
23. BOUHADIDA, M., CASAS, A., GONZALO, M., ARÚS, P., MORENO , M., GOGORCENA, Y. (2009): Molecular Characterization and Genetic Diversity of Prunus Rootstocks. In: *Scientia Horticulturae*, 120 (2), 237-245.
24. BOZHKOVA ,V., ZHIVONDOV, A., MILUSHEVA, S. (2006): Some results from the studies of introduced plum cultivars. cyt: Békefi Zs. (2014): Szilva éghajlat igénye. In: Kállay T.-né.(szerk.) (2014): *Gyümölcsösök termőhelye*. Mezőgazda Kiadó. Budapest
25. BRÓZIK S. és NYÉKI J. (1974): A gyümölcs fenológia fogalma, tárgya és jelentősége. in: Gyuró F. *A gyümölcstermesztés alapjai*. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest. 299.-318.
26. BRÓZIK, S. és KÁLLAY T.-NÉ (2001): Csonthéjas és héjas fajták. In: Brózik, S., Kállay T.-né (szerk.) *Gyümölcsfajták 2*. Mezőgazda Kiadó. Budapest.
27. BUJDOSÓ, G., MAGYAR, L., 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. In: *Scientia Horticulturae* 256, DOI: 10.1016/j.scienta.2019.108613
28. CASAS, A., IGARTUA, E., BALAGUER, G. (1999) Genetic diversity of Prunus rootstocks analyzed by RAPD markers. *Euphytica* 110, 139–149 <https://doi.org/10.1023/A:1003745311408>
29. COCIU V., BOTU I., MINOIU N., PASC I., MODORAN I., (1997.) *Prunul*. Ed. Conphys. Valcea, Romania: 434 p.
30. CSIDER, G. (1978) cyt: Szűcs E. A Szilva vízigénye. In: Kállay T.-né.(szerk.) (2014): *Gyümölcsösök termőhelye* Mezőgazda Kiadó. Budapest.
31. 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.
32. CZINEGE, A., SOLTÉSZ, M., NYÉKI, J., SZABÓ, Z. (2012): The Use of Rootstocks for European (*Prunus domestica*) and for Japanese (*Prunus salicina*) Plums. In: *International Journal Of Horticultural Science* 18(2):7-14. DOI: 10.31421/IJHS/12/3/663

33. ERDŐS, Z., és SURÁNYI, D. (1992): Az alany jelentősége öt szilvafajta termőképességében. In: *Kertgazdaság*. 24(5): 9-20.
34. FAOSTAT (2002; 2015; 2020; 2023; 2024):
<https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL> (2024. jan. 10.)
35. FELHŐSNÉ VÁCZI, E. (1992): A gyökér és gyökérrendszere. In: Felhősné Váczi E. (1992) *Növény-szervezetten*. KEK, Növénytani Tanszék. 146.- 149.
36. FREUND, R.J., MOHR, D.L, WILSON, W.J. (2021): *Statistical Methods*; Academic Press.,
37. GONDA, I. (2006): Művelési rendszerek a szilvaültetvényekben. In: Surányi D. (2006): *Szilva*. Mezőgazda Kiadó. Budapest. 200-208. pp
38. GONDA, I. (2007): Cultivation system in plum orchard. In: *International Journal of Horticultural Science* 13(3): 125.-129.
39. GONDA, I. (2008): Magyar szilvatermesztés – stagnálás vagy előrelépés!? Debreceni Egyetem.
40. GONDA, I. (2010): Csonthéjas gyümölcsfák metszése. Debreceni Egyetem. Debrecen. 71.-72., 170-188.
41. 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
42. GRZYB, 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.
43. GRZYB, Z. S. (2004): New Rootstocks of Stone Fruit Selected at Skierniewice, Poland. In: *Acta Horticulturae* 658:, 487-489.
44. GRZYB, Z. S. és ROZPARA, E. (1998): Plum production in Poland. In: *Acta Horticulturae* 478:19-24.
45. GRZYB, Z. S. és ROZPARA, E. (2012): Effect Of Rootstock On The Growth And Yielding Of 'Jojo' Plum Trees In An Ecological Orchard. In: *Acta Horticulturae* 968. 133-136. DOI: 10.17660/ActaHortic.2012.968.18
46. GRZYB, Z. S. és SITAREK, M. (2006): The Influence of Different Rootstocks on The Growth, Yield and Fruit Quality of Plum Tree cv.'Dabrowice Prune' Planted in Exhausted Soil. In: *Scientific Works of the Lithuanien Institute of Horticulture and Lithuanian University of Agriculture*, 25(3):292-295.
47. GRZYB, Z. S. és SITAREK, M. (2007): Preliminary Results On The Influence Of Seedling And Clonal Rootstocks On Tree Growth And Yield Of Two Plum Cultivars. In: *Acta Horticulturae* 732. 267.-270. DOI: 10.17660/ActaHortic.2007.732.39
48. GRZYB, Z. S., SITAREK, M., KOZINSKI, B. (1998): Effect of Different Rootstocks on Growth, Yield, and Fruit Quality of Four Plum Cultivars (in Central of Poland) In: Z.S. Grzyb, K. Zmarlicki, M. Sitarek: Proceeding of the VI.th International Symposium on Plum and Prune Genetics, Breeding, and Pomology. Poland. *Acta Horticulturae* 478: 95-98.
49. GRZYB, Z.S., SITAREK, M. KOŁODZIEJCZAK, P. (1998): Growth and Yield Of Three Plum Cultivars Grafted On Four Rootstocks In Piedmont Area. In: *Acta Horticulturae* 478. 87.-90. DOI: 10.17660/ActaHortic.1998.478.11
50. GRZYB, Z.S., SITAREK, M., ROZPARA, E. (2010): Evaluation of Vigorous And Dwarf Plum Rootstocks In The High Density Orchard In Central Poland. In: *Acta Horticulturae* 874. 351-356.p. DOI: 10.17660/ActaHortic.2010.874.50

51. HARTMANN, W. (1998): New Plum Cultivars from Hohenheim. *Acta Horticulturae* 478:171-174.
52. HARTMANN, W. (2008): A modern szilvatermesztés perspektivikus fajtái. In: Gonda (2008) *Magyar szilvatermesztés – stagnálás vagy előrelépés*. Debreceni Egyetem.
53. HROTKÓ, K. (1999): Alanyhasználat a szilvatermesztésben. In: Hrotkó (szerk.): *Gyümölcsfaiskola*. Mezőgazda Kiadó, Budapest 482.-495. ISBN: 963-9239-30-5
54. HROTKÓ, K. (2003): Szilva karcsú orsó. In: *Kertészet és Szőlészet*. 52 (24):13-14. p.
55. HROTKÓ, K. (2007): Intenzív szilvaültetvény alsó vázkaros orsóval. In: *Kertészet és Szőlészet*. 54(34.): 18.-19.
56. HROTKÓ, K. (2018): A fejlődés lehetőségei szilva alanyhasználatunkban. In: *Kertgazdaság*. 50: (4)29-36
57. HROTKÓ, K. (2023): Szóbeli közlés
58. 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
59. HROTKÓ, K. 2023. Szóbeli közlés.
60. HROTKÓ, K. és MAGYAR, L. (2006/a): A szilva alanyai és szaporításuk In: D. Surányi (szerk.) (2006): *Szilva*. Mezőgazda Kiadó. 108-128.
61. 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.
62. HROTKÓ, K., MAGYAR, L., CZINEGE, A. (2004): A szilva karcsú orsók térállása In: *Kertészet és Szőlészet*. 53 (12):10-11. p.
63. 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.
64. HROTKÓ, K., NAGY, Á., CSIGAI, K. (2006): A gyümölcsfajták és alanyok szaporítása a magyar faiskolákban. II. Cseresznye, meggy és szilva. In: *Kertgazdaság*. 38. (3), 16-24.
65. https://artevos.de/sorteneuebersicht/#Obstart_50&Sorte_Jojo. Google, Kulcs szavak: Jojo. 2023, nov. 1.
66. https://artevos.de/sorteneuebersicht/#Obstart_50&Sorte_Topfive Google, Kulcs szavak: Topfive. 2023, nov. 1.
67. https://artevos.de/sorteneuebersicht/#Obstart_50&Sorte_Topper, Google, Kulcs szavak: Topper. 2023, nov. 1.
68. <https://pullulo.hu/szilva-fajtak-fajtaleiras> Google, Kulcs szavak: Toptaste, Č. lepotica. 2023, nov. 1.
69. INTRIGLILOLO, D. S. és CASTEL, J. R; (2004): Contrinous Measurment of Plant and Soil Water Status for Irrigation Schedulling in Plum. In: *Irrigation Science*. 23: 93-102.
70. IVÁNYOSI SZABÓ A. és HOYK E. (2010): Kecskeméti táj, kecskeméti tájváltozások In: *Forrás* <http://www.forrasfolyoirat.hu/upload/articles/1914/ivanyosi.pdf>
71. JACOB, H. B. (1998): Top, Topper, and Tophit: Three New Late ripening Plum Cultivars for a Profitable Market. In: *Acta Horticulturae* 478: 165-167.
72. JACOB, H. B. (2002): Breeding of Plums, Prunes and Mirabelles in Geisenheim, Germany: Breeding Goals and Previous Realisation. In: *Acta Horticulturae*. 577:173.-178.

73. 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.
74. JÄNES, H. és PAE, A. (2003): First results of a dwarfing plum rootstocks trial. In: *Agronomy Research* (2003) 1:37-44.
75. JONÁŠ, M., KADLECOVÁ, V., VÁVRA, R. (2021). Growth Reduction Effect And Fruit Quality Of Plum Cultivars On Rootstocks 'Krymsk®1' And 'Krymsk®2' After Five Years Of Cultivation. In: *Acta Horticulturae*. 1322, 171-178. DOI: 10.17660/ActaHortic.2021.1322.25
<https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2021.1322.25>
76. KAJTÁR-CZINEGE, A. (2016): A szilva művelési rendszereinek fejlődése Magyarországon. In: *Kertgazdaság* 48 (2) 20-27.
77. KAJTÁR-CZINEGE, A. (2018a): A Világon elterjedt szilvaalanyok botanikai csoportosítása. In: *Kertgazdaság*. 50(2) 5-16
78. 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.
79. 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>
80. KÁROLY, L. és KIRÁLY, I. (2017): Növekedésserkentő anyagok vizsgálata intenzív meggy ültetvényben. Investigation Of Growth Promoter Materials In Intense Sour Cherry Orchard. In: *Gradus* 4(2) 141-145. ISSN 2064-8014
81. KEGLER, H., SCHWARZ, S., FUCHS, M., GRÜN Zig, M. (2000): Sharka Rezistant Plums and Prunes by Utilization of Hypersensitivity. *Acta Horticulturae* 538: 391-395
82. KIRÁLY, I. és DARÁNYI, K. (2022): Szilvafajták termésszabályozása ethrel készítményekkel. Fruit Thinning of Plum Varieties with Ethrel Preparation. In: Hampel – Kis-Monostori (szerk): *Mezőgazdasági és vidékfejlesztési kutatások a jövő szolgálatában* 3. MTA SZAB Mezőgazdasági szakbizottság, Szeged. ISBN: 978-963-508-980-2
83. KIRÁLY, I. és KISS, E. (2020): Szilvafajták ikresedésre való hajlamának vizsgálata Evaluation Of Twin-Fruit Formation Of Plum Varieties. In: *Gradus* 7(2)90-96 ISSN 2064-8014
84. KISS, É. (2005): Magyarország éghajlata Földrajzi atlasz. Pauz Westerman Könyvkiadó. Budapest. ISBN: 963-9432-07-5
85. KOSINA, J. (2007): Orchard Performance of Some New Plum Rootstocks in The Czech Republic. VIII International Symposium on Plum and Prune Genetics, Breeding and Pomology. *Acta Horticulturae* 734: 393-396 DOI: 10.17660/ActaHortic.2007.734.58
86. KSH (2015, 2017, 2020, 2021, 2022, 2023): <https://www.ksh.hu/mezogazdasag> (u. letölt.: 2024 jan. 10.)
87. LANAUSKAS, J. (2006): Effect of Rootstocks on Growth and Yield of Plum Tree cvs. 'Stanley' and 'Kauno Vengrinė'. In: *Scientific Works of Lithuanian Institute of Horticulture and Lithuanian University of Agriculture*. 25 (3) 243-249.
88. LANAUSKAS, J., USELIS, N., KVIKLYS, D., GRAVITE, I., KAUFMANE, E., RUBAUSKIS, E. (2018). Influence Of Rootstock On Plum Trees Performance During The Early Years After Grafting. In: *Acta Horticulturae* 1228, 293-300. DOI:

- 10.17660/ActaHortic.2018.1228.44.
<https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2018.1228.44>
89. LEPSIS, J. és DEKENS, U. (2007). Evaluation of European Plum Rootstocks to Two Plum Cultivars in Latvia. *Acta Hortic.* 732, 261-265. DOI: 10.17660/ActaHortic.2007.732.38
<https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2007.732.38>
90. MAAS, F. M., BALKHOVEN, J. M. T., HEIJERMAN-PEPPELMAN, G., H. VAN DER STEEG, P. A. (2011): Krymsk®1 (VVA-1), A Dwarfing Rootstock Suitable For High Density Plum Orchards In The Netherlands In: *Acta Horticulturae*. 903: 547-554.
91. MAAS, F.M., BALKHOVEN-BAART , J. VAN DER STEEG, P.A.H. (2014). Selection Of *Prunus Spinosa* As A Dwarfing Rootstock For High Density Plum Orchards. In: *Acta Horticulturae* 1058, 507-516. DOI:10.17660/ActaHortic.2014.1058.63
92. MAGYAR, L. és HROTKÓ, K. (2003): Szilva alanykísérlet eredményei. In: *Kertészet és Szőlészet* 52 (33) 14-15p.
93. MAGYAR, L. és HROTKÓ, K. (2006): Growth and Productivity of Plum Cultivars on Various Rootstocks in Intensive Orchard. In: *International Journal of Horticultural Science* 12(3) 77-81.
94. 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>
95. MELAND, M., FRØYNES, O., MAAS, F. (2019). Performance Of Dwarfing And Semi-Dwarfing Plum Rootstocks On Three European Plum Scion Cultivars In A Nordic Climate. In: *Acta Horticulturae*. 1260, 181-186. DOI: 10.17660/ActaHortic.2019.1260.28.
<https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2019.1260.28>
96. 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
97. MEZZETTI, B. és SOTTILE, F. (2007). Mi.P.A.F. Targeted Project For Evaluation Of European And Japanese Plum Rootstocks In Italy: Results Of Six Years Of Observations. In: *Acta Horticulturae* 734, 149-156 DOI: 10.17660/ActaHortic.2007.734.17
98. MÉM-NAK (1979): ÁLLÓKULTÚRÁK ÉS SZÁNTÓFÖLDI NÖVÉNYEK MINTAVÉTELI MÓDSZERE. Elek É. és Kádár I. (szerk) MÉM Növényvédelmi és Agrokémiai Központ.
99. MIKA, A., BULER, Z., CHLEBOWSKA , D. (2001): Effects of Within Row Spacing and Training System of Plum Trees Grafted on Vigorous and Semidwarf rootstocks. In: *Acta Horticulturae* 557, 275-279.
100. MILAVONKIÉ (1975) cyt.: Tóth E., Surányi D. (1980) Szilva Mezőgazdasági Kiadó. Budapest. 31-41.
101. MOHÁCSY, M. (1960): A szilva termesztése és házi feldolgozása. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest
102. MORENO, M. (2004). Breeding and Selection on *Prunus* Rootstocks at the Estacion Experimental de Aula Dei. In: *Acta Horticulturae* 658, 519-528.

103. NÁDOSY, F., DEMKU, T., TREUTZ, Z., PETI, E. (2021). Investigaton in the plum orchard of NARIC Fruit and Ornamental Research Institute in Cegléd. In: *Acta Horticulturae* 1322, 95-102. DOI: 10.17660/ActaHortic.2021.1322.15
104. NEČAS, T., WOLF, J., ZEZULOVÁ, E., ONDRÁŠEKET, I. (2023): Evaluation of Nursery Traits in Japanese Plums on Five Different Rootstocks. In: *Horticulturae* 9(3) 318; <https://doi.org/10.3390/horticulturae9030318>
105. NEUMÜLLER, M., MÜHLBERGER, L., SIEGLER, H., HARTMANN, W., TREUTTER, D. (2013). New Rootstocks With Resistance To Plum Pox Virus For Prunus Domestica And Other Stone Fruit Species: The 'Docera' And 'Dospina' Rootstock Series. In: *Acta Horticulturae*. 985, 155-165. DOI: 10.17660/ActaHortic.2013.985.19. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2013.985.19>
106. NYÉKI J, SURÁNYI, D. (2019): Rügyfakadás és lombosodás. In: Surányi, D. (szerk.) A házi szilva. Magyarország kultúrflórája. Szent István Egyetemi Kiadó. 124p.
107. NYUJTÓ, F. (1987): Az alanykutatás hazai eredményei. In: *Kertgazdaság* 19(5):9-34.
108. NYUJTÓ, F., és ERDŐS, Z. (1992): A ceglédi alanyfajták jellemző értékmérő adatai. A „Lippay János” Tudományos ülészak előadásai és poszterei. In: *KEÉ kiadványai*, Budapest. 337.-341.
109. OMSZ (2022): (Országos Meteorológiai Szolgálat) (National Meteorological Service)., ‘Magyarország éghajlata’. <https://www.met.hu/>
110. ŐRI, SZ. (2019): Szilva polifenol -tartalmának vizsgálata funkcionális élelmiszerek előállításához. (Szakdolgozat) Széchenyi Isván Egyetem. Mosonmagyaróvár
111. PAPP, J., és SURÁNYI, D. (2006): Éghajlati igényiek. In: Surányi D. (szerk.) *Szilva*. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 52-55.
112. 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>
113. PINOCHET, J. (2010): 'Replantpac' (Rootpac R) a Plum-almond Hybrid Rootstock for Replant Situations. In: *Horticultor Science* 45 (2), 299-301.
114. PROBOCSKAI E. (1959): Faiskola. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest
115. 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>
116. RADOVIĆ, M., MILATOVIĆ, D., ZEC, G. (2019). The Influence Of The Rootstock On Tree Vigor And Productivity Of Plum Cultivars. In: *Acta Horticulturae* 1260, 193-198. DOI: 10.17660/ActaHortic.2019.1260.30. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2019.1260.30>
117. RJADOVA (1960) cyt.: Tóth E., Surányi D. (1980) Szilva Mezőgazdasági Kiadó. Budapest. 31-41.
118. ROZPARA, E. és GRZYB, Z. (1998): Growth and Yielding of Some Plum Cultivars Grafted on Wangenheim prune seedlings. In: *Acta Horticulturae*. 478, 91-93.
119. ROZPARA, E. és GRZYB, Z. S. (2007): Growth, Yield, and Fruit Quality of Eighteen Plum Cultivars Grafted on Two Rootstocks. In: *Acta Horticulturae* 734: 157-161.
120. SALVADOR, F. R., G. PROIETTI, R., TOMASONE, R., CEDROLA, C. (2014): Field Performance of Five Roostocks with two Plum Cultivars. In: *Acta Horticulturae* 1058: 571-575.
121. SITAREK, M. (2023): írásbeli közlés

122. SITAREK, M., GRZYB, Z.S. LIS, J. (2010). Performance Of 'Erunosid' And 'Wala' – New Polish Seedling Rootstocks For Plum And Prune Trees. In: *Acta Horticulturae*. 874, 289-292 DOI: 10.17660/ActaHortic.2010.874.40
123. SOLTÉSZ, M. (1998): Beltartalmi érték és belső morfológiai jellemzők. In: Soltész M. (1998): *Gyümölcsfajta ismeret és –használat*. Mezőgazda Kiadó. Budapest. 65.-69.
124. SOLTÉSZ, M. (2003): Fenológia. In: Papp J. (szerk.) (2004) *Gyümölcsstermesztési alapismeretek*. Mezőgazda Kiadó. Budapest. ISBN: 963 286 018 7
125. SOSNA, I. (2004): Oceanawartosci produktcyjnej kilkudziesieciu odmian sliwy na pobkładce ałyczy w rejonie Wrocławia. cyt S. Swierczynsky and, A. Stachowiak (2009): The Usefulness Of Two Rootstocks For Some Plum Cultivars. In: *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research* 17(2) 63-71
126. SOTIROV, D., DIMITROVA, S., KOLEV, M. (2021): Evaluation Of Some Newly Introduced Plum Cultivars In Bulgaria. In: *Acta Horticulturae* 1322 DOI: 10.17660/ActaHortic.2021.1322.14
127. 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
128. SURÁNYI, D. (1980 /a): A study of some phenophases in Plums. In: *Acta Agronomica Scientiarum Hungaricae*, 29 (3-4) 265-282.
129. SURÁNYI, D. (1980/b): A szilvatermesztés története In: Tóth E.– Surányi D. *Szilva*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 100-116.
130. SURÁNYI, D. (1999): Csonthéjas magoncalanyok botanikai leírása. Ceglédi Gyümölcsstermesztési Kutató-Fejlesztő Kft. Cegléd.
131. SURÁNYI, D. (2006): A hajtásrendszer és a fenofázisai. In: SURÁNYI D. (Szerk.) *Szilva*. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 131-144. p.
132. SURÁNYI, D. (2019/a) Evaluation of introduced plum varieties under extreme climatic conditions. In: *International Journal of Horticultural Science* 25 (1-2): 7-10. <https://doi.org/10.31421/IJHS/25/1-2./2698>
133. SURÁNYI, D. (2019/b):A szilva helye a Magyar gyümölcsstermesztésben. IN: Surányi (szerk.) A házi szilva. Magyarország kultúrflórája. Szent István Egyetemi Kiadó. Gödöllő.
134. SURÁNYI, D. (2019/c): A házi szilva. Magyarország kultúrflórája. Szent István Egyetemi Kiadó. Gödöllő.
135. SURÁNYI, D. és ERDŐS, Z. (2006): Fontosabb szilvafajták: In.: Surányi D. (szerk.) *Szilva*. Mezőgazda Kiadó. Budapest.
136. SURÁNYI, D. és ERDŐS, Z. (1998): Szilva. In: Soltész M. (szerk.) *Gyümölcs fajta-ismeret és használata*. Mezőgazdasági kiadó, Budapest. 258-287
137. SUTCLIFFE, J. F. (1982): A víz mozgása a növényekben In: J. Sutcliffe. *A növények és a víz*. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest. (1982) – London (1979)
138. SWIERCZYNSKY, S. és STACHOWIAK, A. (2009): The Usefulness Of Two Rootstocks For Some Plum Cultivars. In: *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research* 17 (2) 63-71
139. SZABÓ, Z, NYÉKI, J. VIRÁG L. (1990) Jugoszláv ‘csacsaki’ szilvafajták termesztési és áruérték tulajdonságainak értékelése. *Kertgazdaság* 22 (4):8-29.
140. SZABÓ, Z. (1997) Szilva. In: Soltész M (1997) *Integrált gyümölcsstermesztés*. Mezőgazda Kiadó. Budapest: 600-619.

141. SZABÓ, Z. (2002): Szilva. In: Nyéki J. – Soltész M. – Szabó Z. : Fajtatársítás a gyümölcstetvényekben. 217-243.
142. SZABÓ, Z., (2001): Szilva In: G Tóth M. (2001) Gyümölcsészet Primom Nyíregyháza 216-233.
143. SZABÓ Z., NYÉKI, J. (1989): Selection of pollinating plum varieties and their placement in the orchard. *Acta Agron. Hung.* 38:313-329.
144. SZALAI, L. (2003): A gyümölcs növekedése. In Papp J. (szerk) (2003) *Gyümölcstermesztési alapismeretek*. Mezőgazda Kiadó
145. SZENCZI, Gy. (2006): A szilva betakarítása és a szüret utáni műveletek. In: Surányi D. (2006) *Szilva*. Mezőgazda Kiadó. Budapest.
146. SZÜCS, E. (2014/a): A Szilva talajigénye. In: Kállay T.-né. (szerk.) *Gyümölcsösök termőhelye*. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest
147. SZÜCS, E. (2014/b): A Szilva vízigénye. In: Kállay T.-né. (szerk.) *Gyümölcsösök termőhelye*. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest.
148. TABAKOV, S.G., YORDANOV, A.I., PETROV, M.N. (2021). Study Of The Influence Of Five Rootstocks On The Growth And Productivity Of Three Plum Cultivars Grown In Bulgaria. In: *Acta Horticulturae*. 1322, 131-138. DOI: 10.17660/ActaHortic.2021.1322.20
<https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2021.1322.20>
149. TAMÁSI, J. (1974): A gyümölcstermő növények gyökérrendszere In.: Gyuró F (szerk.) *A gyümölcstermesztés alapjai*. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest. 220.-236.
150. TAMÁSI, J. (1979): Különböző gyümölcsfajok gyökérzetének elhelyezkedési sajátosságai. In: Papp J., Tamási J. (1979): *Gyümölcsösök talajművelése és tápanyagellátása*. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest
151. TOMIĆ, J., GLIŠIĆ, I.P., ILIĆ, R., PEŠAKOVIĆ, M., KARAKLAJIĆ-STAJIĆ, Ž. PAUNOVIĆ, S.M. (2021). Variation In Productivity And Fruit Quality Of The Plum Depending On Rootstock. In: *Acta Horticulturae* 1322, 163-170. DOI: 10.17660/ActaHortic.2021.1322.24
<https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2021.1322.24>
152. TÓTH, E., és SURÁNYI, D. (1980/a): Szilva Mezőgazdasági Kiadó. Budapest.
153. TÓTH, E., és SURÁNYI, D. (1980/b): A szilvatermesztés környezeti feltételei In: Tóth E., Surányi D. (szerk.) (1980): *Szilva*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
154. TÓTH, E., és SURÁNYI, D. (1980/c): A szilva szaporítása In: Tóth-Surányi (szerk.) *Szilva*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest 196-208.
155. TÓTH, E. (1957): Élet és alaktani összehasonlító vizsgálatok szilvafajtákon. cyt.: Surányi D. (2006): Szilva. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 145 p.
156. VONDRAČEK (1975): The study of some phenophases in plums. In: *Acta Horticulturae* 48:23-34.
157. WERTHEIM, S., és KEMP, H. (1998): A search for a Dwarfing Plum Rootstock . In: *Acta Horticulturae* 478, 137-141.
158. WESTWOOD, M. N. (1993): Temperate Zone Pomology Physiology, and Culture. Timber Press, London.
159. WOLFE, D. E., STRANG, J. G., WRIGHT, S. (2011): Rootstocks for Kentucky Fruit Trees. <http://www.ca.uky.edu/agc/pubs/ho/ho82/ho82.pdf>
160. YORDANOV, A., I., TABAKOV, S. G.; KAYMAKANOV, P. V. (2015): Comparative Study of Wavit® Rootstock with Two Plum and Two Apricot Cultivars in Nursery In: *Journal of Agricultural Sciences* 60 (2)159-168

161. ZAHN, F. G. (1990) Die Spindel beim Steinobst – The Spindle for Stone Fruit Trees. In: *Erwerbsobstbau* 3 (3) 60-66.
162. ZAHN, F. G. (1996): Close planting in relation to low orchard height. In: *Horticultural Science* 28 (1.-2.) 58-66.
163. ZEZULOVÁ, E., ONDRÁŠEK, I., KISS, T., NEČAS, T. (2022): Qualitative and Nutritional Characteristics of Plum Cultivars Grown on Different Rootstocks. In: *Horticulturae* 2022, 8(12), 1123; <https://doi.org/10.3390/horticulturae8121123>.

Melléklet 2. 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)

EGYÉB PUBLIKÁCIÓK ÉS SZAKMAI TEVÉKENYSÉGEK

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**; GRADUS 7 : 2 pp. 53-58. , 6 p. (2020) ISSN 2064-8014.
12. Kajtár-Czinege, Anikó; Pető, Judit; **Ásványi-anyag tartalom alakulása a szilva gyümölcsében**; GRADUS 7 : 2 pp. 32-36. , 5 p. (2020) ISSN 2064-8014.
13. Kajtár-Czinege, Anikó; Pető, Judit; **Ásványi elem tartalom a szilva gyümölcsében** (2019); AGTEDU 2019, Kecskemét : 2019. november 13., Cikk, Előadás, *Poszter Szekció : P2*,
14. Kajtár-Czinege, Anikó ; Hanczné, Lakatos Erika ; Kapcsándi, Viktória ; Székelyhidi, Rita ; Németh-Torkos, Anett; **Cukor- és sav összetevők különböző szilvafajtákban** (2019);AGTEDU 2019, Kecskemét : 2019. november 13., Cikk, Előadás, *Poszter Szekció : P1*,
15. *Kajtár-Czinege, Anikó; **Tenyészedényes szilvafajták fenofázisainak alakulása** Kecskeméten (2011-2016); GRADUS 4 : 2 pp. 295-302. , 8 p. (2017) ISSN 2064-8014.
16. *Kajtár-Czinege, Anikó; **Szilva alany-nemes kombinációk generatív teljesítménye kecskeméten 2016-ban** GRADUS 3 : 2 pp. 321-326. , 6 p. (2016) ISSN 2064-8014.
17. *Anikó, Czinege; **The study of the yield of the rootstock and 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;Kecskemét, Magyarország : Kecskeméti Főiskola Gépipari és Automatizálási Műszaki Főiskolai Kar, (2014) pp. 71-73. , 3 p.
18. *Anikó, Czinege; **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; Kecskemét, Magyarország : Kecskeméti Főiskola Gépipari és Automatizálási Műszaki Főiskolai Kar, (2014) pp. 68-70. , 3 p.
19. *Czinege, Anikó; **Szilva-alany nemes kombinációk növekedési erélyének vizsgálata**; GRADUS 1 : 2 pp. 20-25. , 6 p. (2014) ISSN 2064-8014.
20. *Czinege, Anikó; **Szilva alany-nemes kombinációk terméshozama**; GRADUS 1 : 2 pp. 26-30. , 5 p. (2014)
21. Czinege, Anikó ; Pető, Judit; **Szilvafajták savtartalmának alakulása 2012-2013-ban**; GRADUS 1 : 1 pp. 257-261. , 5 p. (2014) ISSN 2064-8014.
22. *Czinege, Anikó ; Soltész, Miklós ; Nyéki, József **Tenyészedényes szilvafajták– és alanykombinációik fenofázisai (2011-2013)** ;GRADUS 1 : 1 pp. 251-256. (2014) ISSN 2064-8014.
23. *Czinege, Anikó ; Soltész, Miklós ; Nyéki, József; **A szilva (Prunus domestica) rügypattanása és virágzás alakulása 2013-ban**; In: Ferencz, Á (szerk.) "Környezettudatos gazdálkodás és menedzsment" : Gazdálkodás és Menedzsment Tudományos Konferencia. I-II kötet; Kecskemét, Magyarország : Kecskeméti Főiskola, Kertészeti Főiskolai Kar (2013) 1 079 p. pp. 890-894. , 5 p.

24. *Czinege, Anikó ; Soltész, Miklós ; Nyéki, József ; Pető, Judit; **A szilva (*Prunus domestica*) gyümölcsminőség alakulása 2012-ben**; In: Ferencz, Á (szerk.) "Környezettudatos gazdálkodás és menedzsment" : Gazdálkodás és Menedzsment Tudományos Konferencia. I-II kötet; Kecskemét, Magyarország : Kecskeméti Főiskola, Kertészeti Főiskolai Kar (2013) 1 079 p. pp. 213-217. , 5 p.
25. *Czinege, Anikó; **Szilva alany-nemes kombinációk növekedési eredmények vizsgálata**; In: Tóth, Gergely (szerk.) 53. Georgikon Napok nemzetközi tudományos konferencia elektronikus kiadványa (online cikkadatbázis); Keszthely, Magyarország : Pannon Egyetem Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar (2011) pp. 171-175. , 5 p
26. *Czinege, Anikó; **Szilva fajták fenofázisainak alakulása különböző szilva alanyokon 2011**; In: Ferencz, Árpád (szerk.) Erdei Ferenc VI. Tudományos Konferencia : Válságkezelés a tudomány eszközeivel [vol. 1-3.]; Kecskemét, Magyarország : Kecskeméti Főiskola Kertészeti Főiskolai Kar (2011) 1 754 p. pp. 268-271. , 4 p.
27. *Czinege, Anikó; **Szilva alany-nemes kombinációk vegetatív növekedésének vizsgálata**; In: Ferencz, Árpád (szerk.) Erdei Ferenc VI. Tudományos Konferencia : Válságkezelés a tudomány eszközeivel [vol. 1-3.]; Kecskemét, Magyarország : Kecskeméti Főiskola Kertészeti Főiskolai Kar (2011) 1 754 p. pp. 441-444. , 4 p.
28. *Czinege, Anikó; **Szilva alany-nemes kombinációk növekedési eredmények alakulása 2011-ben**; In: Ferencz, Árpád; Borsné, Pető Judit; Lipócziné, Csabai Sarolta; Kovács, Lóránt (szerk.) AGTEDU 2011 : a Magyar Tudomány Ünnepe alkalmából rendezett 12. tudományos konferencia; Kecskemét, Magyarország : Kecskeméti Főiskola (2011) 406 p. pp. 42-46. , 5 p.
29. *Czinege, Anikó; **A 2011-es gyümölcsminőség eredményei a különböző szilva alany-nemes kombinációkon**; In: Ferencz, Árpád; Borsné, Pető Judit; Lipócziné, Csabai Sarolta; Kovács, Lóránt (szerk.) AGTEDU 2011 : a Magyar Tudomány Ünnepe alkalmából rendezett 12. tudományos konferencia; Kecskemét, Magyarország : Kecskeméti Főiskola (2011) 406 p. pp. 36-41. , 6 p.

Konferencia összefoglalók („abstract”) (1 pont)

Könyv fejezet:

Czinege, Anikó; **Magyarországi szilvaalanyfajta-használat** pp. 43-45.
In: Nyéki, József; Soltész, Miklós; Szabó, Zoltán (szerk.) Minőségi szilvatermesztés; 200 p.; Debrecen, Magyarország : Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum, (2012)
Könyvrészlet/Könyvfejezet

Szakedolgozat /Diplomamunka témavezetések

HALLGATÓ NEVE	DOLGOZAT CÍME	SZINT JE	VÉDÉS ÉVE
Dobrai Dominik	A 'Topper' szilvafaj növekedési erélyének vizsgálata 3 alanyon	Foszk	2017
Fekete Irén	A német nemesítésű 'Top' szilvafajták növekedési erélyének vizsgálata két különböző alanyon	MSc	2017
Óri Szabina	Szilva polifenol - tartalmának vizsgálata funkcionális élelmiszerek előállításához. Széchenyi István Egyetem. Mosonmagyaróvár	(TDK) és BsC	(2019):

Egyéb, a doktorjelölt tudományos teljesítményének megítélését befolyásoló eredmény, teljesítmény

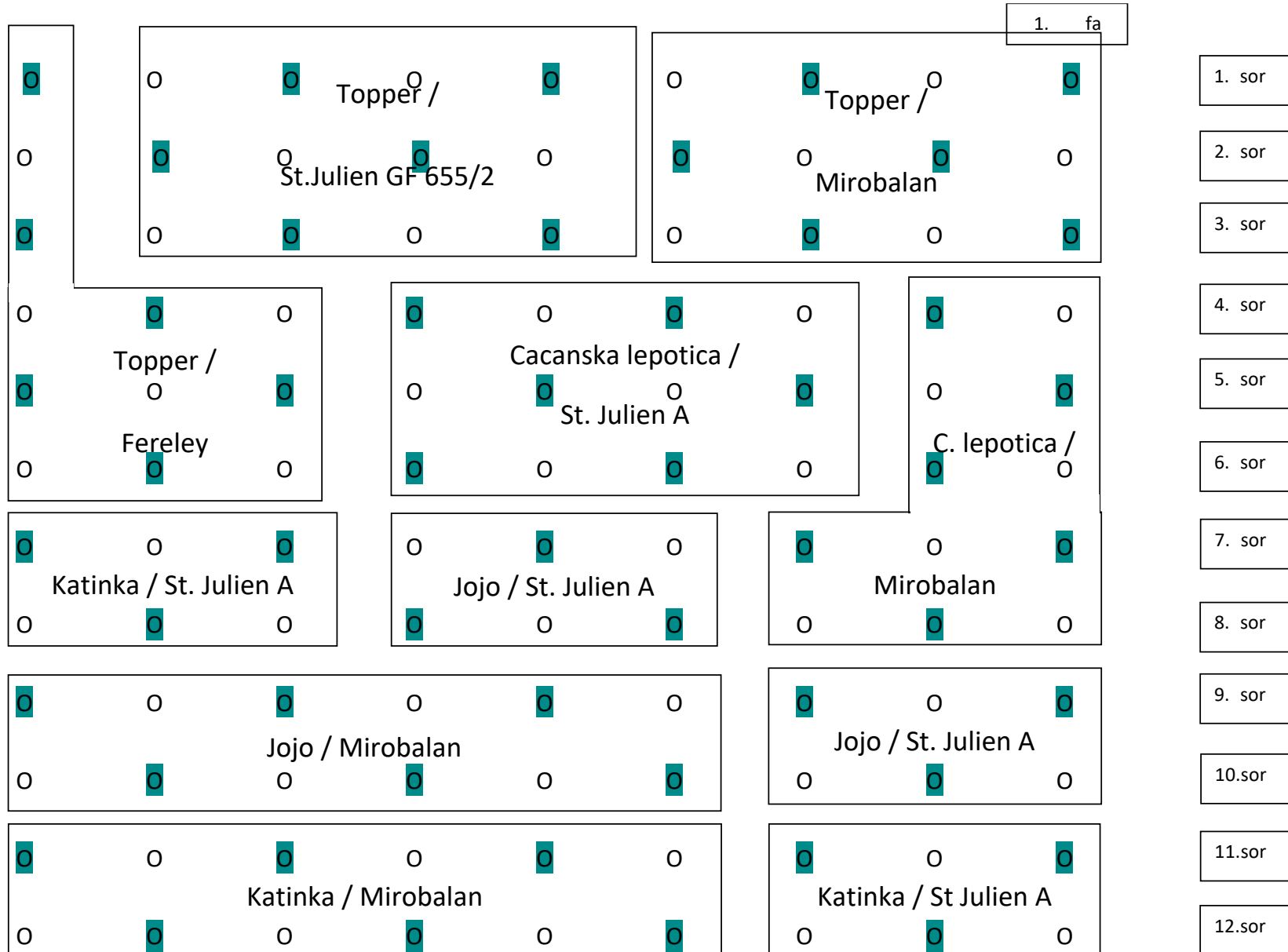
Ismeretterjesztő cikkek:

30. Kajtár-Czinege, Anikó: Melyik szilva mire a legjobb
KERTÉSZET ÉS SZŐLÉSZET 71 : 1 pp. 6-8. , 3 p. (2022)
31. Kajtár-Czinege, Anikó; Bővíteni kellene a szilvaalanyhasználatunkat; AGROFÓRUM EXTRA 73 pp. 36-37. , 2 p. (2018); Folyóiratcikk/Ismertetés


1. tábla

○ -2x
öntözővíz

Térállás:
2,5 x 1,5m

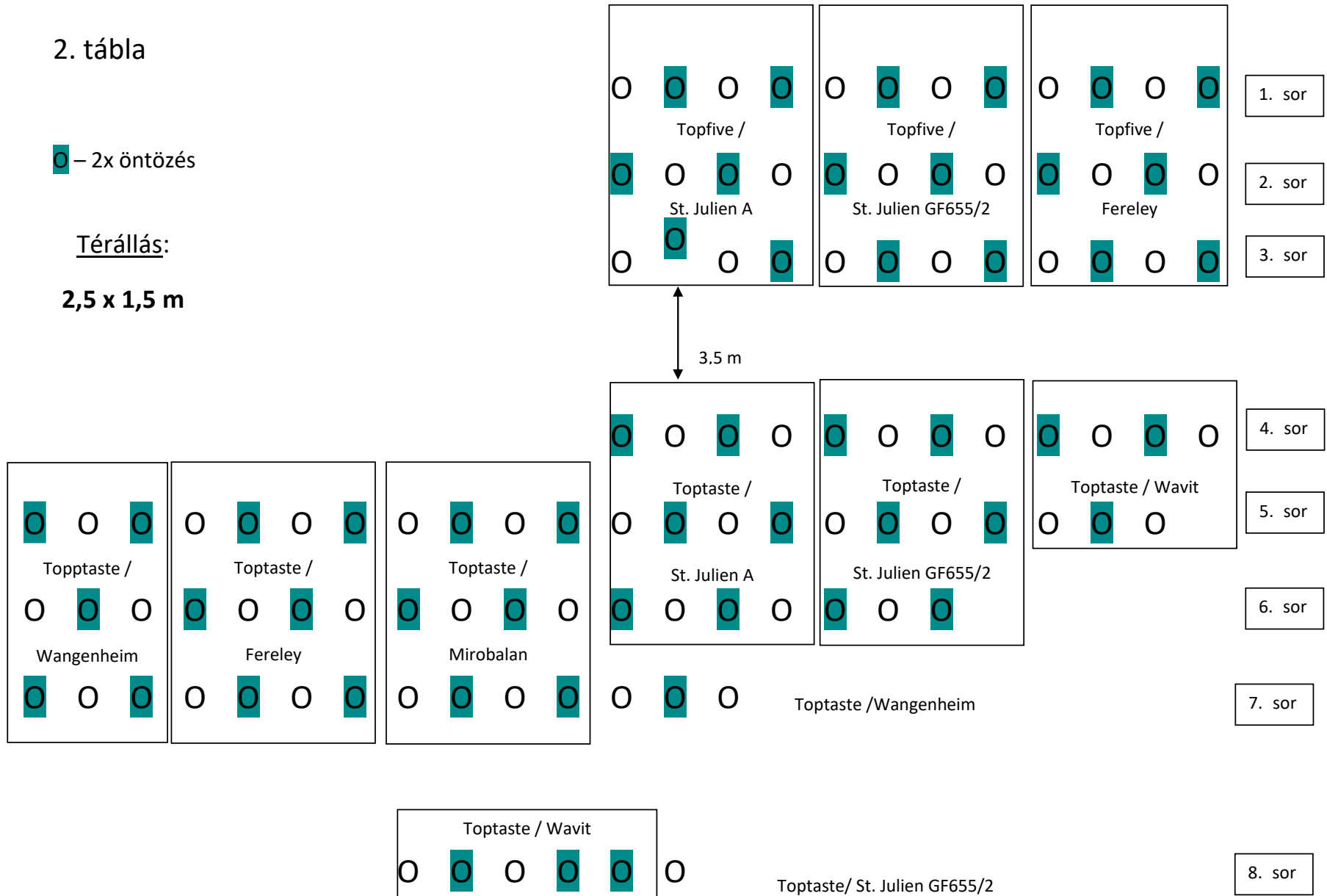


2. tábla

 – 2x öntözés

Térállás:

2,5 x 1,5 m



ÖNTÖZÉSI NAPLÓ 2012

Melléklet 4/a. Öntözési naplók

dátum	öntözési idő	dátum	öntözési idő	dátum	öntözési idő	dátum	öntözési idő	dátum	öntözési idő	dátum	öntözési idő
IV. 1		V.1		VI. 1		VII. 1	3 x 1,5	VIII. 1	1,5	IX. 1	
IV.2	1,5	V.2		VI. 2		VII.2	3 x 1,5	VIII. 2	1,5	IX. 2	
IV.3	1,5	V.3	1,5	VI. 3		VII.3	3 x 1,5	VIII. 3	1,5	IX. 3	
IV.4	1,5	V.4		VI. 4		VII.4	3 x 1,5	VIII. 4	1,5	IX. 4	1,5
IV.5	1,5	V.5	1,5	VI. 5	1,5	VII.5	1,5	VIII. 5	1,5	IX. 5	
IV.6		V.6	1,5	VI. 6		VII.6	1,5	VIII. 6	1,5	IX. 6	1,5
IV.7		V.7	1,5	VI. 7	1,5	VII.7	1,5	VIII. 7	1,5	IX. 7	
IV.8		V.8	1,5	VI. 8		VII.8	1,5	VIII. 8	1,5	IX. 8	
IV.9		V.9	1,5	VI. 9		VII.9	1,5	VIII. 9	1,5	IX. 9	
IV.10	nem i. el	V.10	1,5	VI.10		VII.10	1,5	VIII. 10	1,5	IX. 10	
IV.11		V.11		VI.11		VII.11	1,5	VIII. 11	1,5	IX. 11	1,5
IV.12	1,5	V.12		VI.12	1,5	VII.12	1,5	VIII. 12	1,5	IX. 12	
IV.13		V.13		VI.13		VII.13	1,5	VIII. 13	1,5	IX. 13	1,5
IV.14		V.14		VI.14	1,5	VII.14	1,5	VIII. 14	1,5	IX. 14	
IV.15		V.15	1,5	VI.15		VII.15	1,5	VIII. 15	1,5	IX. 15	
IV.16		V.16		VI.16		VII.16	1,5	VIII. 16	1,5	IX. 16	
IV.17	1,5	V.17	1,5	VI.17		VII.17	1,5	VIII. 17	1,5	IX. 17	
IV.18		V.18		VI.18		VII.18	1,5	VIII. 18	1,5	IX. 18	
IV.19	1,5	V.19		VI.19		VII.19	1,5	VIII. 19	1,5	IX. 19	
IV.20		V.20		VI.20		VII.20	1,5	VIII. 20	1,5	IX. 20	
IV.21		V.21		VI.21		VII.21	1,5	VIII. 21	1,5	IX. 21	
IV.22		V.22	1,5	VI.22		VII.22	1,5	VIII. 22	1,5	IX. 22	
IV.23		V.23		VI.23		VII.23	1,5	VIII. 23	1,5	IX. 23	
IV.24	1,5+t.old	V.24	1,5	VI.24		VII.24	1,5	VIII. 24	1,5	IX. 24	
IV.25		V.25		VI. 25	3 x 1,5	VII.25	1,5	VIII. 25	1,5	IX. 25	
IV.26	1,5	V.26		VI.26	3 x 1,5	VII. 26	1,5	VIII. 26	1,5	IX. 26	
IV.27		V.27		VI.27	3 x 1,5	VII.27	1,5	VIII. 27	1,5	IX. 27	
IV.28		V.28		VI.28	3 x 1,5	VII.28	1,5	VIII. 28	1,5	IX. 28	
IV.29		V.29	1,5	VI.29	3 x 1,5	VII. 29	1,5	VIII. 29		IX. 29	
IV.30		V.30		VI.30	3 x 1,5	VII.30	1,5	VIII. 30	1,5	IX. 30	
		V.31	1,5		3 x 1,5	VII.31	1,5	VIII. 31			

ÖNTÖZÉSI NAPLÓ 2013

dátum	öntözési idő	dátum	öntözési idő	dátum	öntözési idő	dátum	öntözési idő	dátum	öntözési idő	dátum	öntözési idő
IV. 1		V.1		VI . 1		VII. 1	2	VIII. 1	2	IX. 1	
IV.2		V.2		VI . 2		VII.2	2	VIII. 2	2	IX. 2	2
IV.3		V.3	2	VI . 3		VII.3		VIII. 3	2	IX. 3	
IV.4		V.4		VI . 4		VII.4		VIII. 4	2	IX. 4	
IV.5		V.5		VI . 5		VII.5	2	VIII. 5		IX. 5	
IV.6		V.6		VI . 6		VII.6		VIII. 6		IX. 6	2
IV.7		V.7	2	VI . 7		VII.7		VIII. 7	2	IX. 7	
IV.8		V.8		VI . 8		VII.8		VIII. 8	2	IX. 8	
IV.9		V.9		VI . 9		VII.9	2	VIII. 9	2	IX. 9	2
IV.10		V.10	2	VI .10		VII.10	2	VIII. 10	2	IX. 10	
IV.11		V.11		VI .11		VII.11	2	VIII. 11	2	IX. 11	
IV.12		V.12		VI .12		VII.12	2	VIII. 12	2	IX. 12	
IV.13		V.13		VI .13		VII.13	2	VIII. 13	2	IX. 13	
IV.14		V.14	2	VI .14	2	VII.14	2	VIII. 14		IX. 14	
IV.15		V.15		VI .15	2	VII.15	2	VIII. 15		IX. 15	
IV.16		V.16		VI .16	2	VII.16	2	VIII. 16		IX. 16	
IV.17		V.17	2	VI .17	2	VII.17	2	VIII. 17		IX. 17	
IV.18		V.18		VI .18	2	VII.18	2	VIII. 18		IX. 18	
IV.19		V.19		VI .19	2	VII.19	2	VIII. 19		IX. 19	
IV.20		V.20		VI .20	2	VII.20	2	VIII. 20		IX. 20	
IV.21		V.21	2	VI .21	2	VII.21	2	VIII. 21		IX. 21	
IV.22		V.22		VI .22	2	VII.22	2	VIII. 22		IX. 22	
IV.23		V.23		VI .23	2	VII.23	2	VIII. 23		IX. 23	
IV.24	2	V.24	2	VI .24	2	VII.24		VIII. 24		IX. 24	
IV.25	2	V.25		VI . 25	2	VII.25		VIII. 25		IX. 25	
IV.26	2	V.26		VI .26	2	VII. 26	2	VIII. 26		IX. 26	
IV.27	2	V.27		VI .27	2	VII.27	2	VIII. 27		IX. 27	
IV.28	2	V.28		VI .28	2	VII.28	2	VIII. 28		IX. 28	
IV.29	2	V.29		VI .29	2	VII. 29	2	VIII. 29		IX. 29	
IV.30	2	V.30		VI .30	2	VII.30	2	VIII. 30		IX. 30	
		V.31				VII.31	2	VIII. 31			

ÖNTÖZÉSI NAPLÓ 2014

Melléklet 4/c. Öntözési naplók

dátum	öntözési idő	dátum	öntözési idő	dátum	öntözési idő	dátum	öntözési idő	dátum	öntözési idő	dátum	öntözési idő
IV. 1		V.1		VI. 1		VII. 1	2	VIII. 1		IX. 1	
IV.2		V.2		VI. 2		VII.2		VIII. 2		IX. 2	
IV.3		V.3		VI. 3		VII.3		VIII. 3		IX. 3	
IV.4		V.4		VI. 4		VII.4	2	VIII. 4		IX. 4	
IV.5		V.5		VI. 5		VII.5		VIII. 5		IX. 5	
IV.6		V.6		VI. 6	2	VII.6		VIII. 6		IX. 6	
IV.7		V.7		VI. 7	2	VII.7		VIII. 7		IX. 7	
IV.8	2 h	V.8		VI. 8	2	VII.8	2	VIII. 8		IX. 8	
IV.9		V.9		VI. 9	2	VII.9		VIII. 9		IX. 9	
IV.10		V.10		VI.10	2	VII.10		VIII. 10		IX. 10	
IV.11	2	V.11		VI.11	2	VII.11	2	VIII. 11		IX. 11	
IV.12		V.12		VI.12	2	VII.12		VIII. 12		IX. 12	
IV.13		V.13		VI.13	2	VII.13		VIII. 13		IX. 13	
IV.14		V.14		VI.14		VII.14		VIII. 14		IX. 14	
IV.15	2	V.15		VI.15		VII.15		VIII. 15		IX. 15	
IV.16		V.16		VI.16		VII.16		VIII. 16		IX. 16	
IV.17		V.17		VI.17	2	VII.17		VIII. 17		IX. 17	
IV.18	2	V.18		VI.18		VII.18	2	VIII. 18		IX. 18	
IV.19		V.19		VI.19		VII.19		VIII. 19		IX. 19	
IV.20		V.20		VI.20	2	VII.20		VIII. 20		IX. 20	
IV.21		V.21		VI.21		VII.21		VIII. 21		IX. 21	
IV.22	2	V.22		VI.22		VII.22		VIII. 22		IX. 22	
IV.23		V.23	2	VI.23		VII.23		VIII. 23		IX. 23	
IV.24		V.24		VI.24	2	VII.24		VIII. 24		IX. 24	
IV.25	2	V.25		VI.25		VII.25	2	VIII. 25		IX. 25	
IV.26		V.26		VI.26		VII.26		VIII. 26		IX. 26	
IV.27		V.27		VI.27	2	VII.27		VIII. 27		IX. 27	
IV.28		V.28		VI.28		VII.28		VIII. 28		IX. 28	
IV.29		V.29		VI.29		VII.29		VIII. 29		IX. 29	
IV.30		V.30		VI.30		VII.30		VIII. 30		IX. 30	
		V.31				VII.31		VIII. 31			

ÖNTÖZÉSI NAPLÓ 2015

Melléklet 4/d. Öntözési naplók

dátum	öntözési idő	dátum	öntözési idő	dátum	öntözési idő	dátum	öntözési idő	dátum	öntözési idő	dátum	öntözési idő
IV. 1		V.1		VI . 1		VII. 1		VIII. 1		IX. 1	
IV.2		V.2		VI . 2		VII.2		VIII. 2		IX. 2	
IV.3		V.3		VI .3		VII.3	2	VIII. 3		IX. 3	
IV.4		V.4		VI . 4		VII.4		VIII. 4		IX. 4	
IV.5		V.5		VI . 5		VII.5		VIII. 5		IX. 5	
IV.6		V.6		VI . 6		VII.6	2	VIII. 6	3	IX. 6	
IV.7		V.7		VI . 7		VII.7		VIII. 7		IX. 7	
IV.8		V.8		VI . 8		VII.8		VIII. 8		IX. 8	
IV.9		V.9		VI . 9		VII.9		VIII. 9		IX. 9	
IV.10		V.10		VI .10		VII.10		VIII. 10	4	IX. 10	
IV.11		V.11		VI .11		VII.11		VIII. 11		IX. 11	
IV.12		V.12	2	VI .12		VII.12		VIII. 12		IX. 12	
IV.13		V.13	2	VI .13		VII.13		VIII. 13	4	IX. 13	
IV.14		V.14		VI .14		VII.14	9	VIII. 14		IX. 14	
IV.15		V.15		VI .15		VII.15		VIII. 15		IX. 15	
IV.16		V.16		VI .16		VII.16		VIII. 16		IX. 16	
IV.17		V.17		VI .17		VII.17		VIII. 17		IX. 17	
IV.18		V.18		VI .18		VII.18		VIII. 18		IX. 18	
IV.19		V.19		VI .19		VII.19		VIII. 19		IX. 19	
IV.20		V.20		VI .20		VII.20	1,5	VIII. 20		IX. 20	
IV.21		V.21		VI .21		VII.21		VIII. 21		IX. 21	
IV.22		V.22		VI .22		VII.22		VIII. 22		IX. 22	
IV.23		V.23		VI .23		VII.23	2	VIII. 23		IX. 23	
IV.24		V.24		VI .24		VII.24		VIII. 24		IX. 24	
IV.25		V.25		VI . 25	2	VII.25		VIII. 25		IX. 25	
IV.26		V.26		VI .26		VII. 26		VIII. 26		IX. 26	
IV.27	2	V.27		VI .27		VII.27		VIII. 27		IX. 27	
IV.28		V.28		VI .28		VII.28		VIII. 28		IX. 28	
IV.29		V.29		VI .29	4	VII. 29		VIII. 29		IX. 29	
IV.30		V.30		VI .30		VII.30		VIII. 30		IX. 30	
		V.31				VII.31		VIII. 31			

ÖNTÖZÉSI NAPLÓ 2016

Melléklet 4/e. Öntözési naplók

dátum	öntözési idő	dátum	öntözési idő	dátum	öntözési idő	dátum	öntözési idő	dátum	öntözési idő	dátum	öntözési idő
IV. 1		V.1		VI. 1		VII. 1		VIII. 1		IX. 1	
IV.2		V.2		VI. 2		VII.2		VIII. 2		IX. 2	
IV.3		V.3	10	VI. 3		VII.3		VIII. 3	3	IX. 3	
IV.4		V.4		VI. 4		VII.4	3	VIII. 4		IX. 4	
IV.5		V.5		VI. 5		VII.5		VIII. 5		IX. 5	
IV.6		V.6		VI. 6		VII.6		VIII. 6		IX. 6	
IV.7		V.7		VI. 7	6	VII.7		VIII. 7		IX. 7	
IV.8		V.8		VI. 8		VII.8		VIII. 8		IX. 8	
IV.9		V.9		VI. 9		VII.9		VIII. 9	7	IX. 9	
IV.10		V.10	4	VI.10		VII.10		VIII. 10		IX. 10	
IV.11		V.11		VI.11		VII.11		VIII. 11		IX. 11	
IV.12		V.12		VI.12		VII.12		VIII. 12		IX. 12	
IV.13		V.13		VI.13	2	VII.13		VIII. 13		IX. 13	
IV.14		V.14		VI.14		VII.14		VIII. 14		IX. 14	
IV.15	2	V.15		VI.15		VII.15		VIII. 15		IX. 15	
IV.16		V.16		VI.16		VII.16		VIII. 16	2	IX. 16	
IV.17		V.17		VI.17		VII.17	8	VIII. 17		IX. 17	
IV.18	1	V.18	3	VI.18		VII.18		VIII. 18		IX. 18	
IV.19		V.19		VI.19		VII.19		VIII. 19		IX. 19	
IV.20		V.20		VI.20		VII.20		VIII. 20		IX. 20	
IV.21		V.21		VI.21		VII.21		VIII. 21		IX. 21	
IV.22	3	V.22		VI.22		VII.22		VIII. 22	2	IX. 22	
IV.23		V.23		VI.23	4	VII.23		VIII. 23		IX. 23	
IV.24		V.24		VI.24		VII.24		VIII. 24		IX. 24	
IV.25		V.25		VI.25		VII.25		VIII. 25		IX. 25	
IV.26		V.26		VI.26		VII.26		VIII. 26	3	IX. 26	
IV.27		V.27		VI.27		VII.27	2	VIII. 27		IX. 27	
IV.28	3	V.28		VI.28		VII.28		VIII. 28		IX. 28	
IV.29		V.29		VI.29		VII.29		VIII. 29		IX. 29	
IV.30		V.30	3	VI.30	2	VII.30		VIII. 30		IX. 30	
		V.31				VII.31		VIII. 31			

2010		
hónapok	csapadék mennyiség (mm)	kijuttatott öntözővíz (l/fa)
január	51,51	SZÜKSÉG SZERINT EGYSÉGES
február	85,09	
március	17,95	
április	62,27	
május	181,47	
június	93,17	
július	67,03	
augusztus	55,19	
szeptember	157,32	
október	35,87	
november	74,53	
december	83,43	
összes	964,83	

2012			
hónapok	csapadék mennyiség (mm)	kijuttatott öntözővíz (l/fa)	
		Ö1	Ö2
január	18,92	-	-
február	22,61	-	-
március	1,03	-	-
április	29,88	27	54
május	62,19	39	78
június	51,53	69	132
július	35,48	99	180
augusztus	3,06	87	174
szeptember	59,69	12	24
október	58,86	-	-
november	21,72	-	-
december	48,72	-	-
összes	413,69	321	642

2011		
hónapok	csapadék mennyiség (mm)	kijuttatott öntözővíz (l/fa)
január	13,81	SZÜKSÉG SZERINT EGYSÉGES
február	11,25	
március	30,43	
április	18,48	
május	50,36	
június	103,15	
július	71,97	
augusztus	8,31	
szeptember	22,19	
október	26,99	
november	0,05	
december	59,5	
összes	416,49	

2013			
hónapok	csapadék mennyiség (mm)	kijuttatott öntözővíz (l/fa)	
		Ö1	Ö2
január	44,18	-	-
február	68,18	-	-
március	96,05	-	-
április	30,89	28	56
május	88,99	28	56
június	50,82	68	136
július	5,75	96	192
augusztus	42,93	52	104
szeptember	41,94	12	24
október	26,02	-	-
november	51,75	-	-
december	0,47	-	-
összes	547,97	284	568
2014			

hónapok	csapadék mennyiség (mm)	kijuttatott öntözővíz	
		Ö1 (l/fa)	Ö2 l/fa
január	27,18	-	
február	34,44	-	
március	7,32	-	
április	37,96	24	48
május	102,86	4	8
június	31,32	48	96
július	123,77	24	48
augusztus	87,14	n.a.	n.a.
szeptember	105,25	-	-
október	102,55	-	-
november	38,06	-	-
december	43,72	-	-
összes	741,57	100	200

2016			
hónapok	csapadék mennyiség (mm)	kijuttatott öntözővíz	
		Ö1 (l/fa)	Ö2 (l/fa)
január	64,32	-	-
február	91,15	-	-
március	19,91	-	-
április	22,72	18	36
május	68,83	40	80
június	96,27	28	56
július	89,01	26	52
augusztus	21,93	34	68
szeptember	28,76	-	-
október	69,37	-	-
november	43,65	-	-
december	0,86	-	-
összes	616,78	146	292

2015			
hónapok	csapadék mennyiség (mm)	kijuttatott öntözővíz l/fa	
		Ö1	Ö2
január	69,64	-	-
február	35,21	-	-
március	24,38	-	-
április	14,78	4	8
május	59,13	8	16
június	26,11	12	24
július	46,17	33	66
augusztus	68,26	22	44
szeptember	62,85	-	-
október	99,8	-	-
november	34,99	-	-
december	2,88	-	-
összes	544,2	79	158

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ezúton szeretném megköszöni **habil. Dr. Hrotkó Károly** professzor úrnak, hogy befogadta konzultálásra a témámat. A publikálásban és a doktori dolgozat elkészítésében nyújtott segítségét is hálásan köszönöm. Köszönettel tartozom **Dr. Soltész Miklós** professzor úrnak a doktori iskola elkezdésére való inspirálásáért és a kísérlet beállításáért. Külön köszönet illeti **Jezerniczky Dezső** (†) kertész technikust a fáradhatatlan telepítési, szilvafa metszési; ápolási, szüretelési és mérési munkákban való segítség nyújtásáért.

Továbbá köszönetet kell mondanom a NJE Könyvtár dolgozóinak, **Rakita Csilla, Seres Olga** kolléganőknek, hogy mindig segítőkész kezet nyújtottak a kéréseimhez és külön köszönet illeti **Nagyné Medgyesi Erikát** a cikkek és a dolgozat lektorálásaiért. **Dr. Pető Judit** kolléganőnek, a gyümölcs minőségi laborvizsgálatoknál nyújtott segítségét. Matematikusunkat, **Osztényiné Krauczi Évát** is köszönet illeti a statisztikai értékelésben nyújtott lelkes munkájáért. Köszönöm **Dr. Németh Krisztinának** a dolgozat összeállításával kapcsolatos javaslatait, tanácsait. Köszönöm **Dr. Hüvely Attila** laborvezetőnek a talajminta analízist.

Köszönet illeti **Faragóné Tóth Andrea, Hardyné Udvarhelyi Angelika, és FodorOlga** nyelvtanárokat az angol publikációk és a tézisfüzet során nyújtott segítségükért.

Hálásan köszönöm két opponensemnek **Dr. Bujdosó Gézának** és **Dr. Nádosy Ferencnek** a dolgozat alapos, segítőkész véleményezését a műhelyvitan, ez sokat segített abban, hogy egy magas minőségi értékű dolgozat lásson napvilágot.

A doktori elkészítésben segítségemre voltak még **Hallgatóim**, akik tevékenyen vettek részt az adatok felvételezésében, és a szilvaültetvény ápolási munkák kivitelezésében. Hálás vagyok azoknak a Kollégáknak, akik buzdítottak a fáradtságos, kitartó munka befejezésére.

És végül külön is köszönöm **Családomnak** a támogatást, hogy doktori értekezésem elkészíthettem.