

# KERTGAZDASÁG HORTICULTURE

50. évfolyam 2. szám – 2018. MÁJUS



Szent István Egyetem  
Kertészettudományi Kar 2018



1650 Ft

KERTGAZDASÁG 2018. május



› A világon elterjedt szilvaalanyok botanikai csoportosítása

› A diótermesztés ökonómiai elemzése

› Két lomblevelű örökzöld díszcserjefajta (*Prunus lusitanica*, *Elaeagnus pungens* 'Maculata Aurea') vízpoteenciál értékei

› Agrárerdészet és allelopátia – *Populus/Juglans* és gyógynövény alkotta rendszerek

# SZŐLŐFAJTÁK SZÁRAZSÁGSTRESSZ-ÉRZÉKENYSÉGÉNEK VIZSGÁLATA MODELLKÍSÉRLETBEN

## LIPPAY JÁNOS ÉLETÚTJA KÉPEKBEN I.



1. ÁBRA A beállított kísérlet



2. ÁBRA Dugványültetés beöntözéssel



3. ÁBRA A kísérlet vége



4. ÁBRA Kövidinka gyökeres dugványok



3. ÁBRA Lippay Gáspár portréja



5. ÁBRA Lippay György érsek portréja



7. ÁBRA Szt. Erzsébet rózsacsodája üvegfestményen (Vigadó)

# **Kertgazdaság**

## Horticulture

## KERTGAZDASÁG • HORTICULTURE

A Szent István Egyetem Kertészettudományi Kar  
és a Földművelésügyi Minisztérium folyóirata

Megjelenik negyedévenként  
ISSN száma: 1419-2713  
Előfizetési díj: 6600 Ft, egyes szám ára: 1650 Ft



### FŐSZERKESZTŐ

HROTKÓ KÁROLY  
Felelős szerkesztő: Horváth Csilla

### ROVATVEZETŐK

Bernáth Jenő (gyógynövény), Terbe István (zöldség), Hajdu Edit (szőlő-bor), Tillyné Mándy Andrea (dísznövény), Szalay László (gyümölcs)

### SZERKESZTŐBIZOTTSÁG

Bálo Borbála, Baranec Tibor, Bernáth Jenő, Fári Miklós Gábor, Hegedűs Attila, Helyes Lajos, Heszky László, Kocsis László, Lakatos Tamás, Lévai Péter, Németh Éva, Nyéki József, Nyitrai Sárdy Diána, Pénzes Béla, Tóth Magdolna, a HOI képviselőjében Bárányné Erdei Rita és Böle Réka

Tervezőszerkesztő: Markovics Réka  
Angol nyelvi lektor: Szabó Anna

### KIADÓ

Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft., 1223 Budapest, Park utca 2.  
Felelős kiadó: Bárányné Erdei Rita  
Tel.: 06-1-362-8100

A folyóiratra előfizethet az ország bármely postáján, valamint a kiadványokat kézbesítőknél, E-mail: [hirlapelofizetes@posta.hu](mailto:hirlapelofizetes@posta.hu)  
További információ: 06-80/444-444.

Előfizetés és hirdetésfelvétel a Kiadónál: 06-1-362-8137, 06-1-362-8114  
E-mail: [info@agrarlapok.hu](mailto:info@agrarlapok.hu)  
[www.agrarlapok.hu](http://www.agrarlapok.hu)

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

### SZERKESZTŐSÉG

1118 Budapest, Villányi út 29-43. K épület földszint 15.  
Telefon: 06-30-210-7422 (Horváth Csilla)  
E-mail: [csilla\\_horvath127@yahoo.com](mailto:csilla_horvath127@yahoo.com)

Nyomja: ADU-PRESS NYOMDA KFT.  
1139 Budapest, Fáy u. 5.

Címlapunkon szüretre érett dió (Horváth Csilla felvétele). Kapcsolódó cikkünk a 17 oldalon.

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

A folyóirat a Földművelésügyi Minisztérium támogatásával jelenik meg.

**KÖSZÖNTJÜK A KERTGAZDASÁG JUBILEUMI 50. ÉVFOLYAMÁNAK OLVASÓIT!**

Folyóiratunk az idén az ötvenedik évfolyamát, jubileumot ünnepel: az első számunk 1968-ban jelent meg. Az elmúlt fél évszázad történelmünk elég változatos korszakát íveli át, ami a folyóirat jellegében, a követett célokban és természetesen a szerkesztőség, a szerkesztők személyében is sok változást hozott.

Az első főszerkesztőt, Dr. Mészöly Gyulát már nem kérdezhettük, de az első szerkesztő, Dr. Bálint György itt közreadott visszaemlékezéséből kiténik, hogy az ártermelő kertgazdaság (akkor a nagyüzemi kertészet) számára kívántak egy olyan folyóiratot létrehozni, amely magas szakmai és tudományos igényű írásokat megjelenítve szolgálja a magyar kertészet ügyét.

Kritikus időszakot éltünk át az 1990-es évek elején, amikor a lapot szinte a megszűnés fenyegette, de a kertész összefogás végül is mentőövet dobott: 1993-ban a Földművelésügyi Minisztérium anyagi támogatásával a Magyar Kertészeti Tanács elvállalta a folyóirat megjelenítését, szakmai gondozását, hivatalos fórumot teremtve a szakma egészének. Nem tartott soká az anyagi biztonság, 1995-től a Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem, a Magyar Kertészeti Tanács és a Magyar Kertészeti Tudományos Társaság lapjaként Új Kertgazdaság néven jelent meg. Újabb váltást hozott 1998, amikor a lap visszakapta régi nevét, s azóta ismét Kertgazdaság néven adjuk ki az FM támogatásával. Igaz ugyan, hogy a lap szakmai hátterét és a szerkesztőbizottság működését biztosító Kertészettudományi Kar hovatartozása többször változott, a lap szellemiségében azóta is a magyar kertész szakmát szolgálja.

A Kertgazdaság a magyar kertészet tudományos igényű szakfolyóirata, fontos feladatot tölt be azzal, hogy információkkal szolgál a szakterületen működő, a tudományos kutatási és fejlesztési eredményei iránt érdeklődő kutatók, fejlesztő szakemberek, szaktanácsadók, mérnökök, gazdák számára. A folyóirat magyar nyelvű, de minden cikket angol összefoglalóval adunk közre. Kiemelt küldetésünknek tekintjük a magyar kertészeti szaknyelv fenntartását, ápolását és fejlesztését, nemcsak itthon, hanem a környező országok magyar kutató-fejlesztő szakemberei között. Meggyőződésünk, hogy az általánossá váló angol nyelvű tudományos közlemények, közlési szokások mellett fontos feladat a magyar szaknyelv ápolása, fenntartása, az új fogalmak, felfedezések, tudományos kifejezések helyes magyar megnevezése, befogadása, magyar szaknyelvi környezetbe illesztése. A magyar szaknyelv elhanyagolása anyanyelvünk kiüresedéséhez és ismét konyhanyelvi szintre süllyedéséhez vezethet.

A kiadói jogok a minisztérium agrártudományi lapjaival együtt 2008-tól a Herman Ottó Intézethez kerültek, melynek köszönhetően biztos a kiadói hátterünk. A laptulajdonon osztozik a szaktárca és a Szent István Egyetem Kertészettudományi Kara. A főszerkesztőt az egyetem rektora javaslatára a Herman Ottó Intézet nevezi ki, a szerkesztőbizottság összeállítását és a szerkesztést is a kar irányításával történik. A folyóirat negyedévente jelenik meg, tudományos dolgozatokat, kutatási eredményeket bemutató publikációkat és elemző szócikkeket közöl a kertészethez köthető valamennyi szakterületről, és hírt ad, megemlékezik a magyar kertészeti tudományos közélet legfontosabb eseményeiről. Publikációs lehetőséget kívánunk nyújtani a hazai és a környező országokban élő, magyar nyelven is publikáló kutatóknak, fejlesztőknek, de folyóiratunk a tudományos fokozat megszerzésére készülő fiatal kutatóknak is fontos megjelenési lehetőséget ad. Ezt a sokrétű tevékenységet magában foglaló kertészeti ágazatot, kertészeti tudományt szolgáljuk immáron ötven éve.

A Szent István Egyetem rektorának javaslatára 2018. március elsejével kaptam a megtisztelő megbízást a lap főszerkesztői feladatainak ellátására a Herman Ottó Intézet vezetésétől. Nem könnyű ez a feladat, hiszen egyensúlyt kell tartani a szerteágazó szakterület információigénye, és a tudományos színvonal megtartása között.

Itt szeretném megragadni az alkalmat, hogy köszönetet mondjak a folyóiratot öt évtizeden keresztül szolgáló főszerkesztőknek, szerkesztőknek, szerkesztőbizottsági elnököknek, tagoknak, rovatvezetőknek áldozatos és önzetlenül végzett munkájukért. Köszönet illeti a Földművelésügyi Minisztériumot és a folyóiratok gondozásával megbízott Herman Ottó Intézetet a lap támogatásáért és kiadói gondozásáért. Nem utolsó sorban köszönjük olvasóinknak, előfizetőinknek, hogy érdeklődésükkel hozzájárultak a lapban megjelenő szakmai és tudományos információk terjesztéséhez, s végső soron ezzel segítették a magyar kertészeti szaknyelv fennmaradását és fejlődését. A jövőben is számíthatunk támogatásukra.

**Dr. Hrotkó Károly**  
egyetemi tanár, főszerkesztő

**ÖTVEN ÉVVEL EZELŐTT...**

Ötven évvel ezelőtt, a múlt század 60-70-es éveiben igen jelentős változáson ment át a magyar társadalom: megalakultak a téészek és állami gazdaságok, a gépesítés fejlődése nyomán csökkent a vidéki munkalehetőség, ezért a falvakból sok tízezer ember – főként az ambiciózus fiatalok -- elhagyták a tágas, napsütötte, csendes portájukat és a gyorsan fejlődő, épülő városokba költöztek. Lakóhelyük többnyire egy albérlet, vagy szűkös lakás lett, de itt tanulási lehetőséget, társadalmi életet és munkaalkalmat találtak. Legtöbbjük azonban nosztalgiai érzett elhagyott falujuk iránt, ezért – ahogy a városi szleng mondta – négy kívánságuk volt: lakás, gyermek, Trabant és telek. És, ha sor kerül a telekre, akkor abból kertet kell kialakítani, amely gyümölcsöt, virágot, zöldséget terem, de legalább valamilyen tulajdonságával emlékeztetni tudja új tulajdonosait a hazai körülményekre és egyben pihenésre, kikapcsolódásra alkalmas helyet is kínál nekik és családjuknak.

Gyakran találkoztam olyan honfitársakkal is, akik valamilyen városi foglalkozást folytattak, de szabad idejüket szerették volna a friss levegőn, napsütésben, hasznos, kerti munkával eltölteni. Ehhez pedig némi szakismeret feltétlenül szükséges!

Ezekkel a gondolatokkal felszerelve vettem át az akkor már jól ismert és kéthetenként megjelenő Kertészet és Szőlészet című folyóiratot, amely akkor az egyetlen ilyen jellegű sajtótermék lévén mind a piacorientált nagyüzemek, mind a kistermelők problémáival is kénytelen volt foglalkozni. A két problémakör kellő megtárgyalásához azonban nem adott lehetőséget. Hosszas fontolgatás és számos szakemberrel folytatott konzultáció után arra az eredményre jutottunk, hogy az lesz a legjobb megoldás, ha a nagyüzemek szakemberei számára egy új, tudományos igényű havi folyóiratot indítunk.

A Kertészet és Szőlészet tulajdonosa a Mezőgazdasági és Élelmiszeripari Minisztérium, a kiadója pedig a Hírlapkiadó Vállalat volt. Miután megszereztem a tulajdonos képviselőjének az egyetértését, felkerestem a kiadó vállalat igazgatóját, Csollány Ferencet és a vele, valamint a helyettesével, Till Imrével folytatott tárgyalás alapján megállapodtunk abban, hogy a kiadó Kertgazdaság néven új, havonta megjelenő gyakorlati és elméleti kérdéseket megtárgyaló, tudományos igényű folyóiratot indít. Az első lapszám 1968-ban került az olvasók kezébe.

A Kertgazdaság szerkesztősége a következőképpen alakult: Az első főszerkesztő Dr. Mészöly Gyula, az MTA rendes tagja, a Zöldségtermesztési Kutató Intézet igazgatója, szerkesztője pedig dr. Bálint György, a mezőgazdasági tudományok kandidátusa volt.

A folyóirat főszerkesztői feladatát Dr. Mészöly Gyula halála után Dr. Cselőtei László, az MTA rendes tagja vette át, a felelős kiadó pedig Dr. Molnár Béla, a Kertészeti Kutató Intézet főigazgatója lett. A szerkesztői munkát dr. Bálint György nyugdíjba vonulásáig (1981) végezte.

A megjelenésének 50. évfordulóját most köszöntő folyóirat rendszeresen jelent meg és a benne közölt cikkek minden esetben gondos, körültekintő munkával és a termelés színvonalát, az innovációt tükrözve készültek el, ezzel megszerezve az olvasók bizalmát és elismerését.

Számomra őszinte örömet jelent, hogy a Kertgazdaság – egy új fél évszázadot kezdve el – továbbra is segítséget nyújt a kertészeti szakembereknek a tudomány legújabb eredményeinek és a gazdálkodás korszerű módszereinek megismeréséhez és alkalmazásához.

**Dr. Bálint György**

## A VILÁGON ELTERJEDT SZILVAALANYOK BOTANIKAI CSOPORTOSÍTÁSA

### KAJTÁR-CZINEGE ANIKÓ

Neumann János Egyetem, Kertészeti és Vidékfejlesztési Kar

**KULCSSZAVAK:** alanyhasználat, szilvaalanyok, cseresznyeszilvák, kökényszilvák,

Hazánkban az alanyhasználat meglehetősen egysíkú, legfőképpen a mirabolán (*Prunus cerasifera* v. *myrobalana*) magoncokat használják fel alanynak a faiskolák, mivel szép, erős oltványokat tudnak előállítani belőlük. A világ országaiban a talaj függvényében más alanyfajokat és -fajtákat is felhasználnak a szilva számára. Hazánkban is alkalmazhatók lennének a kökényszilvák (*P. institicia*), illetve a Marianna (*P. cerasifera* x *P. munsoniana*) szilva alanyok.

Tanulmányomban célul tűztem ki, hogy az alanyfajokról és -fajtákról összegyűjtssem a lehető legtöbb információt, amely a nemzetközi és hazai irodalomban megtalálható. Továbbá kutatási eredményeimmel kiegészítsem az ismeretanyagot.

Az alanyhasználat technológiai és ökológiai tényezői közül a talajigényt, a szárazság-, a hideg- valamint a téltűrő képességet emelném ki, de az alany kiválasztása további szempontok mérlegelését teszi indokolttá, így az alany hatása a nemes fajták növekedésére, érzékenységre kártevőkre, kórokozókra és a kompatibilitás a nemes fajtákkal. Talajigény szempontjából kötött, agyagos talajra való a mirabolán, a szilva és a kökényszilva. Ellenben köves, száraz talajon is megél a Marianna szilva. Száraz, laza homoktalajokra való a mandulabarack alany. Magas pH-t is elviseli a mandulabarack, a 'Marianna GF 8-1' és a 'Damas GF 1869'-es alany. A 'St. Julien GF 655/2' nem mutatott klorotikus tüneteket szigetecsképi (8-as pH) körülmények között (HROTKÓ, 1999). Ellenben Kecskeméten (7,8 pH) meszes talajviszonyok között a 'St. Julien GF655/2' alanyú 'Topper' lombja megsárgult az akadályozott vasfelvétel és az esetleges talajtömörődés miatt.

A szárazságtűrő képesség szempontjából a 'Marianna szilva' emelhető ki, de az átmeneti vízborítást is tolerálja, ugyanúgy, mint a 'Damas GF 1869' alany (HROTKÓ, 1999). A vízellátást tekintve igényes a 'Fehér beszercei' és a 'St. Julien GF655/2' (HROTKÓ et al., 2006). *Agrobacterium*-mal és *Phytophthora*-val szemben is ellenálló a 'Marianna szilva'. Így ez az alany használható száraz és nedves körülmények között egyaránt. HROTKÓ-nak (1999) az a véleménye, hogy Magyarországon is érdemes lenne a 'Marianna-szilva' alanyt megismertetni a termesztőkkel és elterjeszteni a gyakorlatban, a mirabolánok mellé jól jönne választék bővítőként.

Spanyolországban szárazságtűrésre és magas mésztartalmú talajtűrésre kisselektálták az 'Adesota kökényszilvát', az 'Adara háziszilvát', az 'Ademir' mirabolánt (MORENO, 2002).

A hidegtűrés szempontjából a következő sorrend állítható fel, írja HROTKÓ (1999): „őszibarack magonc < mirabolán magonc < *Prunus davidiana* < 'Marianna szilva' < *Prunus americana*” < *Prunus bessey* és a *P. nigra*, e két utóbbi a leginkább hidegtűrő alany. A mirabolán vesszője későn ér be, így ennek télállósága gyengébb.

Az, hogy Magyarországon az alanyhasználat egysíkú és a Cegléden szelektált mirabolán magoncokat használjuk alanynak az európai szilvákhoz, azért alakult ki, mert leginkább géppel takarítjuk be a szilvát és a nagy térfelülethez, valamint az erős fák kineveléséhez, az extenzív vagy félintenzív művelési rendszerekhez ez a legalkalmasabb alany. A faiskolások is jobban kedvelik a mirabolánt, mivel életerős és szép megjelenésű oltványokat és ültetési anyagot tudnak kinevelni belőlük. Magyarországon az intenzív termesztés számára alkalmas, növekedést gyengítő alanyokról nincs elegendő információ és hazai tapasztalat.

A világ országaiban nagyobb arányban használják kökényszilvákat (*Prunus institicia*), helyi szilvafajtákat (*P. domestica*), nemes fajták magoncait, és Marianna szilvákat (*P. cerasifera* x *P. munsoniana*) (HROTKÓ, 1999). Ez utóbbit Franciaországban gyengébb talajviszonyok mellett alkalmazzák (HROTKÓ, 1999). Lengyelországban szilvaalanyként leginkább a mirabolán magoncokat és a 'Wangenheim' alanyokat használják (SWIERCZYNSKI et al., 2009).

Igen fontos szerepet játszanak az intenzív szilvatermesztésben a vegetatívan szaporított alanyok, olyanok, mint a 'Pixi', 'GF655/2' és a 'St. Julien A' (WEBSTER et al., 1993).

A termesztőjének talaj és éghajlati különbözősége indokolja az új hazai és külföldi alanyfajták széleskörű üze-  
mi kipróbálását, ami a kutatók és termesztők együttműködésében valósulhat meg. Az egyes alanyok ökológiai  
alkalmazhatósága mellett vizsgálni kell azok összeférhetőségét a ráoltandó/szemzendő fajtákkal, továbbá kór-  
tani érzékenységüket, mivel ezek összességükben határozzák meg egy alany használhatóságát. A mediterrán  
termesztőjéről származó alanyoknál kiemelten fontos a hazai körülmények között vizsgált fagyűrőképeségük,  
mielőtt széleskörű használatuk bevezetésre kerülne.

### CSERESZNYESZILVA (*PRUNUS CERASIFERA* V. *MYROBALANA*)

'**Mirabolán**': A legelterjedtebb szilvaalany hazánkban a mirabolán magonc. Szárazabb vidékeknek az alanya,  
de nyirkosabb talajokra is telepítik, aminek következtében később fejezi be vegetációs idejét és fagyérzékenyek  
lesznek rajta az oltványok (PROBOCSKAI, 1959; HROTKÓ, 1999, 2006). „Kötött, nyirkos, tápanyagban gazdag  
talajokat kedveli, azonban fagyérzékenysége miatt inkább a szárazabb természetű talajokba való.” (MOHÁCSI,  
1960) Rendkívül alakgazdag faj. Jó a különböző talajokhoz való alkalmazkodóképessége. Gyökérsarjakat gyakran  
nevel. A nemes szilvafajtákkal jó az összeférhetősége, kivéve a ringlókat és a 'Ruth Gersetter' fajtát. A ráoltott  
nemes erősen vagy igen erősen fejlődik és később fordul termőre. Jó a termékenyülő képessége, de magjai elég-  
gé heterogének (TÓTH et al., 1980/c, HROTKÓ, 1999). Két változatát szaporítják alanyként a *P. cerasifera* var.  
*cerasifera* cv. *myrobalana* Európában használatos alany, míg a var. *divaricata* Kelet-Európában és Közép-Ázsi-  
ában terjedt el (HROTKÓ, 2006). A szilvafajták 95-99%-át, a kajszi fajták 30-40%-át szemzik mirabolán alanyra  
(HROTKÓ, 1999). Magyarországon a magoncok nagy része a Cegléden szelektált magtermő törzsűültetvények  
magjából származik. A mirabolán magoncok erős növekedésűek és viszonylag később fordulnak termőre és kicsi  
a terméshozamuk, írják ROZPARA et al. (1998) beszámolójukban. Ez az alany nem alkalmas erős növekedésű  
szilvafajtákhoz (SWIERCZYNSKI et al., 2009). Könnyű talajokra való (SOSNA, 2004). A cseresznyeszilvának  
számtalan fajtája létezik részben magról szaporítva, de az alanyfajta-szortimentben vegetatíván szaporítható fajtái  
is szép számmal léteznek (1. táblázat).

### CSERESZNYESZILVA ALANYOK

1. táblázat

CSERESZNYESZILVA MAGONCOK	VEGETATÍVAN SZAPORÍTOTT CSERESZNYESZILVA
	'Myrobalan A'
	'Myrobalan B'
Mirobalan 'C 162'	'Myrobalan P1254'
Mirobalan 'C 174'	'MY-BO-1'
Mirobalan 'C 359'	'MY-KL-A'
Mirobalan 'C 679'	'Myrobalan 29 C'
	'Hamyra'
	'Myruni'
	'Myrabi'
	'Myro'
	'Myrocal® Fercino'
	'Corcodus',
	'Myrobalan 2 V',
	'Myroval'
	'Ademir mirobalan'

**Mirabolán 'C 162'**: Szilva- és kajszi alanyként egyaránt alkalmas, a 'Tuleu gras' szilvafajtához és az 'Althann  
ringló'-hoz kevésbé alkalmas alany. 'Stanley' fajtával és 'Čačanska leptica'-val erős növekedésű, korán termőre  
forduló, jó termőképességű fákat adott. Erős növekedésű alany (HROTKÓ, 1999; MAGYAR et al., 2006). Egy  
másik kísérletben a 'Stanley', a 'Čačanska leptica' és az 'Althann ringló' alanyául szolgált és erős növekedést  
mutattak rajta a fák, ezek alapján a ringlók is ráolthatóak (HROTKÓ, 2006). Gyenge növekedésű fajtákkal, karcsú  
orsó koronát kialakítva intenzív ültetvények számára is alkalmas (HROTKÓ, 2006). Önmeddő magtermő alanyfaj-  
ta. Közepes termőképesség jellemzi, 20-25 kg/fa gyümölcsöt terem. Kicsi magjai jól kelnek, a csemetekihozatala  
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 et al, 1992; ERDŐS et al, 1992).

**Mirabolán 'C 174'**: Szilvaalanyként lehet felhasználni. Erős, igen erős növekedésű. Mérsékelt a tősarjképzése  
(HROTKÓ, 1999, 2006). A 'Tuleu Gras' és a 'Montfort' összeférhetetlenségi tüneteket mutatott rajta (HROTKÓ,  
2006). Virágai önmeddők. Gyenge magkihozatal jellemzi (272 kg/5 év) (SURÁNYI, 1999). A csemetekihozatala  
közepes (680 db/kg). Igen erős növekedési erélyű. A szilvafák termőképességére előnyösen hat (NYUJTÓ, 1987;  
NYUJTÓ et al, 1992; ERDŐS et al., 1992).



**Mirabolán 'C 359':** Szilva és kajszi alanya is lehet. A legjobb kajszi alanya a mirabolánok közül. Terebélyes fát nevel, erős növekedést biztosít a nemesnek. Törsarjképzésre hajlamos. 'Tuleu Gras', 'Ruth Gerstetter' és 'Althann ringló'-hoz ez az alany sem ajánlható (HROTKÓ, 1999). Virágai önmeddőek, közepes termőképességű, 30 kg/fa gyümölcsöt terem. Igen erős oltványokat nevel és törsarjnevelés jellemző rá (NYUJTÓ, 1987; NYUJTÓ et al, 1992; ERDŐS et al., 1992).

**Mirabolán '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). Vírustmentes japánszilva-fajtákkal összeférhetetlenséget nem mutatott a ceglédi ültetvényekben (SURÁNYI et al., 2011). Virágai önmeddőek. A legtöbb magtermést nevelő alanyfajta (636 kg/5év) (SURÁNYI, 1999). Erős és felfelé törő csemetéket kapunk belőle. Erős növekedést biztosít a ráoltott fákknak is (NYUJTÓ, 1987; NYUJTÓ ET AL., 1992; ERDŐS et al., 1992).

A négy mirabolán magonc a levélalakulásban tér el egymástól. SURÁNYI (1999) leírja, hogy a 'C. 174' alany levele látványosan különbözik a többitől, mégpedig kerekded alakú, szemben a másik három mirabolánnal, amelyeknek megnyúlt szilvalevél alakúak a levelei.

**'Myrobalan A':** Németországban a magcsemeték közül szelektálták ki. Fagyellenállósága jobb, mint a mirabolán magoncnak. Bujtással és dugványozással szaporítható. Erős növekedésű. Rossz az összeférhetősége ringlókkel, 'Ruth Gerstetter'-rel és a 'Kirké'-vel. Erősen fejlődik a ráoltott nemes, de ennek ellenére korán termőre fordul és bőven terem (TÓTH et al., 1980).

**'Myrobalan B':** Terebélyes fát nevel. A bőtermő európai szilvafajták (*P. domestica*) számára jó, de ringlók számára nem alkalmas alany (PROBOCSKAI, 1959). Mirabolán magoncokból Angliában, East-Mallingban szelektálták. Gyengébb minőségű talajon is eredményesen használható. Bujtással, dugványozással könnyen szaporítható. Erős növekedésű. Ringló nem szemezhető rá. A nemesek ráoltva erősen fejlődnek, inkább a gyenge növekedésű szilvafajták számára ajánlott (TÓTH et al., 1980/c, HROTKÓ, 2006). HROTKÓ (1999) szerint bujtással nehezen szaporítható. Feltörő, erős növekedésű alany. A ráoltott fák igen erősen nőnek és későn fordulnak termőre. A talaj iránt nem igényes. 'Althann-ringló' és mirabellafajtákkal nem jó az affinitása (HROTKÓ, 1999). Hazai vizsgálatok azt mutatják, hogy a talajjal és a vízellátással szemben igényesebb, mint a 'C 679' magonc. A 'Stanley' szilvafajta egy héttel korábban színeződött ezen az alanyon (HROTKÓ, 2006). Mind európai szilva, mind japánszilva számára alkalmas alany (MEZZETTI et al., 2007).

**'MY-BO-1':** Nyugat-Szlovákiában szelektálták. Középerős növekedésű alanyként tartják. Hajtás- és fásdugványozással szaporítható, de a magoncai is eléggé egyöntetűek. Jól szemezhető. Laza szerkezetű, könnyen felmelegedő talajokra való. Gyökerei átültetés során érzékenyek a kiszáradásra (HROTKÓ, 1999, 2006; MAGYAR et al., 2006).

**'MY-KL-A':** Kelet-Szlovákiában helyi populációból szelektálták. Faiskolában könnyen felismerhető vörös levél-színéről és előnyös tulajdonsága a tövismentesség is. Hajtás- és fásdugványozással jól szaporítható. Telepítésnél a gyökerek könnyen kiszáradhatnak. Igényes a talajokkal szemben. Jó a fagyűrő képessége. Szilva- és kajszi-fajtákkal egyaránt jó az affinitása. Középerős növekedésű, korán termőre forduló, jó termőképességű alany. Az „Althann ringló” gyenge fák nevel rajta (HROTKÓ, 1999, 2006; MAGYAR et al., 2006).

**'Myrobalan 29 C':** Kaliforniában, az USA-ban és Olaszországban faiskolai forgalomban van. Őszibarack alanyként is használják. Hajtásdugványozással és mikroszaporítási módszerekkel szaporítják. Erős növekedésű. Jó a különböző talajokhoz való alkalmazkodó képessége. A nemes fajtákkal jó az összeférhetősége (HROTKÓ, 1999, 2006). Európai- és japánszilva számára alkalmas alany (MEZZETTI et al., 2007).

**'Myro':** Különböző talajtípushoz alkalmas. Valamennyi szilvafajtával jó a kompatibilitása (WOLFE et al.).

**'Myrocal':** Franciaországban szelektált mirabolán klónalany. A szilvafajtákkal jó az összeférhetősége. Erős–igen erős növekedési erélyű, klorózisra és gyökérfulladásra nem érzékeny (HROTKÓ, 1999, 2006).

**'Corcodus', 'Myrobalan 2 V', 'Myroval':** Romániában szelektált klónok. Az európai szilvával jó az összeférhetőségük. Igen erős növekedésűek, de korán termőre fordulnak. Fásdugványozással szaporíthatóak (CUCIU et al., 1997, BOTU et al., 1998, ACHIM et al., 2002).

## KÖKÉNYSZILVÁK (*P. INSTITICIA*)

A kökényszilvák közül egy magról szaporítható alanyfajtát és jó néhány vegetatív szaporítású alanyt ismerhetünk meg külföldi irodalmakból (2. táblázat).

## KÖKÉNYSZILVA ALANYFAJTÁK

2. táblázat

MAGONC KÖKÉNYSZILVA ( <i>P. INSTITICIA</i> SEEDLING)	VEGETATÍVAN SZAPORÍTOTT KÖKÉNYSZILVÁK ( <i>P. INSTITICIA</i> VEGETATIVELY PROPAGATED)
'C83 Kökényszilva'	'St. Julien A' 'INRA St Julien GF 655/2' 'St Julien Wädenswill' 'St Julien d'Orleans' 'St Julien INRA 2'
	'St. Julien hybrid No. 2.' 'Pixy' 'Rival' (2003) 'Adesota kökényszilva'

**Kökényszilva:** „Általában a hűvösebb éghajlatú vidékekre, nyirkos talajba alkalmas alany...” „A talajvíz változásaitól is kevésbé szenved, mint a Mirabolán alanyon” (MOHÁCSI, 1960). Előnye, hogy rövidebb a tenyészideje a mirabolánhoz képest, ezért alkalmasabb nyirkos talajra is. Jól fejlődő, hosszabb életű, mélyebben gyökeresedő oltványok nevelhetők rajta, mint mirabolán alanyon. Kevésbé sarjadzik. A természetett szilvafajták gyengébben erednek rajta, mint mirabolánon, és a gombás betegségekre is érzékenyebb (PROBOCSKAI, 1959). Franciaországban és Németországban jelentős szilvaalany. Magról szaporítják, heterogén a magoncállomány. Középerős növekedést biztosít az oltványnak, de a rajta fejlődött fák nem egyöntetűek (TÓTH et al., 1980).

**'C83 Kökényszilva':** Középerős növekedésű alany (HROTKÓ, 1999).

**'St. Julien A':** A természetett európai szilvafajtákkal jól összefér, és bizonyos őszibarack- és kajszifajták számára is alkalmas alany. Középnagy fákot nevel, korán termőre fordulnak rajta az oltványok. Dugványozással jól szaporítható. Jól gyökeresedik és a szemzéseredés is megfelelő. Szárazságra és téli lehűlésekre érzékeny. A tavaszi telepítése előnyösebb (PROBOCSKAI, 1959). Magoncok közül Angliában, East-Mallingban szelektálták ki. Fagyra, szárazságra egyaránt érzékeny. Bujtással, dugványozással jól szaporítható. Jó az affinitása a nemes fajtákkal. Rajta a nemes középerős növekedésű, és korán termőre fordul (TÓTH et al., 1980). Elsősorban szilvaalanyként használják. Sugaras bujtással jól szaporítható. Jól szemezhető, kevés elágazást nevel a faiskolában (HROTKÓ, 1999; HROTKÓ et al., 2006). A mirabolán magonchoz képest 6%-kal csökkenti a fák növekedését (LANAUSKAS, 2006).

Vizsgálataim szerint ezen az alanyon változatos a növekedési erély az alany–nemes kombináció függvényében. 'Toptaste' fajtával gyenge 55-65% a növekedése a Čačanska leptolica/Mirabolán kombinációhoz képest. 'Topfive' fajtával 70%-os; 'Katinka' fajtával 80-90%-os és 'Jojo' fajtával 110-125%-os, vagyis igen erős növekedési erélyt mutat ez utóbbi fajtával. A kombinációk növekedési erélye függ az alany-nemes kombinációk anyagcsere-folyamataitól, illetve az összeférhetőségtől.

**'INRA St Julien GF 655/2':** Őszibarack- és szilvaalanyként igen elterjedt. Affinitása a szilvafajtákkal és a ringlőkkel jónak mondható. Fás- és hajtásdugványozással szaporítható. Feltörő, de a ráoltott fák méretét csökkenti. Rajta a fák korán termőre fordulnak. Nem vagy csak alig sarjazik. Talajra nem érzékeny, a meszes és szárazabb talajokat is elviseli. Az újratelepítést jól tűri. Átültetéskor a gyökere érzékeny a kiszáradásra. Hazánkban kellőképpen télálló (HROTKÓ, 1999; HROTKÓ et al., 2006; MAGYAR et al., 2006). JÄNES et al. (2003) észtorzági vizsgálatai szerint a 'St Julien GF 655/2' alanyon a fák gazdagon virágoztak, de alacsony terméshozam mutatkozott rajtuk. A vegetatívan szaporított alanyt őszibarackhoz és szilvához használják. Mérsékelt növekedésű, bőtermő fákot eredményez. Nehéz, nyirkos talajok alanya. Rezisztenciát mutat *Phytophthora*-s rothadással és *Agrobacterium*-os rákosodással szemben (WOLFE, 2011). A mirabolán magonchoz viszonyítva 10%-kal csökkenti a fák növekedését. Nagy a sarjadzó képessége (LANAUSKAS, 2006). Csehországi megfigyelések alapján is sarjnevelésre hajlamos (KOSINA, 2007).

Hétéves kutatási eredményként gyenge (50-65%) növekedési erélyt tapasztaltam ezen az alanyon 'Topfive', 'Toptaste' fajtákkal, ellenben középerős-erős növekedést (90-100%-os) figyeltem meg 'Topper' fakkal. A növekedési erélyt a Čačanska leptolica/Mirabolán kombinációhoz viszonyítottam. Sarjnevelést nem tapasztaltam. Az oltványok termőképessége is jónak mondható.

**'St Julien Wädenswill':** Észti vizsgálatokban a 'St. Julien Wädenswill' mutatkozott a leggyengébb növekedésű és legkeskenyebb koronát nevelő alany. Mintegy 50%-os növekedést mutatott a 'Marianna GF 8-1'-hez viszonyítva. Gyenge virágzásintenzitást és terméskötődést mutatott (JÄNES et al., 2003). Magról szaporítják.

'**St Julien d'Orleans**': Ész vizsgálatok alapján ezen az alanyon 4-es volt a virágbonitálás értéke (5-ös skálán), de bő termés hozam mutatkozott a fákon. Magról szaporítják. Az alany középerős növekedést mutatott 'Queen Victoria' és 'Kubenskaya Kometa' fajtákkal (JÄMES et al., 2003).

'**St Julien INRA 2**': Középerős növekedést biztosít a fajták számára. 4-es virág-bonitálási értéke mellett igen bő termőképességet mutat (JÄMES et al., 2003). Magról szaporítják.

'**Pixy**': Az angliai East-Mallingban szelektálták ki a St. Julien magoncok közül. A szilvafajtákkal és a ringlőkkel is összefér. Gyenge növekedésű alany. Korán termőre fordulnak rajta a fák, de idős korban aprósodhat a gyümölcs. Hajtás- és fásdugványozással szaporítható (HROTKÓ, 1999). A fák kisméretű gyümölcsöt nevelnek ezen az alanyon. Sarjnevelésre nem hajlamos (KOSINA, 2007).

'**INRA Damasd 1869**': A damascén szilvából szelektált klón. A meszes talajokat jól elviseli. Középerős növekedésű, erősen sarjadzik. Affinitása a nektarinokkal nem jó (HROTKÓ, 1999; HROTKÓ et al., 2006).

'**Otesani 11**': Romániából származó klón. Fásdugványozással és mikroszaporítással szaporítják. Szilvafajtákkal jó az összeférhetősége. Erősen kötött talajokra nem való (COCIU et al., 1997; BOTU et al., 1998; BOTU et al., 2002). Féltörpe növekedésű és hasonló a növekedési erélye, mint a 'Pixi' vagy a 'St. Julien A' alanyoké. Nehéz agyagtalajokhoz is alkalmazkodik. Az összeférhetősége a főbb nemes szilvafajtákkal nagyon jó, még a 'Tuleu Gras' és az 'Althann ringló' fajtával is. Fásdugványozással szaporítható speciális talpfűtéssel (BOTU et al.; INTERNET 1).

### SZILVA ALANYOK (*P. DOMESTICA*)

Szilva alanyokat (3. táblázat) Magyarországon ritkán alkalmaznak, külföldön gyakrabban használják az egyes nemes fajtáknak, 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' magoncát nevelik fel alanyok. Régen Magyarországon is alkalmazták a szilva magoncokat, mint a 'Vörös szilva', vagy a 'Bódi szilva' fajtát. 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, 2006).

#### SZILVA ALANYOK

3. táblázat

##### MAGONC SZILVA ALANYOK

##### VEGETATÍVAN SZAPORÍTOTT SZILVA ALANYOK

'Wangenheim'	'Otesani 8'	'Cammon Plum'
'Otesani 8'	'Brompton':	'Wavit'
	'Black Damas':	'Penta'
	'Lószemű szilva'	'Tetra'
	'Bódi szilva'	'Sharpe'
	'Fehér besztercei'	'Garla'
	'Kisnánai lószemű'	'Adara háziszilva'
	'Ackermann'	

Vegetatívan szaporított alanyoknál fontos kiemelni, hogy száraz, laza talajokon csak öntözött technológia mellett használhatók, mivel gyökérzetük többnyire nem követi a vizet a mélyebb rétegekben, ellentétben a generatív úton szaporított alanyokkal.

Kajszi fajtákkal 3 komponensű oltványokat is állítanak elő, melynek gyökér komponense mirabolán, a törzse szilva és koronába oltják vagy szemzik a nemes kajszi. Ennek a 3 komponensű szilvatörzs kajszi az előnye az egészséges törzs nevelése.

'**Brompton**': Fagytűrő képessége jobb a mirabolán fajtáknál. Magvetéssel, bujtással, és dugványozással szaporítható. Középerős-erősen növekszik, a nemes rajta erősen fejlődik. Jó a nemesekkel való összeférhetősége. Késsé későn fordul termőre (TÓTH et al., 1980). Angliában szelektálták. Európában mindenütt elterjedt. Jó az affinitása a nemes fajtákkal. Fás- és hajtásdugványozással szaporítható. Kötött, nehéz talajokon is megél, de a gyökérgolyva erősen fertőz az ilyen talajokon (HROTKÓ, 1999). Szilvatörzsű kajszi számára alkalmazzák közbeoltással, a törzs komponensét adja ez az alany.

'**Black Damas**': Magoncokból szelektálták ki. Feltöltéses bujtással szaporítható. Fagyűrő képessége nem megfelelő. A nemes fajtákkal jó az összeférhetősége. Rajta a nemes erősen fejlődik és bőtermő (TÓTH et al., 1980).

'**Lószemű szilva**': Elsősorban kajszi alanyként terjedt el. A kajszi gutaütés ritkábban jelentkezik erre az alanyra ottott fáknál, mint vadkajszióra. Hosszú életű kajszi fák fejlődnek rajta és a szárazságot jól tűri (PROBOCSKAI, 1959).

'**Bódi szilva**': Kajszi alanyként ismert, erősen sarjadzik (PROBOCSKAI, 1959).

'**Besztercei szilva**' – '**Fehér besztercei**': Kajszi alanyként is használható, egészséges, hosszú életű kajszi fák nevel (PROBOCSKAI, 1959). De szilva számára is felhasználható, a nemes fajtákkal jó az összeférhetősége. Erősen mérsékli a szilvafák méretét. Gyenge-középerős növekedésű. Hajtásdugványozással szaporítható. A cseméték kiszáradásra érzékenyek. Csak jó talajadottságok közé ajánlható (HROTKÓ, 1999; HROTKÓ et al., 2006). Gyenge növekedési erélyű, és viszonylag alacsony terméshozamot (17,7-18,6t/ha) biztosít a 'Stanley' fajtánál (MAGYAR et al., 2006).

'**Kisnánai lószemű**': Kajszi alanyként van jelentősége (HROTKÓ, 1999).

'**Ackermann**': Németországban használták alanyként. Bujtással szaporítható. Laza talajon fagyérzékeny. A nemesekkel való összeférhetősége homoktalajon vitatott. Közepes növekedési erélyű (TÓTH et al., 1980).

'**Cammon Plum**': Gyökérsarjakkal és bujtással szaporítható. Ringlőkkel jó az összeférhetősége, de a „Cár” és a „President” fajtákkal nem. Középerős, korán termőre fordul, jó minőségű termést nevel és bőtermő (TÓTH et al., 1980).

'**Wangenheim**': Régi német fajta. Magról szaporítják. A szilva- és a ringlófajták jól összeférnek ezzel az alanyal (HROTKÓ, 1999). Korán termőre fordul és bőven teremnek rajta a fák. Kellőképpen hidegtűrő, télálló. JÄNES et al. (2003) és GRZYB et al. (2010) vizsgálatai során gyenge növekedésű alanyként tapasztalták. Korábban termőre fordulnak és bővebb termésűek a fák ezen az alanyon, mint a mirabolán magoncokon. Egyes fajtáknak a gyümölcse leaprósodik rajta, különösen laza talajon (GRZYB et al., 2009). GRZYB et al. (1998) és GRZYB et al. (2010) azt javasolja, hogy tápanyagban gazdag, jó tápanyag- szolgáltató képességű talajra telepítsük. MIKA et al. (2001) vizsgálataiban, 3,5 x 1 m térállásnál kimagasló (65 t/ha) terméshozamot tapasztalt egységnyi területen. Lengyel vélemények úgy tartják, hogy a 'Wangenheim' sokkal inkább használható egy kereskedelmi (friss fogyasztásra tervezett) gyümölcsösbe, mint a mirabolán (ROZPARA et al, 2007). Lengyelországban középerős–féltörpe fákat nevel. Gyenge növekedés ellenére gyökere jól rögzít a talajban (HROTKÓ, 1999; HROTKÓ et al., 2006). HROTKÓ (2007) nem javasolja az Alföldre, csapadék- és alacsony hőigénye miatt.

A vizsgálataim alapján javaslom, hogy tápanyagban gazdag, jó tápanyag-szolgáltató képességű talajra, öntözés mellett alkalmazzuk ezt az alanyt, valamint az alföldi körülmények között mellőzzük, mert a szárazabb talajviszonyokat, gyenge tápanyag-szolgáltató képességű talajokat nehezebben tolerálja.

'**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 a faiskolában vagy 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 kajszi fajtákkal egyaránt. Mindemellett nagyméretű a gyümölcs rajta és pár nappal előrébb hozza a szüreti időt (ANONYM, 2005; YORDANOV, 2015). HROTKÓ (2007) óva int az Alföldön való használatról.

Kutatási eredményeimre alapozva sem a 'Wangenheim', sem a 'Wavit' alanyfajtát nem javaslom az Alföldre, mivel ezeknek az alanyoknak alacsony a hőigénye, valamint sok csapadékra és jó tápanyag-szolgáltató képességű talajokra van szükségük.

'**Otesani 8**': Romániában szelektált féltörpe alany. Európai szilvafajtákkal és a ringlőkkel is jó az összeférhetősége. Jól alkalmazkodik a különböző talajtípusokhoz. Korán termőre fordul és bőven terem. Szaporítható fás dugványozással, vagy magvetéssel (CUCIU et al., 1997; BOTU et al., 1998; BOTU et al., 2002).

'**Penta**' és '**Tetra**': Olaszországban állították elő, ivartalanul szaporítható *P. domestica* alanyok. Talajokban nem válogatóság, de kötött talajokon jobban fejlődnek, öntözés nélküli termesztésben is alkalmazhatók. Fás dugványozással és mikroszaporítással szaporíthatók (NICOTRA et al., 2002). A szilva alanyokat nemcsak szilva, hanem ringló-, kajszi-, őszibarack- és mandulaoltványok alanyként is felhasználhatjuk (PROBOCSKAI, 1959).

'Sharpe': Ismeretlen eredetű mérséklet növekedésű szilvaalany, de őszibarack alanyául szolgál elsősorban. Virágai fehér színűek és kicsik. Gyümölcse kicsi (3-4 cm átmérőjű), sárga a héja és a húsa. Hajtás- vagy fásdugvánnyal szaporítható. 'Sharpe' alanyon a fák lényegesen kisebbek, mint 'Guardian' alanyon. A fák éves termés-hozama alacsonyabb ezen az alanyon, mint 'Guardian' alanyra szemezve. Ezen az alanyon nevelt fákön alacsonyabb a gyümölcstömeg, mint a 'Guardian' alanyon nevelt fák gyümölcstömege (BACKMAN, 2008).

## ŐSZIBARACKOK (*PERSICA VULGARIS*) ÉS EGYÉB FAJOK, FAJHIBRIDEK

Az ezzel kapcsolatos alanyokat a [4. táblázatban](#) láthatjuk.

ŐSZIBARACKALANYOK ÉS EGYÉB FAJOK ÉS FAJHIBRIDEK		4. táblázat
ŐSZIBARACK	EGYÉB FAJOK	EGYÉB HIBRIDEK
		'INRA GF 31'
		<i>Prunus cerasifera</i> v. <i>mirobalana</i> x <i>P. salicina</i>
		'MRS 2/5' <i>P. cerasifera</i> x <i>P. salicina</i>
		'Myram' ( <i>P. cerasifera</i> x <i>P. salicina</i> ) x <i>Persica vulgaris</i> 'Yunnan'
		'Ishtara' <i>Prunus cerasifera</i> v. <i>mirobalana</i> x <i>Persica vulgaris</i>
		'Yumir' <i>P. cerasifera</i> x <i>P. salicina</i> ) x <i>Persica vulgaris</i>
		'Citation' <i>P. salicina</i> x <i>Persica vulgaris</i>
		'Ishtara'® <i>Ferciana</i> ' <i>P. salicina</i> x ( <i>P. cerasifera</i> x <i>P. persica</i> )
	'Zöld ringló' ( <i>P. italica</i> )	'Jaspy'® <i>Fereley</i> ' <i>P. salicina</i> x <i>P. spinosa</i> )
'Flordaguard'	Homoki meggy ( <i>Cerasus bessey</i> )	'Prumina' <i>P. bessey</i> x <i>P. cerasifera</i>
'Nemaguard'	Pelyhes meggy ( <i>P. tomentosa</i> )	'Ferienain' <i>P. bessey</i> x <i>P. cerasifera</i>
	Kökény ( <i>P. spinosa</i> )	'Micronette' <i>P. pumila</i> x <i>P. cerasifera</i>
		'Krymsk'® 1' (VVA-1) <i>Prunus cerasifera</i> x <i>P. tomentosa</i>
		'Krymsk 86' <i>Prunus persica</i> x <i>P. cerasifera</i>
		'Krymsk 2' <i>Prunus incana</i> x <i>P. tomentosa</i>
		'Julior'® <i>Ferdor</i> ' <i>P. instiicia</i> x <i>P. domestica</i>
		Marianna szilva <i>P. cerasifera</i> x <i>P. munsoniana</i>
		• 'Marianna GF 8-1':
		• 'Marianna 4001'
		'INRA Damasd 1869'
		'Otesani 11'

'Flordaguard': Hidegtűrő őszibaracknak, nektarinak és szilvának alkalmas alany. Korán termőre fordul, már a 2. évben teremnek a fák. Öntermékeny virágai vannak. Magról neveljük az alanycsemétüket. Hajlékony ágrendszerű. Meszes talajokra nem való. Vörös levelű, így a faiskolában könnyen felismerhető. Fonálféreggel szemben rezisztens. 300 óra hidegigénnyel rendelkezik (FERGUSON et al.).

'Nemaguard': 825 óra hidegigénnyel rendelkezik, zöld levelű. Fonálféreggel szemben ellenálló (FERGUSON et al.).

## EGYÉB FAJOK

'Zöld ringló' (*P. italica*): 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 alanyal (TÓTH et al., 1980).

**Homoki meggy (*Cerasus bessey*):** Nagyon jó a fagyűrő és szárazságtűrő képessége. Magról, gyökérsarjakról szaporítható. A nemes szilvafajtákkal jó az összeférhetősége, kivéve a 'Viktória' fajtát. Gyenge növekedésű alany, a nemes korán termőre fordul rajta, és bőven terem (TÓTH et al., 1980). JÄNES et al. (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 m<sup>3</sup>, a korona területe 10 m<sup>2</sup> és a törzskeresztmetszeti területe 100 cm<sup>2</sup> (BOTU et al., 2002).

**Pelyhes meggy (*P. tomentosa*):** Lengyel vizsgálatok alapján ezen az alanyon gyengébben nőttek a fák, mint mirabolán alanyon. Lényegesen gyengíti az oltványok növekedését, kb. 25%-kal csökken a fák mérete. Rajta a kumulált terméshozam szignifikánsan magasabb, mint mirabolán alanyon (SWIERCZYNSKI et al., 2009).

**Kökény (*P. spinosa*):** Törpe alanyként használható lenne. Jelentősége fagyűrő képességében rejlene. Magoncái nagyon heterogének, sarjadzásra hajlamos, gyökérzete gyenge, valamint a szemzések rosszul erednek rajta (PROBOCSKAI, 1959). A kökénynek rossz az összeférhetősége a szilvafajtákkal, így nem perspektivikus a használata, és betegségekre is érzékeny (JÄNES et al., 2003).

## EGYÉB HIBRIDEK

**'INRA GF 31':** Franciaországban állították elő. A kelet-ázsiai *P. salicina* és a *Prunus cerasifera* v. *myrabolana* hibridje. Szilva-, japánszilva- és kajszifajtákkal jó az affinitása. Ringlófajtákkal nem tökéletes az összeférhetőség. Hajtás- és fásdugványozással szaporítható. Olaszországban ma is forgalmazzák a faiskolák. Korán termőre fordul. Vírusokra igen érzékeny, ezért tesztnövényként is alkalmazzák (HROTKÓ, 1999, 2006). Genevában a bő termőképességre gyakorolt hatása a harmadik legjobb volt (ANDERSEN et al., 2006).

**'MRS 2/5':** Olaszországban állították elő a *P. cerasifera* x *P. salicina* hibridjeként. A száraz, öntözetlen területeken nem alkalmazható. Hajtásdugványozással és mikroszaporítással szaporítható. A gyümölcsméretre és a színeződésre pozitívan hat (HROTKÓ, 1999, 2006).

**'Myram':** Franciaországban állították elő (*P. cerasifera* x *P. salicina*) x 'Yunnan' őszibarack hibridjeként. Mandulának, őszibaracknak és szilvának is jó alanya. Erős növekedési erélyű alany. Nyirkos, kötött talajokra való. Klorózisa érzékeny (HROTKÓ, 1999, 2006).

**'Citation':** *P. salicina* x *Persica vulgaris* hibridje. Amerikában nemesítették ki. Vörös levelű, így a faiskolában könnyen felismerhető. Féltörpe-középerős növekedésű. Nem tűri a magas talajvizet és a magas mésztartalmat sem. Az alany későn fakad, későn virágzik, és hamar elkezd a mélynyugalmi állapotát (HROTKÓ, 1999).

**'Ishtara':** Franciaországban a mirabolán és az őszibarack hibridjeként állították elő. Leginkább európai szilva alanyként használatos, de jól összefér a japán típusú szilvával, kajszival, őszibarackkal, és a mandulával is. A mirabolánál gyengébb, középerős, féltörpe alanyként tartják nyilván. Korán termőre fordulnak rajta a fák. Nyirkos talajon gyökérfulladásra érzékeny (HROTKÓ 1999, 2006). Az 'Ishtara' és a 'GF 655/2' azonos méretű volt 'Stanley' fajtákkal cseh kísérletekben. 'Valjevka' fajtával kiemelkedő terméshozama van. Gyakorlatilag sarjnevelést nem figyeltek meg ennél az alagnál (KOSINA, 2007).

**'Prumina', 'Ferlandain':** Franciaországban állították elő *P. bessey* x *P. cerasifera* hibridjeként. A fák növekedését erősen gyengítik, jó a szárazság-, mésztűrő és fagyűrő képességük. A talajban való rögzítő képességük gyenge. A sarjnevelő hajlamuk erős (HARTMANN, 1984; OKIE, 1987; COCIU et al., 1997).

**'Micronette':** Német fajhibrid, a *P. pumila* x *P. cerasifera* fajhibridje. A fák növekedését erősen gyengíti, jó a szárazság-, mésztűrő és fagyűrő képességük. A talajban való rögzítő képessége gyenge és a sarjnevelő hajlama erős (HARTMANN, 1984; OKIE, 1987; COCIU et al., 1997).

**'Krymsk 1' (VVA-1) (*Prunus cerasifera* x *P. tomentosa*):** Oroszországban állították elő 1966-ban a *P. tomentosa* x *P. cerasifera* hibridjeként. Gyengébb növekedést mutatnak rajta a fák, mint a 'St. Julien A'-n és a terméshozama is jobb. Mészérzékeny (WHERTHEIM et al., 1998; BALKHOVEN et al., 2002). 1994-től vizsgálták tulajdonságait Hollandiában. Az 'Avalon', 'Excalibur', 'Jubileum', 'Opal', és 'Victoria' fajtákkal jó az összeférhetősége. Összehasonlítva a 'Ferlandain', az 'Otesani' és a 'Pixi' alanyokkal messze a leggyengébb növekedést mutatta. A legkorábban termőre forduló és a legtöbb termést nevelő alany. Hogy nagy terméshozamokat érjünk el, nagyobb figyelmet igényel mind a metszés, öntözés, mind a tápanyagellátás tekintetében (MAAS, et al., 2011). 40-50%-kal csökkenti a fák méretét. Őszibarackkal, nektarinokkal a legtöbb európai szilvával és a kajszival jó az összeférhetősége. Bő termőképességet biztosít az oltványoknak. Nem viseli el a száraz talajokat, öntözni szükséges. Hajtás- és fásdugványozással jól szaporítható (EREMIN, www.treeconnect.com)

**'Krymsk 86' (*Prunus persica* x *P. cerasifera*):** A fák méretére gyakorolt hatása hasonló a mirabolán alanyéhoz. Mandulával, őszibarackkal, kajszival és európai szilvával összeférhető. Ellenálló a nyirkos, nehéz, kötött talajokkal szemben. És a lehüléseket is jól tolerálja. Korán termőre fordulnak rajta a fák, és növeli a gyümölcsméretet. Könnyen szaporítható hajtás- és fásdugványozással (EREMIN).

'Krymsk 2' (*Prunus incana* x *P. tomentosa*): 40%-kal csökkenti a fák méretét. A legtöbb szilvafajtával jó az összeférhetősége. Bő termőképességűek rajta a fák. Száraz talajviszonyok között is alkalmas alany, és jó a hidegtűrő képessége. Hajtás- és fásdugványozással könnyen szaporítható (EREMIN).

**Marianna szilva** (*P. cerasifera* x *P. munsoniana*): Erős növekedésű alany. Rajta a nemes középerősen 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 et al., 1980).

**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 mirabolán magonc alany helyettesítésére használják (TÓTH et al., 1980; HROTKÓ, 2006; MAGYAR et al., 2006). Erős növekedésű, és bő termőképességet biztosít a fákban 'Stanley' és 'Althann ringló' fajtákkal (MAGYAR et al., 2006). Hajtás- és fásdugványozással jól szaporítható. Feltörő, erős növekedésű alany. Jól szemezhető, és jól erednek rajta a szemek. Szilvafajtákkal jó az affinitása, de az 'Althann ringló' fajtával vitatott az összeférhetőség. Hazai viszonyok mellett nem mutatott összeférhetetlenséget (HROTKÓ, 2006). A mirabolán magoncoknál jobb szilvaalany. Magyarországon kellőképpen télálló. Sarjakat nem nevel (HROTKÓ, 1999). JÄNES et al. (2003) észtországi vizsgálatai szerint is erős, és széles koronát nevelő alany, és a legnagyobb virágmennyiséget tapasztalták ezen az alanyon. Genéában a bő termőképességre gyakorolt hatása jelentős. Sarjadzásra hajlamos (ANDERSEN et al., 2006). Jobban elviseli a száraz, tápanyagban szegény talajokat, mint a mirabolán. A téltűrése kérdéses. Toleráns a kalciumsókkal szemben. Érzékeny a fonálféregre (WOLFE et al., 2011).

**Marianna 4001'**: Genében a bő termőképességre gyakorolt hatása a legjobb. Sarjadzásra hajlamos (ANDERSEN et al., 2006).

**Jaspi Fereley'** (*P. salicina* x *P. spinosa*): Középerős növekedésű fajhibrid. Kötött, levegőtlen talajon is megél. A magas mésztartalomra nem érzékeny, jó a talajban való rögzítő képessége. Mind európai-, mind japánszilva számára alkalmas alany (MEZZETTI et al., 2007). 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 (HROTKÓ et al., 2006). 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 'Čačanska leptica' és 'Stanley' fajták bőven teremnek ezen az alanyon cseh kísérletekben (KOSINA, 2007), és a termőre fordulásuk is korai. KOSINA (2007) csehországi kísérletben azt tapasztalta, hogy a 'Fereley' alanyon a 'Stanley' fajta gyengébben fejlődik, növekedési erélye gyengébb, mint a 'St. Julien GF655/2' alanyon. Középerős növekedésű fajhibrid (HROTKÓ, 2006).

Vizsgálataim során kiderült, hogy a 'Fereley' alanyon is változatos növekedést figyelhettünk meg, attól függően, hogy melyik szilvafajtát szemeztek rá. A 'Topper' fajtával gyenge 50-80% növekedést mutatott az öntözéstől függően. 'Topfive' fajtával 80-95%-os volt és 'Toptaste' fakkal 85-110%-os növekedést mutatott. A 'Fereley' alany vitalitása, életben maradási problémái miatt nem javasolom telepítésre. Az élettartamát citospórafertőzésre való fogékonysága rövidíti meg. Bővebb öntözés hatására a növekedési és a termőképesség ugyan erőteljesebb, nagy terméshozamot produkált, de a fák érzékenyebbek voltak a citospórára és jelentős fapusztlást tapasztaltam.

Végezetül az alanyok növekedésre gyakorolt hatását mutatom be az [5. táblázat](#) segítségével.

Azonban tudni kell, hogy a csonthéjasok alanyai kevésbé sorolhatók egy-egy növekedésierély-csoportba, hiszen egy adott alany más-más fajtával eltérően viselkedhet, különbözőek lehetnek a növekedési erélyei.

Összességében elmondható, hogy a mirabolán mellett, kísérleteim alapján a kökényszilva alanyokat; irodalmi adatok alapján a Marianna szilvákat lehetne faiskolai termesztésbe vonni és szilvaoltványokat előállítani, annak érdekében, hogy nagyobb számban is telepíthessünk akár kézzel betakarítható félintenzív, vagy intenzív ültetvényeket. Ezáltal kis területen nagy fajlagos hozamú, kiváló gyümölcsminőségű szilvát tudunk előállítani a friss piac és akár exportpiacok számára is, lényegesen magasabb árkategóriában.

## AZ IRODALOM ALAPJÁN AZ ALANYOK NÖVEKEDÉSI ERÉLY SZERINTI CSOPORTOSÍTÁSA 5. táblázat

GYENGE NÖVEKEDÉSŰ	GYENGE –KÖZÉPERŐS	KÖZÉPERŐS NÖVEKEDÉSŰ	ERŐS NÖVEKEDÉSŰ	IGEN ERŐS NÖVEKEDÉSŰ
		'Otesani 11'		
		'MY-BO-1'		
		'MY-KL-A'		
		'Kökényszilva-C83'		'Marianna GF 8-1'
<i>Cerasus bessey</i>	'Otesani 8'	'St Julien A'		Mirobalan 'C162',
'Prumina'	'Citation'	'St Julien GF 655/2'	'Myrobalan C29,'	'C174', 'C359', 'C679'
'Ferlenain'	'Ishtara '	'St Julien d'Orleans'	'Myram'	'Myrocal' 'Corcodus,'
'Micronette'	'Fehér besztercei'	'St Julien INRA2'	'Brompton'	'Myrobalan 2',
'Krymsk 1'	Wangenheim	'INRA Damasd 1869'		'Myroval'
<i>Prunus spinosa</i>		'Pixi',		'Jaspi Fereley'
		'Ackermann'		'Krymsk 86'
		'Cammon plum'		'Black Damas'
		<i>Prunus tomentosa</i>		

## THE PLANT TAXONOMY OF THE PLUM ROOTSTOCKS FROM ALL OVER THE WORLD

KAJTÁR-CZINEGE, A.

Neumann János University, Faculty of Horticulture and Rural Development

**KEYWORDS:** rootstock application, plum rootstocks, cherry plum (*Prunus cerasifera* v. *myrobalana*) and damson (*P. institticia*)

## SUMMARY

In Hungary not many rootstock types are used. Mostly cherry plum (*Prunus cerasifera* v. *myrobalana*) is the one that is applied in the nurseries, because growers can easily produce suitable and strong grafts from it. Based on the type of soil, different species and rootstock varieties of plum are used in the different parts of the world. The damson (*P. institticia*) and plum 'Marianna' (*P. cerasifera* x *P. munsoniana*) could also be used in Hungary.

In my study the aim was to collect all available information on species and varieties from the international and in Hungary technical literature. Furthermore I completed it with the results of my own case study.

## TABLES AND FIGURES

TABLE 1. *P. cerasifera* rootstocksTABLE 2. *P. institticia* rootstocks

TABLE 3. Plum rootstocks

TABLE 4. Peach rootstocks, other species and hybrid species

TABLE 5. Classification of rootstocks based on vigour

## IRODALOMJEGYZÉK

- ACHIM, G., BOTU, I., BOTU, M. GODEANU, I., BACIU, A., COSUELOSCU, S. (2002): cyt: Hrotkó; L. Magyar. (2006) A szilva alanyai és szaporításuk In: D. Surányi (szerk.) (2006): Szilva. Mezőgazda Kiadó. 108-128.
- ANDERSEN R., FREER J., ROBINSON T. (2006) Plum rootstock Trial at Geneva: A progress Report. New York Fruit Quarterly, Vol. 14:1 (27-28)
- ANONYM (2005): Plum rootstock 'Wavit': [http://www.cdb-rootstocks.com/english/e\\_produkte\\_pflaume\\_wavit.htm](http://www.cdb-rootstocks.com/english/e_produkte_pflaume_wavit.htm)
- BALKHOVEN–BART, J. M. T., KEMPT, H. (2002): Evaluation of rootstock VVA-1 with the plum cultivars Opal, Avalon and Excalibur. Acta Hort. 577: 295-297.



- BECKMAN T. G., CHAPARRO J., SHERMAN W. B. (2008): „Sharpe” a Clonal Plum Rootstock for Peach. *HortScience* 43.(7): 2236-2237.
6. BOTU I., PREDA, S., TURCU E. (2007): Rival – a New Rootstocks for Plum. *Acta Hort.* 732: 253-256.
7. BOTU at al. (1998) cyt: Hrotkó K. Magyar. (2006) A szilva alanyai és szaporításuk IN: D. Surányi (szerk.) (2006): Szilva. Mezőgazda Kiadó. 108-128.
8. BOTU et al. (2002): The evaluation and Classification of Growth Vigor of the Plum Cultivars Grafted on Various Rootstocks. *Acta Horticulturae* 577. 209-306
9. BOTU I., TORCU E., MOTU M. (nem közölt évszám) New Plum rootstocks selections with low vigour and High Capacity of Propagation. [http://www.actahort.org/members/showpdf?booknr=658\\_65](http://www.actahort.org/members/showpdf?booknr=658_65)
10. BOTU I., TURCU E., BOTU (2002): The evaluation and classification of growth vigor of the plum cultivars grafted on various rootstocks. *Acta Hort.* 577:299-306.
12. BOTU I., TURCU E., BOTU (2004): New plum rootstocks selection with low vigor and high capacity of propagation. *Acta Hort.* 658: 441-447.
13. 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.
14. CUCIU, V., BOTU, I. MINOU, N., PASC, I., MODERAN, I. (1997): cyt: Hrotkó; L. Magyar. (2006) A szilva alanyai és szaporításuk IN: Surányi D. (szerk.) (2006): Szilva. Mezőgazda Kiadó. 108-128.
15. EREMIN G. (nem közölt az évszám) Peach, Plum, Apricot & Almond Rootstocks New Russian Prunus Rootstocks From The Krymsk@ Breeding & Research Station <http://www.treeconnect.com/pdfs/krymsk86.pdf>
16. ERDŐS Z., SURÁNYI D. (1992): Az alany jelentősége öt szilvafajta termőképességében Kertgazdaság. 24.(5): 9-20.
17. FERGUSSON J., CHAPARRO J. (nem közölt az évszám) Rootstocks for Florida Peaches, Nectarines, and Plums, <http://edis.ifas.ufl.edu/hs366>
18. 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. *Acta Hort.* 874:351-356.
19. GRZYB Z. S. et al. (2009) cyt: Swierczynsky S and Stachowiak A. (2009) The usefulness of two rootstocks for some plum cultivars. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research* Vol. 17(2)2009:63-71
20. GRZYB, Z. S. ROZPARA, E. (1998): Plum production in Poland. *Acta. Hort.* 478:19-24.
21. HARTMANN, W. (1984): Unterlagen für Pflaumen und Zwetchen. *Deutsche Baumschule* 36: 245-249.
22. HARTMANN, W. (2007): Rootstocks in Plum Growing – Results of an International Rootstock Trial. *Acta Hort.* 734: 141-148.
23. HROTKÓ K. (1999): Alanyhasználat a szilvatermesztésben. Gyümölcsfaiskola. Mezőgazda Kiadó. 482-495
24. HROTKÓ K., MAGYAR L., KLENYÁN T., SIMON G. (2002): Effect of Rootstocks on Growth and Yield Efficiency of Plum Cultivars, 7<sup>th</sup> International Society for Horticultural Science on Plum & Prune Genetics, *Acta Horticulture* 577: 105-110
25. HROTKÓ K. (2007): Intenzív szilvaültetvény alsó vázkaros orsóval. *Kertészet és Szőlészet.* 54(34.): 18.-19.
26. HROTKÓ K., MAGYAR L. (2006): A szilva alanyai és szaporításuk IN: D. Surányi (szerk.) (2006): Szilva. Mezőgazda Kiadó. 108-128.
27. JÄNES H., PAE A. (2003): First results of a dwarfing plum rootstocks trial. *Agronomy Research* 2003:1 (37-44)
28. 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.
29. LANAUSKAS J. (2006): Effect of Rootstocks on Growth and Yield of Plum tree cvs. 'Stanley' and 'Kauno Vengrinė'. *Scientific Works of Lithuanian Institute of Horticulture and Lithuanian University of Agriculture* 2006. 25 (3):243-249.
30. MAAS F. M. et al. (2011): Krymsk@ 1 (VVA-1) A dwarfing rootstock suitable for high density plum orchards in the Netherland. Proceedings of the IX International Symposium on Integrated Canopy, Rootstock and Environmental Physiology in Orchards Systems, Geneva, *Acta Horticulturae* 903 (2011)
31. MAGYAR L., HROTKÓ K. (2006): Growth and productivity of plum cultivars on various rootstocks in intensive orchard. *International Journal of Horticulture Science* 2006, 12. (3):77-81
32. MEZZETTI B., 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. [www.pubhort.org/actahort/books/734/734\\_17.htm](http://www.pubhort.org/actahort/books/734/734_17.htm)
33. MIKA, A., BULER, Z., CHLEBOWKA, D. (2001): Effects of within row spacing and training system of plum trees grafted on vigorous and semidwarf rootstocks. *Acta Hort.* 557:275-279.
34. MOHÁCSY M. (1960): A szilva termesztése és házi feldolgozása. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest
35. MORENO (2002): cyt.: Hrotkó K., Magyar L. (2006). A szilva alanyai és szaporításuk. In Surányi (2006) Szilva. Mezőgazda Kiadó. Budapest. 108-127.
36. NICOTRA és MOSER (2002): cyt: Hrotkó K. Magyar. L. (2006) A szilva alanyai és szaporításuk IN: D. Surányi (szerk.) (2006): Szilva. Mezőgazda Kiadó. 108-128.
37. NYUJTÓ F. (1987): Az alanykutatás hazai eredményei. *Kertgazdaság* 19(5):9-34.
38. NYUJTÓ F., ERDŐS Z. (1992): A ceglédi alanyfajták jellemző értékmérő adatai. A „Lippay János” Tudományos ülésének előadásai és poszterei. KEÉ kiadványai, Budapest. 337.-341.

39. OKIE (1987): Plum rootstocks cyt: Hrotkó; L. Magyar. (2006) A szilva alanyai és szaporításuk In: Surányi D. (szerk.) (2006): Szilva. Mezőgazda Kiadó. 108-128.
40. PROBOCSKAI E. (1959): Faiskola. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest
41. ROZPARA E. (1998): cyt. S. Swierczynsky and, A. Stachowiak (2009) The usefulness of two rootstocks for some plum cultivars. Journal of Fruit and Ornamental Plant Research Vol. 17(2)2009:63-71
42. ROZPARA, E., GRZYB, Z. S. (1998): Growth and yielding of some plum cultivars grafted on Wangenheim prune seedlings. 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 Hort. 478:91.-94.
43. ROZPARA, E., GRZYB, Z. S. (2007): Growth, Yield, and Fruit Quality of Eighteen Plum Cultivars Grafted on Two Rootstocks. Acta Hort 734: 157-161.
44. SURÁNYI D., KÖLBER M., SZARKA I. (2011): Ceglédi alany japán szilváknak, Kertészet és Szőlészet, 33: (...)
45. SWIERCZYNSKY S., STACHOWIAK A. (2009) The usefulness of two rootstocks for some plum cultivars. Journal of Fruit and Ornamental Plant Research Vol. 17(2)2009:63-71
46. TÓTH E., SURÁNYI D. (1980/c): A szilva szaporítása In: Tóth-Surányi (szerk.) Szilva. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest 196-208.
47. WEBSTER A. D. (1993): Comparisons of species and hybrid rootstocks, for European plum cultivars. cyt: S. Swierczynsky and, A. Stachowiak(2009)The usefulness of two rootstocks for some plum cultivars. Journal of Fruit and Ornamental Plant Research Vol. 17(2)2009:63-71
48. WESTWOOD, M. N. (1993) Temperate Zone Pomology Physiology, and Culture. Timber Press, London.
49. WHERTHEIM, KEMPT (1998): A search for a dwarfing plum rootstocks. Acta Hort. 478: 137-141.
50. 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>
51. YORDANOV, A. I., TABAKOV, S. G.; KAYMAKANOV, P. V. (2015): Comparative Study of Wavit® Rootstock with Two Plum and Two Apricot Cultivars in Nursery Journal of Agricultural Sciences Vol. 60.(2):159-168

## A DIÓTERMESZTÉS ÖKONÓMIAI ELEMZÉSE

### KOVÁCS EVELIN

Debreceni Egyetem, Gazdaságtudományi Kar, Gazdálkodástudományi Intézet, Üzemtani és Vállalati Tervezés Tanszék

E-mail: kovacs.evelin@econ.unideb.hu

**KULCSSZAVAK:** dió, dióültetvény, költség-haszon elemzés, beruházás-gazdaságossági elemzés

A tanulmányban fő célkitűzésem annak megválaszolása, hogy gazdaságos tevékenység-e a diótermelés a hazai természeti és gazdasági környezetben. A fő célkitűzéshez kapcsolódó rész-célkitűzésem egyrészt annak megállapítása, hogy milyen naturális ráfordítások, illetve termelési költségek szükségesek a diótermeléshez, milyen hozamszint, értékesítési ár, valamint termelési érték érhető el, illetve hogy milyen jövedelemtermelő képesség, jövedelmezőség és hatékonyság jellemzi a termelést. Emellett rész-célkitűzésem még annak megállapítása, hogy gazdaságos-e egy dióültetvény létesítése a teljes ültetvény-élettartamon nézve. A számítások posztharvest folyamatok figyelembe vétele nélkül készültek, tehát az előállított végtermék a nyers, szárítatlan, héjas dió.

A kutatómunka során klasszikus költség-haszon elemzés és beruházás-gazdaságossági elemzés készült, melyek termelőüzemi primer adatgyűjtésre és szimulációs modellezésre alapoznak. A kapott eredmények szerint 1 ha dióültetvény telepítési költsége 1 700 000 Ft. A termőre fordulás a 9. évben van, így az első 8 év ápolási költségével együtt 5 275 000 Ft/ha a teljes beruházási költség. Azonban ebben az átmeneti időszakban bevétellel is kell kalkulálni, mely érték csökkenti a beruházási költséget, így 4 001 000 Ft/ha az az összeg, amely után az amortizációs költség számolandó. A termőkorú dióültetvény összes termelési költsége 974 012 Ft/ha átlagos évet feltételezve. Az ültetvény hozama 5 éves átlagokat tekintve 2,63 t/ha nyers (szárítatlan) tömegben kifejezve, értékesítési ára pedig 396,30 Ft/kg. A nyers dió termelésével elérhető jövedelem 138 258 Ft/ha 14,19%-os költségarányos jövedelmezőség mellett. A beruházás-gazdaságossági vizsgálat során láthatóvá vált, hogy a dióültetvény telepítése nem térül meg a 30 év élettartam alatt, a beruházás végén a nettó jelenérték nem éri el a nullát. Így a gazdaságossági mutatókat vizsgálva megállapítható, hogy a nyers dió termelése nyereségesnek bizonyult, azonban a dióültetvény beruházása posztharvest technológia nélkül nem érte el a gazdaságosság minimálisan elvárt szintjét.

## BEVEZETÉS

A magyar zöldség-gyümölcs ágazat kibocsátása 2016-ban elérte a 280 milliárd forintot. Hazánkban összesen kb. 850 ezer tonna gyümölcs termett, a gyümölcsstermő terület pedig kb. 2-3%-kal nőtt (FRUITVEB, 2016). A világon összesen több mint 3 millió tonna héjas diót állítanak elő kb. 1 millió hektáryi területen. A világ legnagyobb termelője Kína, a termésmennyiség 46%-ával, valamint az USA 15%-kal. Az Európai Unióban a világon megtermelt dió 5%-át állítják elő. Magyarország a világ diótermesztésének 0,12%-ával rendelkezik, míg az Európai Unió 2,5%-ával. Magyarország diótermése 4320 tonna volt 2014-ben, mely 5%-kal csökkent az előző évi adatokhoz képest (FAOSTAT, 2014). A dió kereskedelmi adatait tekintve elmondható, hogy a világon a legnagyobb dióexportőr az USA: a világ összes exportált mennyiségének 52%-ával rendelkezik. A legnagyobb dióimportőr Kína, az összes importált mennyiség 20%-ával (EUROSTAT, 2016).

A Magyarországról exportált héjas dió mennyisége fokozatosan nőtt 2010 és 2016 között, 2016-ban a kivitt mennyiség elérte az 1400 tonnát, amely több mint 50%-os növekedést jelent 2010-hez képest. Mindez értékben kifejezve átlagosan több mint 1 milliárd forint. A dióből átlagosan 1600 tonna a hazai export mennyisége, amely értékben kifejezve majdnem 3 milliárd forint. A héjas dió eladási ára átlagosan 900 Ft/kg, míg a dióbélé 1700 Ft/kg, az árak hosszú távon stabilak, évek közötti jelentős ingadozás nem jellemző (EUROSTAT, 2016). Magyarországon a héjas gyümölcsök közül kiemelkedő a dió évi 5-6 ezer tonna termésével, illetve a kb. 6400 hektáryi területtel, a termésmennyiség növekedése a terület növekedésével magyarázható (NAK, 2016). A dió népszerűségét támasztja alá, hogy a 2000-es évekhez képest megduplázódott a termőfelület. A bodza mellett a dió az a gyümölcsfaj, amely Magyarországon mind mennyiségben, mind termőterületben jelentős növekedésre volt képes az elmúlt 15 évben, miközben minden más

gyümölcsfaj csökkenést vagy akár kritikus mértékű visszaesést szenvedett el (APÁTI et al., 2016). A hazai diófajták termésátlaga 2,0-2,5 t/ha körüli nyers tömegben, az ültetvények nagy része előregedett, hiányzik a közös stratégia, illetve az információmegosztás, így a diótermesztés megújítására van szükség (NAK, 2016). A Gazdaságszerkezeti Összeírás szerint hazánkban az egy gazdaságra eső diótermő terület 2,33 hektár, ezzel szemben HENNICKE (2011) szerint Franciaországban 5-7 hektár, az Amerikai Egyesült Államokban pedig kb. 20 hektár, tehát a hazai üzemek elaprózott méretűek.

A dió kétféle formában hagyhatja el a termelőüzemet. Az egyik a 20-45% közötti nedvességtartalom mellett betakarított (gépi rázást követően kézzel begyűjtött), a zöld buroktól mentes, vagyis buroktalanított, nyers, héjas dió. Ez azon üzemek terméke, amelyek nem rendelkeznek posztharveszt infrastruktúrával, szárítókapacitással. A másik termék a posztharveszt folyamaton keresztül, 7%-os nedvességtartalomra szárított, száraz héjas dió. A dió mint termék kétféle formában kerülhet kereskedelmi forgalomba, mégpedig szárított héjas dióként, valamint megtörése után dióbélként.

Egy diófajtával szemben elvárás a termés hosszú eltarthatósága, valamint a könnyű törhetőség és hatékony tisztíthatóság. A szárított héjas dió esetében különböző értékmérő tényezőket vesznek figyelembe a besorolásakor, ilyen objektív tulajdonság pl. a termés átmérője, a térfogat, a héjvastagság, törhetőség, bélarány, szubjektív tulajdonság pedig a héj színe, annak felülete, valamint az íz (BUJDOSÓ et al., 2011).

A dióbél jellemzően háztartásokból kerül begyűjtésre, árutermelő üzem csak a héjas dióként el nem adható 28 mm alatti diót tör meg. Nyers, héjas dió sosem kerül kereskedelmi forgalomba, mert nedvesen legfeljebb 5-10 napig tárolható.

BUJDOSÓ et al. (2011) véleménye szerint a magyarországi diótermés inkább a héjas dió termék kategóriában rendelkezik több pozitív tulajdonsággal, pl. az átlagos termésátmérő elérheti a 32 mm-t, ami az I. osztályú méretkategóriába esik. A héjas dió minőségi kategóriájánál elvárás a 32 mm-es, egyenletes átmérő, a világos szín, a megfelelő alak és rajzolat. A 27-28 mm-es dió még eladható, de nem számít első osztályú terméknek. A dióbél esetében első osztályú a felezett mag, a negyedek már alacsonyabb minőségűnek számítanak (BUBÁN et al., 2004).

## CÉLKITŰZÉS

A termelés gazdaságosságát a gazdálkodás költségei, bevételei és nyeresége határozza meg. A tanulmány problémaköre, hogy választ találjon arra, hogy gazdaságos-e a nyers, héjas dió termelése, illetve értékesítése. A tanulmányban a következő fő célkitűzést határoztam meg mint a vizsgálataim eredményeként megválaszolandó általános kérdést:

Gazdaságos tevékenység-e a nyers héjas dió termelése a hazai természeti és gazdasági környezetben? Az ehhez rendelt specifikus célkitűzéseim az alábbiak:

- Milyen természetes ráfordítások, illetve termelési költségek szükségesek a diótermeléshez?
- Milyen hozamszint, értékesítési ár, valamint termelési érték érhető el?
- Milyen jövedelemtermelő képesség, jövedelmezőség és hatékonyság jellemzi a termelést?
- Gazdaságos-e egy dióültetvény létesítése a teljes ültetvény-élettartamon nézve?

A célkitűzések megvalósításához szükséges feladatot a beruházás és a termőkor időszakának költség-hason elemzése, valamint beruházás-gazdaságossági vizsgálatok képezik.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

Az elemzések alapjául szolgáló adatgyűjtés diótermelő vállalkozásoknál történt, a feldolgozott adatok 9 termelőüzemtől származnak. Az üzemek összesen mintegy 600 ha ültetvényfelülettel rendelkeznek, ami a hazai termőfelület 10%-a, ezzel együtt a vizsgálat nem reprezentatív, de a jó színvonalú ültetvény (felső harmad) ökonomiai viszonyait hűen bemutatja. A fenti célkitűzések megvalósításához egy, az adatszolgáltató üzemek átlagos viszonyait tükröző átlagmodellt elemztek.

Jelen tanulmányban jó színvonalon művelt, jó kondícióban lévő, hagyományos művelési rendszerű dióültetvények költség- és jövedelemviszonyait veszem alapul. A jellemzett ültetvénytípus paramétereit a következők:

- 10,0 m sortáv, 10,0 m tőtáv, azaz 100 fa/ha tőszám,
- a fajtaszerkezetben az 'Alsószentiváni 117', a 'Milotai 10' és a 'Tiszacsécsi 83' fajták képviselik a döntő arányt,
- az öntözés mikroszórófejes, csepegtető módon történik, a modellültetvény 1/3-a öntözött,
- a betakarítás kombinált, azaz gépi rázás és kézi felszedés,
- 5 éves átlagban elérhető hozam 2,63 t/ha nyers tömegben kifejezve,
- az előállított és értékesített termék a szárazítatlan, nyers, héjas dió,
- az értékesítési átlagár 396,30 Ft/kg.

Az adatgyűjtés központi elemét a természetstechnológia természetes ráfordítások formájában történő felvételezése jelentette, a termelés elsődleges eredményét pedig a természetes hozamok jelentik. Ezekhez kapcsolódóan az inputanyagok felhasznált mennyiségét az üzemek szolgáltatották, míg az árakat forgalmazó cégek árlistáiból gyűjtöttem ki. A hozamadatokat és a hozzájuk tartozó értékesítési árakat szintén az üzemek szolgáltatották. A felhasznált ráfordítások (anyagok, kézi munka, gépi munka) árai, illetve önköltsége 2015-2017. évi árszínvonalat tükrözik, az anyagok ára ÁFA nélkül, a kézi munkák bérköltisége pedig járuléktérhekkel együtt értendő. Az időbért 1000 Ft/óra költségen vettem figyelembe, és minden egyes munkaóra-felhasználásra felszámítottam, függetlenül attól, hogy azt fizetett vagy nem fizetett családi munkaeó végzi-e. Az értékesítési árakat és hozamokat 10 éves átlag reprezentálja. A diótermesztés ökonomiai értékeléséhez klasszikus költség-hason elemzést és beruházás-gazdaságossági elemzést végeztem APÁTI (2009) és SZÖLLŐSI (2008) munkáihoz hasonlóan. A klasszikus költség-hason elemzésben a termelés input és output oldali mutatóinak számszerűsítése történik. Az adatfeldolgozás Microsoft Excel alapú, szimulációs, determinisztikus üzempozdasági modellben történik, mely modell képes a termelési költségek és bevételek számszerűsítésére, hatékonysági mutatók képzésére, valamint érzékenységvizsgálatok elvégzésére is. A költség-hason elemzést a Debreceni Üzemtani Iskola módszertana szerint végeztem.

A beruházás-gazdaságossági számítások során dinamikus mutatókat alkalmazok, melyek közül az NPV (Net Present Value, nettó jelenérték), a DPP (Discounted Payback Period, diszkontált megtérülési idő), az IRR (Internal Rate of Return, belső megtérülési ráta, tőkearányos jövedelmezőség) mutatóit értékelem (BREALEY és MYERS, 2005). A 30 éves, teljes ültetvény-élettartamra végzett beruházás-gazdaságossági elemzés fontos peremfeltételei a következők:

- A jelenleg releváns árakon végeztem a számításokat, így sem az input, sem az output oldalon nem számoltam inflációval, vagyis a jelenlegi input/output arányok és árviszonyok mellett készültek a számítások.
- Az amortizációs költséget értelemszerűen nem számoltam fel a kiadások között és annak adópajzs-hatását sem vettem figyelembe. Ennek oka, hogy a fizetendő nyereségadó összege vállalati szinten dől el, míg az elemzés csupán egy részt ragad ki a vállalat egészéből.
- A kalkulatív kamatláb értékét 3%-ban határoztam meg a jelenleg releváns, állampapírok esetében is elérhető banki kamatok figyelembe véve.

A természet költség-hason elemzése során, valamint a beruházás-gazdaságossági vizsgálat esetén is vállalati szintet vizsgáltam, vagyis a közvetlen támogatások és az általános költségek is a kalkuláció részét képezik. A közvetlen támogatások között csak a minden üzem által igénybe vett alaptámogatás és zöldítési támogatás (SAPS) összegével számoltam, az egyéb, esetleges támogatásokat (agrár-környezetgazdálkodási támogatás, termeléshez kötött támogatás) figyelmen kívül hagytam.

A célkitűzés megválaszolásához SZABÓ (2016) doktori értekezésében alkalmazott megközelítést vettem alapul. SZABÓ (2016) egy almafajta üzem gazdaságosságát vizsgálta háromféle kombinációban, melynek során a természet és posztharvest szakaszát egy egységes, komplett rendszerként kezelte. Első esetben kizárólag egy almaültetvény beruházását elemezte, mely során beruházás-gazdaságossági elemzést végzett.

A költség-hason elemzést és beruházás-gazdaságossági elemzést érzékenységvizsgálat egészíti ki (SZŰCS, 2004). Ennek segítségével megítélhető a természet hatékonysága a normálistól eltérő feltételek előfordulása esetén. Az elaszticitás-számítás során megállapítható, hogy melyek azok a tényezők, ame-

lyek leginkább hatással vannak a gazdálkodás eredményére. A kritikusérték-vizsgálat során megállapítható, hogy milyen hozamszint és árviszony elérésére van szükség a gazdaságosság minimálisan elvárt szintjének teljesítéséhez. A szcenárió-elemzés során optimista és pesszimista forgatókönyvet készítettünk az átlagos verzió mellett (SZÖLLŐSI és SZÚCS, 2015). Az ár-költség-fedezet-nyereség (továbbiakban ÁKFN) struktúra a költségek reagálásánál állandó és változó költségeket különít el (BÁLINT et al., 2007). „A fedezeti volumen megmutatja, hogy mekkora termékmennyiség termékenkénti fedezete biztosítja éppen a fix költségek megtérülését (NÁBRÁDI és FELFÖLDI, 2008)”.

BANAEIAN és ZANGENEH (2011) az iráni diótermesztés gazdasági elemzését végezte el, melyhez a termelési költséget és a termelési értéket határozta meg, a dió hozama 2,2 t/ha, az eladási ára pedig 250 Ft/kg lett, így a diótermesztés nyereséges, az elérhető jövedelem 520 000 Ft/ha. KRUEGER et al. (2012) szintén költség-haszon elemzés módszertanára alapozva mutatták be a kaliforniai diótermesztés költség- és jövedelemviszonyait. A vizsgálat egy 100 hektáros, öntözött dióültetvény adataira alapozza a számításokat. Az elérhető hozam 1 t/ha körüli, a gazdálkodás pedig nyereségesnek bizonyult.

## EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

Az értékelés első részében a dióültetvény beruházási időszakában keletkező bevételeket és kiadásokat taglalom, ezt követően a termőültetvény költség-jövedelem viszonyait értékelem átlagos évjáratra és beállt technológiában, majd a teljes ültetvény-élettartamra vetített beruházás-gazdaságossági elemzést mutatom be.

## A BERUHÁZÁS IDŐSZAKA

Az [1. táblázat](#) adatai alapján látható, hogy egy – az előzőekben jellemzett, jó színvonalú – dióültetvény telepítési költsége 1 700 000 Ft/ha, ami magában foglalja a talaj-előkészítést, az ültetést, illetve az öntözés létesítési költségét, valamint egyéb kisebb munkálatokat is. Egy korszerű, de hagyományos művelési rendszerű dióültetvény táंबरendezést nem igényel, ugyanakkor a víztakarékos csepegtetőöntözés a technológia szerves részét képezi. Tekintettel arra, hogy az adatszolgáltató üzemek ültetvényfelületének 1/3-a öntözött, ezen elemzésben is peremfeltétel, hogy a modellezett ültetvény 1/3-a öntözött. A legnagyobb költségét az oltvány és az ültetés jelenti, ugyanis attól függetlenül, hogy a tág térállás miatt kb. 100 oltvány szükséges, egy oltvány kb. 3000 Ft-ba kerül. A termőre fordulás a 9. évben van. Az első 8 év ápolási költsége 3 575 000 Ft/ha, így a teljes beruházási költség 5 275 000 Ft/ha, mely a telepítés és az első 8 év ápolási költségét tartalmazza.

A JELLEMZETT DIÓÜLTETVÉNY BERUHÁZÁSI KÖLTSÉGE		1. táblázat
MEGNEVEZÉS (1)	KÖLTSÉG (EZER FT/HA) (2)	
Terület- és talaj-előkészítés	550	
Táंबरendezés létesítése	0	
Oltvány és ültetés	600	
Öntözőberendezés létesítése	300	
Egyéb	250	
<b>Telepítési költség összesen</b>	<b>1700</b>	
<i>Ápolási költség a termőre fordulási időszakban (8 év)</i>	3575	
<b>Teljes beruházási költség</b>	<b>5275</b>	
<i>Bevétel a termőre fordulási időszakban</i>	1273	
<b>Tiszta beruházási költség</b>	<b>4001</b>	
Éves amortizációs költség a termőkorban	181	

Forrás: saját számítás

Azonban a termőre fordulásig nemcsak kiadások, hanem bevételek is felmerülnek. Az első 5 évben érdemi termés nem realizálható, a 6-8. évben viszont összesen 3,21 t/ha hozam értékesítéséből származó bevétellel (1 273 000 Ft/ha) lehet kalkulálni. Ezek alapján a tiszta beruházási költség 4 001 000 Ft/ha, mely a 30 évet közelítő ültetvény-élettartam miatt 22 évre amortizálható. A 9. évtől ugyan már termőidőszakról beszélünk, de ekkor még a hozamok fokozatosan emelkednek, és az ültetvény a 13. évre eléri a teljes termőkort, amikortól kezdve a maximális hozamra, vagyis 2,6-2,8 t/ha-os átlaghozamra képes.

## A TERMŐKOR IDŐSZAKA

### Ráfordítás és termelési költség termőkorbán

A 2. táblázat a dióültetvény átlagos termőévben felmerülő költségeit szemlélteti munkaműveletenként, a termelés során a végtermék a nyers, héjas dió. A nyers dió termelése során felmerülő termesztési költség magában foglalja a metszéstől a betakarításig felmerülő munkaműveleteket, kiegészítve az amortizációs költséggel, illetve egyéb költséggel. Mivel ezen termék előállítása során nem merül fel posztharvest tevékenység, ezért a termesztési költsége megegyezik az összes közvetlen költséggel, melynek értéke 885 465 Ft/ha. E költség 32%-át a növényvédelem, 22%-át pedig a betakarítás költsége jelenti. Az egy kilogramm nyers dióra vetített közvetlen költség 337 Ft/kg. Az általános költséget is figyelembe véve a nyers dió előállítása során felmerülő összes termelési költség 974 012 Ft/ha, egy kilogramm termékre vetítve pedig 370 Ft/kg.

### A DIÓÜLTETVÉNY TERMELÉSI KÖLTSÉGE MUNKAMŰVELETENKÉNT EGY TELJES TERMŐÉVBEN 2. táblázat

MEGNEVEZÉS (1)	KÖLTSÉG (FT/HA) (2)	KÖLTSÉG (FT/KG) (3)
Metszés	32 000	12
Talajművelés, sorközművelés	66 300	25
Tápanyag-gazdálkodás	93 727	36
Növényvédelem	279 039	106
Öntözés	14 850	6
Betakarítás	192 600	73
Egyéb	25 000	10
Ültetvény amortizációja	181 949	69
<b>Termesztés költsége</b>	<b>885 465</b>	<b>337</b>
Posztharvest költsége	0	0
<b>Összes közvetlen költség</b>	<b>885 465</b>	<b>337</b>
Általános költség	88 547	34
<b>Összes terhelési költség</b>	<b>974 012</b>	<b>370</b>

Forrás: saját adatgyűjtés és számítás

### Hozam, termelési érték, jövedelem és jövedelmezőség termőkorbán

Az elmúlt 5 év adatai alapján a nyers dió átlaghozama a vizsgált üzemekben 2,63 t/ha, míg értékesítési ára (szintén 5 év átlagában) 396,30 Ft/kg (3. táblázat).

Ezek alapján az elérhető árbevétel 1 042 296 Ft/ha, mely a területalapú támogatás összegével kiegészítve megmutatja az összes bevétel összegét, amely 1 112 269 Ft/ha. A fedezeti összeg, vagyis a termékszerű jövedelem 226 804 Ft/ha, vagyis ágazati szinten nyereségesnek bizonyult a termelés. A nettó jövedelem 138 258 Ft/ha 14,19%-os költségarányos jövedelmezőség mellett, vagyis vállalati szinten szintén elmondható, hogy a nyers dió termelése nyereségesnek bizonyult egy átlagos termőévben. A cash flow értéke 408 753 Ft/ha, mely mutató csak a valódi pénzmozgással járó bevételek és kiadások különbségét fejezi ki, ebben az esetben ágazati szinten, tehát az általános

nos költségek figyelembe vétele nélkül. A nyers dió önköltsége 370,35 Ft/kg, amihez 396,30 Ft/kg-os értékesítési ár párosul, vagyis 1 kg nyers dió előállításával 25,95 Ft nyereség realizálható. Megállapítható tehát, hogy a nyers dió előállítása nyereségesnek bizonyult, azonban támogatás figyelembe vétele nélkül 68 258 Ft/ha-ra csökkenne a nettó jövedelem és 7,01%-ra a költségarányos jövedelmezőség, ez pedig jelentős nyereségcsökkentést mutat.

### A DIÓÜLTETVÉNY ÁRBEVÉTELE, JÖVEDELME ÉS JÖVEDELMEZŐSÉGE EGY TELJES TERMŐÉVBEN

3. táblázat

MEGNEVEZÉS (1)	MÉRTÉKEGYSÉG (2)	ÉRTÉK (3)
Hozam	t/ha	2,63
Értékesítési ár	Ft/kg	396,30
<b>Árbevétel</b>	<b>Ft/ha</b>	<b>1 042 269</b>
Területalapú támogatás	Ft/ha	70 000
<b>Összes bevétel</b>	<b>Ft/ha</b>	<b>1 112 269</b>
Közvetlen termelési költség	Ft/ha	885 465
<b>Összes termelési költség</b>	<b>Ft/ha</b>	<b>974 011</b>
<b>Fedezeti összeg</b>	<b>Ft/ha</b>	<b>226 804</b>
Általános költség	Ft/ha	88 546
<b>Nettó jövedelem</b>	<b>Ft/ha</b>	<b>138 258</b>
Cash flow	Ft/ha	408 753
Közvetlenköltség-arányos jövedelmezőség	%	25,61
<b>Költségarányos jövedelmezőség</b>	<b>%</b>	<b>14,19</b>
Önköltség	Ft/kg	370,35

Forrás: saját adatgyűjtés és számítás

Megjegyzés: a termék nyers, héjas formában kerül értékesítésre

### Érzékenységvizsgálat

Az elaszticitás-vizsgálat során azt vizsgáljuk, hogy a ható tényező 1%-os változtatása milyen hatással van a főbb jövedelemmutatókra. Mivel a gazdálkodásban a legfontosabb mutató a jövedelem, így a tényezők hatását a fedezeti összegre, a nettó jövedelemre, valamint a költségarányos jövedelmezőség mutatókra vonatkozóan értékeltem. A jövedelmet leginkább befolyásoló tényezők pozitív irányba történő változtatása során a hozam és az értékesítési ár esetében az eredeti értékek 1%-kal való növelése, míg a költségek esetében az eredeti érték 1%-kal való csökkentése volt a kedvező eset. A 4. táblázat adatai alapján látható, hogy a nyers dió előállítása során a fedezeti összegre és a nettó jövedelemre leginkább az értékesítési ár változása van hatással, ezt követően pedig a hozam változása. A költségarányos jövedelmezőség esetében szintén hasonló arány érvényesül. A költségek közül a gépi munka költségének változása van a legnagyobb hatással a jövedelemre, ezt követi az inputanyag-költség, végül pedig a személyi jellegű költség. Megállapítható tehát, hogy a diótermesztés vizsgált technológiájában a meghatározó jövedelemkategoróriák értékére legnagyobb mértékben az értékesítési ár és a hozam alakulása hat, ezt követi a gépi munka költségének változása, majd az inputanyag-költség és végül a személyi jellegű költség változása.

### AZ ELASZTICITÁS MUTATÓK ÉRTÉKEI A JÖVEDELMEZŐSÉGET MEGHATÁROZÓ FŐBB TÉNYEZŐK VONATKOZÁSÁBAN

4. táblázat

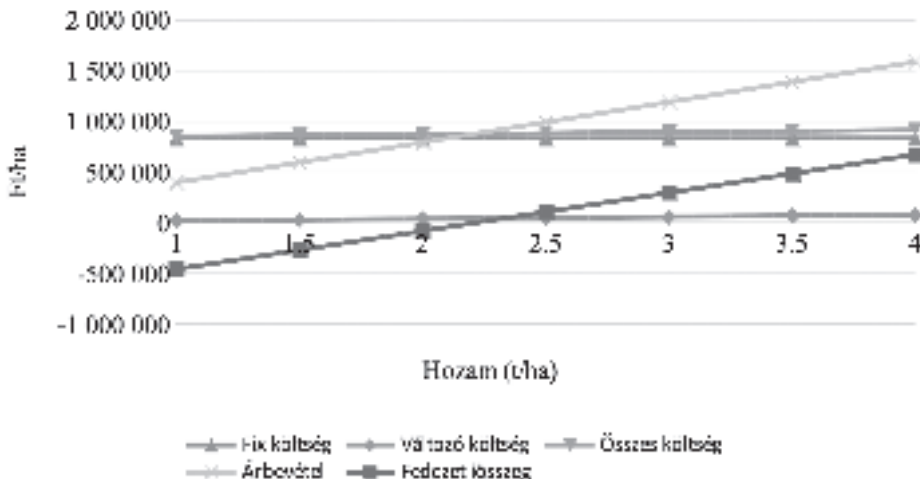
MEGNEVEZÉS (1)	M.E. (2)	HOZAM (3)	ÉRTÉKESÍTÉSI ÁR (4)	INPUTANYAG KÖLTSÉG (5)	GÉPI MUNKA KÖLTSÉG (6)	SZEMÉLYI JELLEGŰ KÖLTSÉG (7)
Fedezeti összeg		3,47	4,68	1,24	1,38	0,70
Nettó jövedelem	%	5,64	7,55	2,24	2,46	1,25
Költségarányos-jövedelmezőség		5,59	7,50	2,55	2,81	1,46

Forrás: saját adatgyűjtés és számítás



A kritikusérték-számítás során a hatótényezők azon kritikus értéke kerül meghatározásra ceteris paribus, aminél a fedezeti összeg éppen nulla. Az elaszticitásszámítás során kapott eredmények alapján az értékesítési ár és a hozam az a két tényező, amely a leginkább hatással van a jövedelemre, ezért ezen tényezők kritikus értékét célszerű számszerűsíteni. A kritikus értékesítési ár maga az önköltség, így ennek értéke már ismert. A kritikus hozam értékét pedig az ÁKFN-struktúra segítségével lehet meghatározni. Az ár-költség-fedezet-nyereség struktúra a költségek reagálásánál állandó és változó költségeket különböztet meg (BÁLINT et al., 2007). „A fedezeti pont az a termelési volumen, amelynél sem veszteség, sem nyereség nem képződik, mert az árbevétel és a termelési költség egyenlő (BÁLINT et al., 2007).” A fedezetszámítás során kiválasztott releváns hozamtartomány az 1,00–4,00 t/ha. A diótermelést – a legtöbb gyümölcsfajhoz hasonlóan – leginkább az időjárási tényezők befolyásolhatják, azonban ennek hatása a termésre a betakarítás előtt nem feltétlenül ismert. Így a betakarítás előtti műveletek költsége állandónak tekintendő átlagos évjáratot feltételezve, hiszen ezeket a hozam nagyságától függetlenül elvégzik. A betakarítás műveletének költségét két költség típusban lehet elszámolni. A gépi betakarítás költsége teljes egészében fix. A kézi betakarítás költségének egy része fix, ugyanis a munkaóra 83%-a hozamtól függetlenül felmerül, fennmaradó része lesz az, amely változhat a hozam függvényében. Az 1. ábra a nyers dió termesztésének ÁKFN-struktúráját ábrázolja. A fix költség 832 865 Ft/ha, mely összeg a termésmennyiségtől független. A változó költség (AVC=20 000 Ft/t) a hozam növekedésével arányosan növeli azon költségeket, amelyek reagálnak változására. A termesztés összes költsége 852 865 Ft/ha és 912 865 Ft/ha között mozog 1,00–4,00 t/ha-os hozamtartomány mellett. Az árbevétel 396 300 Ft/ha-tól 1 585 200 Ft/ha-ig emelkedhet a vizsgált technológiában. Az árbevétel és az összes költség különbségeként kerül meghatározásra a fedezeti összeg, mely érték 2,00–2,50 t/ha-os hozamtartományban vált pozitív értékre. A kritikus hozam értékének pontos meghatározására szolgál a képlet: állandó (fix) költség/ (egységár-átlagos változó költség), azaz  $FC/p-AVC$  (NÁBRÁDI és FELFÖLDI, 2008). Ezek alapján a nulla fedezeti összeghez tartozó kritikus termésmennyiség 2,21 t/ha, vagyis minimum ezt a hozamot kell elérni ahhoz, hogy a termelés ne legyen veszteséges. A számításokba nem került bele sem az általános költség, sem a területalapú támogatás, így az ÁKFN struktúra termék szinten lett meghatározva.

A vizsgált dióültetvények átlaghozama 2,63 t/ha, ami meghaladja a kritikus hozam értékét, így a termelés nyereségesnek bizonyul. Amennyiben figyelembe vesszük az általános költséget és ráterheljük azt a dióágazatra, úgy a kritikus hozam 2,45 t/ha. Az általános költség fix, így ennek figyelembe vétele mellett magasabb átlaghozamot szükséges elérni ahhoz, hogy a nettó jövedelem éppen nulla legyen.



1. ÁBRA A diótermesztés ÁKFN struktúrája a közvetlen költség és fedezeti összeg szintjén

Forrás: Saját számítás

Az 5. táblázatban láthatók a jövedelmet leginkább befolyásoló főbb tényezők kritikus értékei. Az első oszlopban a hatótényezők felsorolása található meg. A második oszlop magát a kritikus értéket jelöli, vagyis azt az értéket, amely mellett a gazdálkodás fedezeti összege éppen nulla. Emellett feltüntetésre kerül az alap, vagyis kiinduló érték, tehát

a kritikus érték és eredeti érték közötti eltérés mértéke. A kritikus hozam értéke nyers tömegben kifejezve 2,21 t/ha, vagyis a kalkulációban alkalmazott 2,63 t/ha-os átlaghozamhoz képest egy csupán 15,97%-os hozambeli csökkenés is elegendő ahhoz, hogy a termelés elérje nyereségességének fordulópontját. A kritikus értékesítési ár maga a közvetlen önköltség, támogatás figyelembe vétele nélkül. Amennyiben figyelembe vesszük a támogatást, úgy a kritikus ár értéke 310,06 Ft/kg. Vagyis a nyers dió előállítása során a kiinduló értékhez képest 21,76%-os csökkenés mellett érjük el a nyereségesség fordulópontját. Az eredményekből az következik, hogy elegendő a hozamok és árak viszonylag kismértékű csökkenése is ahhoz, hogy veszteségesbe forduljon a termelés.

A KRITIKUSÉRTÉK-VIZSGÁLAT EREDMÉNYEI			5. táblázat
MEGNEVEZÉS (1)	KRITIKUS ÉRTÉK (2)	ALAPÉRTÉK (3)	ELTÉRÉS MÉRTÉKE (4)
Hozam (t/ha)	2,21	2,63	-15,97%
Értékesítési ár támogatással (Ft/kg)	310,06	396,30	-21,76%
Értékesítési ár támogatás nélkül (Ft/kg)	336,68	396,30	-15,04%

Forrás: saját adatgyűjtés és számítás

A szenárióelemzés során három különböző forgatókönyv kerül elemzésre, melyek során egymással összefüggő tényezők együttes változtatására és a jövedelemre ható kombinációk vizsgálatára kerül sor. A vizsgált változók a hozam, az értékesítési ár és az inputanyag költségek. Azért ezen tényezőkre esett a választás, ugyanis valószínűleg ezek változhatnak évről-évre jelentősen, illetve az elaszticitásvizsgálatok alapján ezek a jövedelem meghatározó tényezői. A hozam és az értékesítési ár a termelési értékre van hatással, míg költség oldalán a legnagyobb részarányban az anyagjellegű költségek merülnek fel. A hozam esetében a vállalkozásoktól begyűjtött adatokból optimista esetben átlagot vontam az öt legjobb év eredményéből, pesszimista esetben az öt legalacsonyabb hozam átlagát vettem alapul, míg realista esetben maga az átlagmodell szolgáltatja az adatokat. Az értékesítési ár tekintetében szintén az előzőekben levezetett séma alapján határoztam meg a három forgatókönyvben szereplő értékeket. Az inputanyag-jellegű költségek tekintetében 10%-os változtatást hajtottam végre, azaz optimista esetben 10%-kal csökkentettem ezek költségét, míg pesszimista esetben 10%-kal növeltem (6. táblázat).

A VIZSGÁLT VÁLTOZÓK ÉRTÉKEI				6. táblázat
MEGNEVEZÉS (1)	M.E. (2)	PESSZIMISTA (3)	REALISTA (4)	OPTIMISTA (5)
Hozam	t/ha	2,32	2,63	3,19
Értékesítési ár	Ft/kg	383,34	396,33	410,51
Inputanyag-költség	Ft/ha	308 916,00	280 833,00	252 750,00

Forrás: saját adatgyűjtés és számítás

A szenárióelemzés eredményeit a 7. táblázat tartalmazza. A dió termelése során a realista forgatókönyv szerint – a korábbiakban már elemzetteknek megfelelően – 226 804 Ft/ha-os ágazati szintű jövedelem érhető el 25,61%-os közvetlenköltség-arányos jövedelmezőség mellett. Ehhez képest az optimista verzióban 477 866 Ft/ha-ra nő a jövedelem és 55,80%-ra a közvetlenköltség-arányos jövedelmezőség. Vagyis abban az esetben, ha a nyers dió előállítása során a hozam, az értékesítési ár és az inputanyag-költségek is kedvező irányba változnak, úgy hektáronként 211 062 Ft-tal magasabb jövedelem érhető el. A pesszimista verzió során a fedezeti összeg értéke 45 334 Ft/ha 4,96%-os közvetlenköltség-arányos jövedelmezőség mellett, azaz abban az esetben, ha az 5 év legalacsonyabb hozamai és értékesítési árai merülnének fel, úgy a gazdálkodás nyeresége jelentősen romlana még a területalapú támogatás figyelembe vétele mellett is.

Következtetésként elmondható tehát, hogy realista és optimista esetben a termék előállítása nyereségesnek bizonyult, azonban pesszimista esetben, tehát a hatótényezők kedvezőtlen irányba történő alakulása esetén a nyers dió előállítása negatív értékeket produkált. Igazán jó jövedelem- és jövedelmezőségi mutatókat azonban csak optimista esetben kapunk.

A 8. táblázatban a nyers dió termelése során elérhető költségarányos jövedelmezőségek láthatóak, az értékesítési ár és a hozam különböző variációiban, ez a kereszttábla-elemzés. A dióültetvény átlagos termőévből elérhető költségarányos jövedelmezősége -67,27% és 113,21% között mozoghat. Amennyiben a dió értékesítési ára

nő, úgy fix hozam mellett fokozatosan nő a költségárányos jövedelmezőség. Szintén hasonló tendencia figyelhető meg abban az esetben, ha a termék ára fix és a hozam növekszik. Az elmúlt 5 év átlagadatai szerint 396,30 Ft/kg-os értékesítési ár és 2,63 t/ha-os átlaghozam mellett 14,19% a vizsgált jövedelmezőségi mutató. Amennyiben a nyers dió értékesítési ára 250 Ft/kg körül alakul, akkor legalább 4,00 t/ha-os átlaghozam szükséges ahhoz, hogy a termelés nyereséges legyen. 500 Ft/kg-os értékesítési ár mellett azonban már 2,00 t/ha feletti átlaghozam esetén is pozitív a jövedelmezőség.

A SZCENÁRIÓELEMLÉS EREDMÉNYEI				7. táblázat
MEGNEVEZÉS (1)	M.E. (2)	PESSZIMISTA (3)	REALISTA (4)	OPTIMISTA (5)
Fedezeti összeg	Ft/ha	45 334,00	226 804,00	477 866,00
Közvetlenköltség-arányos jövedelmezőség	%	4,96	25,61	55,80

Forrás: saját adatgyűjtés és számítás

A NYERS DIÓ TERMELÉSE SORÁN ELÉRHETŐ KÖLTSÉGARÁNYOS JÖVEDELMEZŐSÉG							8. táblázat
MEGNEVEZÉS (1)	TERMÉK ÁRA						
	250	300	350	400	450	500	
Hozam (t/ha) (3)	1,00	-67,27%	-62,15%	-57,04%	-51,92%	-46,81%	-41,69%
	1,50	-54,43%	-46,75%	-39,07%	-31,39%	-23,71%	-16,03%
	2,00	-41,56%	-31,31%	-21,06%	-10,81%	-0,55%	<b>9,70%</b>
	2,50	-28,65%	-15,82%	-2,99%	<b>9,84%</b>	<b>22,67%</b>	<b>35,51%</b>
	3,00	-15,74%	-0,33%	<b>15,08%</b>	<b>30,49%</b>	<b>45,91%</b>	<b>61,32%</b>
	3,50	-2,77%	<b>15,23%</b>	<b>33,24%</b>	<b>51,24%</b>	<b>69,25%</b>	<b>87,25%</b>
	4,00	<b>10,21%</b>	<b>30,81%</b>	<b>51,41%</b>	<b>72,01%</b>	<b>92,61%</b>	<b>113,21%</b>

Forrás: saját számítás

### Beruházás-gazdaságossági vizsgálat

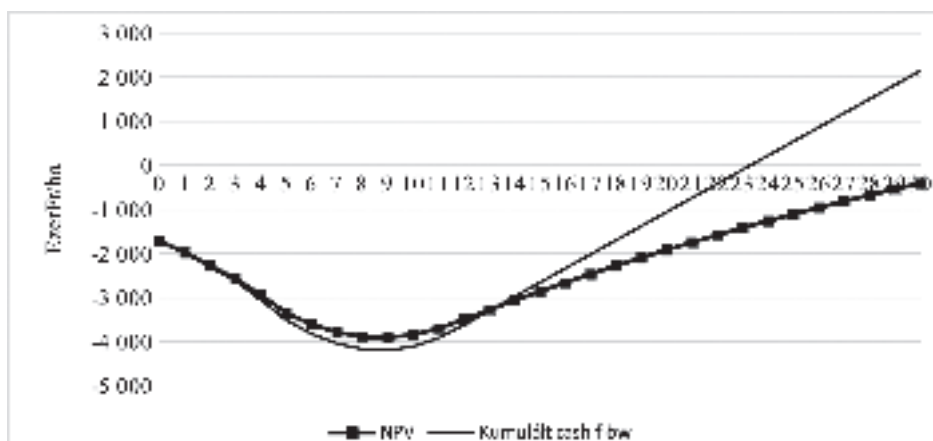
Ebben a fejezetben arra a kérdésre keresem a választ, hogy gazdaságos-e a diótermelés a teljes ültetvény-élettartam alatt. A dióültetvény összes beruházási költsége tartalmazza az ültetvény telepítési költségét és az ápolási időszak működési költségeit is a termőre fordulásig, értéke 5 275 000 Ft/ha (9. táblázat).

A KRITIKUSÉRTÉK-VIZSGÁLAT EREDMÉNYEI		9. táblázat
MEGNEVEZÉS (1)	ÉRTÉK (FT/HA) (2)	
Telepítési költség (Co)	1 700 000	
Ültetvény összes beruházási költsége	5 275 000	
Beruházási költség összesen	5 275 000	

Forrás: saját adatgyűjtés és számítás

Az NPV a nulladik év jelenértékére számított jövedelmek (cash flow-k) kumulált összege. Ez alapján látható, hogy a dióültetvény létesítése tisztán saját forrásból végzett beruházás esetén nem térül meg 30 éven belül, azaz gazdaságtalan a nyers héjas dió termelése. A kumulált cash flow nem veszi figyelembe a pénz időértékét, kvázi nem számol a diótermelésben lekötött tőke kamatigényével (2. ábra).

A statikus mutatók alapján a megtérülési idő 24 év, ami azt jelenti, hogy a kumulált cash flow értéke ebben az évben vált pozitívvá. Vagyis, a pénz időértékét figyelmen kívül hagyva a beruházás megtérül a hasznos élettartam alatt, valamint annak végén eléri a 2 140 950 Ft/ha-os értékű kumulált cash flow-t. Amennyiben figyelembe vesszük a pénz időértékét, úgy a beruházás élettartama alatt az NPV nem éri el a gazdaságosság minimálisan elvárt szintjét, vagyis a 0 értéket, a belső megtérülési ráta csupán 2,35% a 0,73-as értékű jövedelmezőségi index mellett. A mutatók alapján a beruházás nem gazdaságos, ugyanis az NPV alacsony értékű, az IRR nem haladja meg a kalkulatív kamatláb értékét, a beruházás pedig egyszer sem térül meg 30 év alatt (10. táblázat).



2. ÁBRA Az NPV alakulása a beruházás élettartama alatt ( $r = 3\%$ )

Forrás: saját szerkesztés

**A STATIKUS ÉS DINAMIKUS BERUHÁZÁS-GAZDASÁGOSSÁGI MUTATÓK ALAKULÁSA** 10. táblázat

MEGNEVEZÉS (1)	ÉRTÉK (2)
Kumulált cash flow (eFt/ha)	2 140,95
Statikus megtérülési idő (év)	24
NPV (eFt/ha)	-408,68
IRR (%)	2,35
DPP (év)	>30
PI	0,73

Forrás: saját szerkesztés

**Érzékenység-vizsgálat**

A beruházás-gazdaságossági vizsgálat esetében szintén végeztem elaszticitászámítást, melynek során a hatótényezők 1%-os változásának hatását vizsgáltam valamely választott eredménykategóriára. Az elemzésben az NPV értékének változását vizsgáltam a hozam, az értékesítési ár, az inputanyag-költség, a gépi munka és a személyi jellegű költség mint hatótényezők 1%-os változtatására. Ennek segítségével lehet a gazdaságosságot meghatározó tényezők sorrendjét megállapítani. A 11. táblázat a hatótényezők változásának NPV-re gyakorolt hatását szemlélteti. A vizsgált verzióban az értékesítési ár volt az a tényező, amelynek 1%-os változtatása a legnagyobb mértékben hatott az NPV értékére. Ezt követi a hozam, a gépi munka költsége, az inputanyag-költség, legutolsó sorban pedig a személyi jellegű költség változása.

**AZ ELASZTICITÁS-MUTATÓK ÉRTÉKEI A JÖVEDELMEZ MEGHATÁROZÓ FŐBB TÉNYEZŐKRE**

11. táblázat

MEGNEVEZÉS (1)	HOZAM (2)	ÉRTÉKESÍTÉSI ÁR (3)	INPUTANYAG-KÖLTSÉG (4)	GÉPI MUNKA KÖLTSÉG (5)	SZEMÉLYI JELLEGŰ KÖLTSÉG (6)
NPV (%)	26,17	33,26	8,81	9,78	4,89

Forrás: saját szerkesztés

A 12. táblázat a vizsgált dióültetvény megtérülésére ható tényezők kritikus értékeit tartalmazza. Az előzőekben elvégzett számítások alapján az értékesítési ár és a hozam az a két tényező, amely leginkább befolyásolja a megtérülést, így a továbbiakban ezek kritikus értékének meghatározása történik. Minden esetben azt a kritikus értéket keressük,

ahol a nettó jelenérték éppen nulla a hasznos élettartam (30 év) végén. A kritikus hozam értékének megállapítása kritikus hozamszinten történt százalékos formában a dióültetvény termőkorát megelőző átmeneti időszak miatt, melyben a hozamok minden évben más-más értéket képviselnek. A kritikus hozamszint azt mutatja meg, hogy mennyivel kellene növelni a hozamot ahhoz, hogy a beruházás gazdaságos legyen, vagyis az NPV a 30. évben elérje a nullát. Ezen érték 103,20%, vagyis a 100,00% (2,63 t/ha) hozam 3,20%-os növekedésére lenne szükség ahhoz, hogy a beruházás megtérüljön. A kritikus értékesítési ár értéke dióültetvény megtérülése esetén 408,70 Ft/kg, vagyis a kiinduló értékhez képest 3,10%-os árnövekedésre lenne szüksége, hogy a beruházás nettó jelenértéke éppen nulla legyen a 30. évben.

A KRITIKUSÉRTÉK-VIZSGÁLAT EREDMÉNYEI					12. táblázat
MEGNEVEZÉS (1)	KRITIKUS ÉRTÉK (2)	ALAPÉRTÉK (3)	ELTÉRÉS MÉRTÉKE (4)	GÉPI MUNKA KÖLTSÉG (5)	SZEMÉLYI JELLEGŰ KÖLTSÉG (6)
Hozamszint (%)	103,20	100,00	+3,20%	9,78	4,89
Értékesítési ár (Ft/kg)	408,70	396,30	+3,10%		

Forrás: saját szerkesztés

A beruházás-gazdaságossági vizsgálat során elvégzett szcenárióelemzés esetében a fentebb említett, 6. táblázatban szereplő értékeket vettem alapul. A választott hatótényezők így a hozam, az értékesítési ár és az inputanyag-költségek voltak.

A hatótényezők együttes figyelembe vétele mellett az alábbi eredmények születtek (13. táblázat). A realista forgatókönyv az előzőekben bemutatott elemzést, vagyis az alapesetet mutatja be. A pesszimista forgatókönyv során dióültetvény telepítése esetén a nettó jelenérték - 1 716 820 Ft/ha értékre csökken a kiinduló - 26 630 Ft/ha-os értékről. Az IRR értéke 0,17%-ra csökken, így továbbra sem éri el a kalkulatív 3%-os realista értékét. A jövedelmezőségi index nem éri el az 1-et, a beruházás pedig nem térül meg a 30 év hasznos élettartam alatt. Optimista esetben nyers dió előállítása során a beruházás hasznos élettartamának a végén 2 625 300 Ft/ha jövedelem érhető el, vagyis a realista esethez képest a NPV értéke pozitívvá vált. A belső megtérülési ráta értéke eléri és meghaladja a kalkulatív kamatláb értékét, a beruházás pedig 20 év alatt megtérül.

Összefoglalva megállapítható tehát, hogy abban az esetben, ha pesszimista forgatókönyv szerint csökkennek a hozamok és értékesítési árak, valamint növekednek az inputanyag- költségek, úgy a nyers dió előállítása továbbra is veszteséges. Az optimista forgatókönyv szerint a beruházás megtérül a hasznos élettartam alatt pozitív NPV, IRR és PI mellett.

A SZCENÁRIÓ-ELEMZÉS EREDMÉNYEI				13. táblázat
MEGNEVEZÉS (1)	M.E. (2)	PESSZIMISTA (3)	REALISTA (4)	OPTIMISTA (5)
NPV	eFt/ha	-1716,82	-408,71	2625,33
IRR	%	-0,17	2,35	6,37
PI	-	0,00	0,73	2,43
DPP	év	> 30	> 30	20

Forrás: saját adatgyűjtés és számítás

### Keresztábra elemzés

A dióültetvény beruházás-gazdaságossági vizsgálatát kiegészítő érzékenységvizsgálat során meghatározásra került, hogy az elaszticitásszámítás során legmagasabb értéket felvevő hozam és értékesítési ár kombinációiban milyen megtérülés jellemzi az ültetvényt a hasznos élettartam végén. A nyers dió értékesítési ára 250,00 Ft/kg és 500,00 Ft/kg-os intervallum között mozoghat, míg a hozam alsó szintje 1,00 t/ha, a maximális értéke pedig 4,00 t/ha. A belső megtérülési ráta így -12,74% és 13,52% között mozog. Látható, hogy 2,00 t/ha-os átlaghozam alatt nincs olyan értékesítési ár, amely mellett a beruházás megtérülne a 30 év hasznos élettartam alatt. A 2,00 t/ha-os átlaghozam mellett legalább 500,00 Ft/kg-os értékesítési árra van szükség ahhoz, hogy a dióültetvény megtérüljön, azonban az IRR értéke még ekkor sem éri el a kalkulatív kamatláb értékét. A 4,00 t/ha-os átlaghozam mellett az IRR bármely értékesítési ár szintjén pozitív értékre vált, azonban 300,00 Ft/kg-os ár mellett haladja meg a kalkulatív kamatláb értékét (14. táblázat).

**A DIÓÜLTETVÉNY MEGTÉRÜLÉSE SORÁN ELÉRHETŐ BELSŐ MEGTÉRÜLÉSI RÁTA (IRR) 14. táblázat**

MEGNEVEZÉS (1)	TERMÉK ÁRA						
	250	300	350	400	450	500	
Hozam (t/ha) (3)	1,00	-	-	-	-	-	
	1,50	-	-	-	-	-8,47%	
	2,00	-	-	-	-5,40%	-1,07%	1,66%
	2,50	-	-10,91%	-2,29%	1,45%	4,02%	6,04%
	3,00	-12,74%	-1,72%	2,36%	5,13%	7,29%	9,09%
	3,50	-3,07%	2,16%	5,39%	7,82%	9,80%	11,50%
	4,00	0,74%	4,84%	7,71%	9,97%	11,87%	13,52%

Forrás: saját számítás

**KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK**

A tanulmány fő célkitűzése annak megállapítása volt, hogy gazdaságos tevékenység-e a diótermelés a hazai természeti és gazdasági környezetben. Következtetésként elmondható, hogy ha a termelő a diót betakarítás után azonnal értékesíti, az összes termelési költsége a termőkorban eléri az 974 012 Ft/ha-os értéket. Az átlaghozam 2,63 t/ha nyers tömegben kifejezve, míg az átlagos értékesítési ár 396,30 Ft/kg. Így a realizálható termékszintű jövedelem a termőkor teljes terméseinek időszakában 226 804 Ft/ha 25,61%-os közvetlen-költség-arányos jövedelmezőség mellett, míg vállalati szinten (az általános költségek figyelembe vétele mellett) 138 258 Ft/ha 14,19%-os költségárányos jövedelmezőséggel. Ezek nagyon alacsony értéknek tekinthetők, hiszen hasonló mértékű hektáronkénti jövedelem még a szántóföldi növénytermesztésben is elvárható, továbbá gyümölcskultúráktól ennél jóval magasabb jövedelmezőséget várunk el.

Amennyiben a termelő dióültetvényt telepít és nyersen adja el a termékét, az NPV a 30. év végére -408 686 Ft/ha értékű lesz, vagyis nem éri el a nullát, a belső megtérülési ráta 2,35%, mely nem éri el a kalkulatív kamatláb értékét, a beruházás pedig 30 év alatt nem térül meg. Következtetésként megállapítható, hogy a diótermesztés nyereséges tevékenység egy átlagos termőévben, nyers diót értékesítve, azonban a beruházás a teljes ültetvény-élettartamon mérve már gazdaságtalannak minősül.

Ha figyelembe vesszük, hogy a termelő a területalapú támogatáson felül termeléshez kötött támogatásban (extenzív ültetvény esetén értéke 73 013 Ft/ha) és agrár-környezetgazdálkodási támogatásban (átlagosan 165 000 Ft/ha igényelhető) is részesülhet, akkor a fedezeti összeg 2,04-szeresére, míg a nettó jövedelem 2,70-szeresére nő. Az NPV negatív értékből eléri a 4 494 487 Ft/ha-os értéket 10,40%-os IRR mellett, a beruházás pedig a 15. évben megtérül. A támogatások hatásának részletes vizsgálata egy következő tanulmány feladata lesz, mindenesetre megállapítható, hogy jelentősen befolyásolják a termelés gazdaságosságát. Fő konklúzió tehát, hogy a 396,30 Ft/kg-os árszínvonal és 2,63 t/ha-os hozamszint mellett a dióültetvény megtérülése határeset. Így javaslatként megfogalmazható, hogy a termelőnek magasabb értékesítési áron kellene értékesíteni termékét, vagy magasabb hozamszintet kellene elérni, és mivel az árakra nincs hatással, ezért utóbbi variáció javíthatná a gazdaságosságát. Emellett javaslat még, hogy a termelő vegye igénybe a területalapú támogatáson felül a termeléshez kötött támogatást és az agrár-környezetgazdálkodási támogatást, hiszen úgy jövedelmezősége és a beruházás megtérülése jelentősen javulna.

## ECONOMIC ANALYSIS OF WALNUT PRODUCTION

KOVÁCS, E.

University of Debrecen, Faculty of Economics and Business, Institute of Management Sciences, Department of Farm Business Management and Corporate Planning

E-mail: kovacs.evelin@econ.unideb.hu

**KEYWORDS:** walnut, walnut orchard, cost-benefit analysis, investment profitability analysis

### SUMMARY

My primary objective in this study is to provide an answer to the question whether walnut production under domestic natural and economic circumstances shall be considered a profitable activity or not. Related to this primary objective my partial objectives are to determine what kind of natural inputs and production costs are required for walnut production, what kind of yield levels, sales prices and production values (outputs) can be attained, what level of revenue generating capacity, profitability and efficiency may characterize production. An additional partial objective of mine is to determine whether it is economically viable to establish a walnut orchard by considering the entire lifespan of the plantation or not. Our calculations were made without considering post-harvest processes, therefore the produced final product is the raw, undried, shelled walnut.

In the course of our research classic cost-benefit analysis (CBA) and investment profitability analysis have been completed based on commercial farm primary data collection and simulation modeling. Results have shown that the establishment cost of 1 ha walnut orchard is 1,700,000 HUF. Fruit bearing age begins in year 9, therefore establishment costs with growing cost of the first 8 years has a total investment cost of 5,275,000 HUF/ha. However, even in the transitional period, income shall also be calculated that reduces the investment costs. Thus the total amount used for calculating depreciation will be 4,001,000 HUF/ha. Total production cost of a walnut orchard of fruit bearing age is 974,012 HUF/ha assuming an average year of production. The yield of the orchard is 2.63 t/ha in raw (undried) weight calculating with 5-year averages and the sales price is 396.30 HUF/kg. The profit on the production of raw walnut is 138,258 HUF/ha with 14.19% cost-related profitability. It has been revealed as a result of the investment profitability analysis that the establishment of the walnut orchard does not pay back during the 30-year lifespan of the plantation, the net present value is below zero at the end of the investment. The examination of economic indicators has shown that the production of raw walnut proved to be profitable, however the investment of the walnut orchard does not attain the minimum expected level of rentability, long-term economic viability without post-harvest technology.

### TABLES AND FIGURES

**TABLE 1.** Investment cost of the examined walnut orchard

(1) denomination, (2) cost (thousand HUF/ha)

**TABLE 2.** Production cost of walnut plantation by different types of production operations in a full productive year

(1) denomination, (2) cost (thousand HUF/ha), (3) cost (thousand HUF/kg)

**TABLE 3.** Income, profit and profitability (cost-related profitability) of the walnut plantation in a full productive year

(1) denomination, (2) unit, (3) value

**TABLE 4.** Values of elasticity indicators regarding the primary profit-determining factors

(1) denomination, (2) unit, (3) yield, (4) sales price, (5) input material cost, (6) cost of machine operations, (7) personal cost

**FIGURE 1.** Break-even chart of walnut production on the level of direct costs and contribution margin

**TABLE 5.** Result of critical value analysis

(1) denomination, (2) critical value, (3) basic value, (4) degree of deviation

**TABLE 6.** Numerical values of the examined variables

(1) denomination, (2) unit, (3) pessimist, (4) realist, (5) optimist

**TABLE 7.** Results of scenario analysis

(1) denomination, (2) unit, (3) pessimist, (4) realist, (5) optimist

**TABLE 8.** Cost-related profitability of the production of raw walnut

(1) denomination, (2) sales price (HUF/kg), (3) yield (t/ha)

**TABLE 9.** Investment cost of the examined farm

(1) denomination, (2) value (HUF/ha)

**FIGURE 2.** NPV in the course of the lifespan of investment ( $r=3\%$ )**TABLE 10.** Static and dynamic investment profitability indicators

(1) denomination, (2) value

**TABLE 11.** Values of elasticity indicators regarding the primary profit-determining factors

(1) denomination, (2) yield, (3) sales price, (4) input material cost, (5) cost of machine operations, (6) personal cost

**TABLE 12.** Result of critical value analysis

(1) denomination, (2) critical value, (3) basic value, (4) degree of deviation

**TABLE 13.** Results of scenario analysis

(1) denomination, (2) unit, (3) pessimist, (4) realist, (5) optimist

**TABLE 14.** Attainable Internal Rate of Return (IRR) over the course of the investment into a walnut orchard

(1) denomination, (2) sales price (HUF/kg), (3) yield (t/ha)

**IRODALOMJEGYZÉK**

- APÁTI F. (2009): The comparative economic analysis of Hungarian and German apple production of good standard. *International Journal of Horticultural Science*, 15. (4): 79-85.
- APÁTI F., KURMAI V., KICSKA T. (2016): Kérdéses a stratégia megvalósítása. *Kertészet és Szőlészet* 65.(4): 18-19.
- BÁLINT J., FERENCZY T., SZÚCS I. (2007): Üzleti tervezés. Debreceni Egyetem, Debrecen, 50-55 p. ISBN: 978 963 9732 58 2
- BANAEIAN, N., ZANGENEH, M. (2011): Modeling Energy Flow and Economic Analysis for Walnut Production in Iran. *Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology*. ISSN: 2040-7467. 3.(3): 194-201.
- BREALEY A. R., MYERS C. S. (2005): Modern vállalati pénzügyek. Panem Könyvkiadó, Budapest. 1027.
- BUBÁN T., GLITS M., GONDA I., G. TÓTH M., HARMAT L., HROTKÓ K., KÁLLAY T., NYÉKI J., PAPP J., PÉNZES B., PORPÁCSY A., SIMON G., SIPOS B., SOLTÉSZ M., SZABÓ L., SZABÓ Z., SZALAY L., TIMON B., TÓTH T., VÁLYI I. (2004): A gyümölcsök termesztése. Mezőgazda Kiadó, Budapest. pp. 244-153.
- BUJDOSÓ G., KOVÁCS SZ., SIMON G., SZALAY L., TÓTH M. (2011): Gyümölcsstermesztés és fajtahasználat. Budapesti Corvinus Egyetem, Budapest. Gyümölcsstermesztési Szakmérnöki képzés tananyaga.
- EUROSTAT (2016): Internationale trade in goods. <http://ec.europa.eu/eurostat/data/database>.
- FAOSTAT (2014): Food and Agriculture Organization of the United Station. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>
- FRUITVEB (2016): Ágazati hírek, piaci információk. <https://fruitveb.hu/category/friss-hirek/piaci-informaciok/>
- GSZŐ (2016): Agrárium 2016 gazdaság szerkezeti összeírás. letöltés: [http://www.ksh.hu/agrarcentzusok\\_agrarium\\_2016](http://www.ksh.hu/agrarcentzusok_agrarium_2016)
- HENNICKE, L. (2011): Chile. Tree Nuts Annual. Almond and Walnut Annual. GAIN Report. USDA Foreign Agriculture Service. letöltés: <http://static.globaltrade.net/files/pdf/20111012233854373.pdf>
- KRUEGER, H. W., BUCHNER, P. W., HASEY, K. J., CONNELL, H. J., DEBUSE, C., KLONSKY, M. K., DE MOURA, L. R. (2012): Sample costs to establish a walnut orchard and produce. University of California cooperative extension. 20 p.
- NÁBRÁDI A., FELFÖLDI J. (2008): A mezőgazdasági vállalkozások eredményének mérése. 5. fejezet. In: Üzemtan I. (Szerk. Nábrádi A., Pupos T., Takácsné György K.) Szaktudás Kiadó Ház, Budapest. 194 p. ISBN: 978 963 973 691 7
- NAK (2016): Nemzeti Agrárgazdasági Kamara, Ágazati hírek. <http://nak.hu/component/search/?searchword=di%C3%B3&searchphrase=all&Itemid=149>
- SZABÓ V. (2016): Az almatermelés hatékonyságának alakulása az intenzitás növelése és a műszaki fejlesztések függvényében. Doktori értekezés. Debreceni Egyetem, Kerpely Kálmán Növénytermesztési, Kertészeti és Regionális Tudományok Doktori Iskola. 144 p.
- SZŐLLŐSI L. (2008): A vágócserke termékpálya 2007. évi költség- és jövedelem viszonyai. *Baromfiágazat*, 8. (4): 4-12.
- SZŐLLŐSI L., SZÚCS I. (2015): Az üzleti tervezés alapjai. Debreceni Egyetem, Debrecen. 111 pp. ISBN: 978-615-80290-7-0 letöltés: [https://dea.lib.unideb.hu/dea/bitstream/handle/2437/216873/file\\_up\\_6\\_MUNDO\\_%C3%9Czleti%20Terv\\_online.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://dea.lib.unideb.hu/dea/bitstream/handle/2437/216873/file_up_6_MUNDO_%C3%9Czleti%20Terv_online.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- SZÚCS I. (2004): Beruházások gazdasági elemzése. In: Gyakorlati alkalmazások – Az üzleti tervezés gyakorlata (Szerk. Nagy L., Szűcs I.) Campus Kiadó, Debrecen. 129-139 p. ISBN 963 8424



## SZAMÓCAFAJTÁK GYÜMÖLCSMÉRÉTÉNEK ÉS TERMÉSMENNYISÉGÉNEK ÖSSZEHASONLÍTÁSA

LÁLITY ZSOLT<sup>1</sup>, SIMON GERGELY<sup>1</sup>, BORSOS ÉVA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Szent István Egyetem, Kertészettudományi Kar, Gyümölcsstermő Növények Tanszék

<sup>2</sup>University of Novi Sad Teacher Training Faculty in Hungarian in Subotica, Serbia

A szamóca gazdasági szempontból jelentős növény Szerbia mezőgazdaságában. Termése friss fogyasztásra keresett a belföldi piacon, fagyasztott és feldolgozott formában pedig külföldön értékesítik.

Míg a fajták választéka folyamatosan bővül, a faiskolai és nemesítői leírásokon kívül az új fajták biológiai és gazdasági teljesítőképességéről nagyon kevés olyan, objektív vizsgálatokra alapozott eredmény található, amely megkönnyítené a fajtaválasztást. A korszerű szamóca termesztésben a fajták teljesítőképességét csak a hozzájuk alkalmazkodó művelési módok és termesztéstechnológia függvényében érdemes vizsgálni.

Mivel az újabb nemesítésű szamócafajták termesztési igényeit, és teljesítőképességét még nem ismerjük, szükség van ezek kontroll- (a már jól ismert 'Clery') fajtával való összevetésére. A nemesítői fajtaajánlások ugyanis csak utalásokat tesznek a fajták termesztéstechnológiai igényeire, ezért ezek tesztelése feltétlenül szükséges. A munka során a kontrollfajtával összehasonlított új fajták a 'Dely' és a 'Joly' voltak. Összehasonlító vizsgálatuk kiterjedt a gyümölcsök méretére, és a méretváltozásra a különböző szedési időpontok alkalmával, valamint hasonló körülmények között a termés mennyiségi mutatóira.

A munka célja az volt, hogy megbizonyosodjunk az újabb nemesítésű fajták létjogosultságáról a köztermesztésben, valamint bebizonyítsuk azt, hogy mely fajta milyen termesztéstechnológiai körülmények között tudja a legjobb eredményt produkálni.

## BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A szamóca nagy valószínűség szerint egyike az ember által először, még időszámításunk előtt termesztésbe vont gyümölcsöknek (MILIVOJEVIĆ, 2010). Theophrastos az ókori Görögországból, Ovidius, Plinius, Vergilius pedig az ókori Rómából tettek már említést e növényről mint vad és gyógynövényről (MILIVOJEVIĆ, 2010).

A mai szamóca (*Fragaria ananassa* Duch.= *F. Grandiflora* Ehrh.,  $2n = 8x = 56$ ) kialakulásában kulcsmomentumnak tekinthető a virginiai eper (*F. virginiana* Duch. F) és a chilei eper (*F. chiloensis* Duch. F) spontán hibridizációja a 18. században, Brestben (Franciaország). Az új szamóca fajhibrid a virginiai szamócától a piros gyümölcsű, keményebb hússzállományú, a chilei szamócától a gyümölcsnagyágú és a kiváló zamatot örökölte (MILIVOJEVIĆ, 2010).

Világszerte egyre nagyobb fontosságot nyer a szamóca termesztés a lakosság ételmezésében, mivel a nagy mennyiségű szénhidrát és organikus anyag mellett jelentős mennyiségű antioxidáns (antocián, fenolsav, flavonok és flavonoidok) és C-, E-, A-vitamint tartalmaz. Mindezen anyagok segítenek megőrizni egészségünket, csökkentik a keringési rendellenességeket, valamint a rákos elváltozások kialakulásának esélyét (NIKOLIĆ, 2010). 2007-ben a világon összesen kb. 554 millió tonna gyümölcsöt állítottak elő. Ebből a mennyiségből a szamóca részaránya 1,05%, vagyis 5,8 millió tonna volt (FAO Production Yearbook, 2007; TURHAN et al., 2007).

A betakarított terület világszerte jelentős ingadozást mutat 1990-től 2010-ig (210–264 ezer ha), a terméshozam viszont folyamatosan nő (1990: 11,7 t/ha, 2010: 17,9 t/ha) (FAO Production Yearbook, 2007). Ez a tény több okra vezethető vissza. Az első a technológia folyamatos fejlődése, ami egyre nagyobb területegységre vetett beruházási költség jár. Ennek része a fóliával takart bakháton való termesztés egyeduralma, ahol a tápanyag-utánpótlást számítógéppel vezérelt csepegtetőöntözéssel oldják meg. A koraiság fokozása érdekében fóliasátorral is takarják az állományt. A hozamnövekedés másik tényezője a rendkívül erőteljes nemesítői tevékenység, valamint a faiskolai eljárások fejlesztése, amelyekkel az egységnyi növényhozam növelhető (TURHAN et al., 2007).

Magyarországi viszonylatban a termőterület 500 ha körül stabilizálódott, a terméshozam pedig 7,3 t/ha-t ér el (FAO, 1990-2010). A termés elhelyezésére a friss értékesítés az egyetlen megoldás. A fajtaválasztékot is ehhez kellett igazítani, így az elmúlt évtizedben a frisspiaci igényeket kielégítő fajták kerültek előtérbe.

2014-es adatok szerint Szerbiában a szamóca termőterülete 5085 hektárra tehető. A vajdasági szamóca termőterület nagysága nem teszi ki a Szerb Köztársaság területén fellelhető területek 10%-át (498 ha). A termésátlagok szempontjából országos viszonylatban 5 t/ha hozamot érnek el (STATISTIČKI GODIŠNJAK, 2014).

A fogyasztói elégedettségvizsgálatok szerint a kedvező ízvilágot nemcsak az összes cukortartalom határozza meg, hanem az egyes cukrok struktúrája és aránya is fontos tényező (STURM, 2003). A glükóz és a fruktóz dominál a szacharózzal szemben, a cukortartalom pedig párhuzamosan növekszik a technológiai érettségtől a teljes érettség irányában.

A magas polifenol-tartalomnak köszönhetően a szamóca termése nagyon jó antioxidáns hatású. Több antociánt is kimutattak benne, valamint fenolsavat és flavonoidokat is (SALZO et al., 2005; DEIGHTON et al., 2002). A szamóca emellett jelentős aszkorbinsavforrás, amely mint természetes antioxidáns megakadályozza a termés sötétedését, elszíneződését, és növeli tárolhatóságát (LEE et al., 2000).

A szamócanemesítők nagy érdeme, hogy szinte évente örvendeztetik meg a termesztőket és a fogyasztókat egyre újabb, a korábbiaknál szebb, nagyobb termőképességű, különleges igényeket kielégítő és számos veszélyes károsítóval szemben ellenálló fajttal. Ennek eredményeként a gyümölcsfajok közül a szamócánál a leggyorsabb a fajtaváltás. Egy szamócafajta piaci újdonságértéke ma már mindössze egy évtizedre tehető (DÉNES, 2014).

Egyedülálló a szamóca a gyümölcsfajok között azzal is, hogy megfelelő telepítési időt választva nincs nem termő éve. Ugyanakkor a szamócaültetvény élettartama mindössze 1-3 év. Az egyéves termesztés esetén a beruházás megtérülése mindössze 10-12 hónap (DÉNES, 2014).

SHUPING és LARSON (2009) szerint jelenleg mintegy 11 000 fajtát tartanak számon világszerte a különböző nemesítőállomások. Figyelembe véve e tényt és tendenciát, világszerte folyamatosan kell követni a változásokat az új fajták tekintetében. Az új, perspektivikus fajták és fajtajelöltek célja a különböző érési idők optimalizálása, a piac terítése lehetőség szerint időben és minőségben minél szélesebb sávban (SHUPING et al., 2009).

## ANYAG ÉS MÓDSZER

Munkánkhoz a 'Clery', 'Joly' és 'Dely' fajtákat választottuk. A 'Clery' alapfajtának tekinthető, amelyhez viszonyíthatjuk az új, perspektivikus fajtákat. A másik két fajtára ('Joly', 'Dely') azért esett a választás, mert rokon fajtái a 'Clery'-nek, de érési időben és gyümölcsminőségben nagyon eltérnek egymástól.

Az első vizsgálati évben, 2015-ben, a kontrollfajta mellett a 'Joly' és 'Dely' fajtákat hasonlítottunk össze egymással.

A második évben, 2016-ban viszont a kontroll mellett a választásunk a 'Joly' fajtára esett, és a vizsgálatba bevont másik fajta ('Joly2') a 2015-ben már értékelt 'Joly' fajta második éves hozadéka az előző évi állományból. Vagyis a 'Joly' fajta esetében ugyanarról az állományról van szó, egymást követő két évben értékelve a felmerülő különbségeket. Ebben az esetben újratelepítés nélkül kerülhettek kiértékelésre a növények, ahol a cél annak a bizonyítása volt, hogy a második éves termékek mennyiségi és minőségi romlásra mennek keresztül.

## A FAJTÁK LEÍRÁSA

'CLERY'. Származási helye: Olaszország. Fajtaoltalom alatt álló fajta, tulajdonosa az olasz Mazzoni Group. Hivatalos szerbiai beszállító az Agro-Ferticrop Subotica cég. Szülőpartnerei: ('Elsanta' x 'FBGL 3') x 'Sweet Charlie'. Középerős növekedésű, közepes bokorsűrűségű fajta, toleráns a levél- és gyökérbetegségekkel szemben. Virágai bő pollentermelők, fagyra jó rezisztenciával rendelkezik. Gyümölcse egyenletesen nagy méretű, kúp alakú, fényes vörös, nagyon kemény, édes jó ízzel. Érési ideje nagyon korai, az alkalmazott művelési rendszertől függően egy-két héttel az 'Elsanta' előtt. Termőképessége erősen függ az alkalmazott szaporítóanyag típusától, közepes-magas frígópalánta ültetésekor, nagyon bőtermő erősítőiskolából származó tálcás palánta használata esetén. Magyarországi tapasztalatok szerint érzékeny a talaj magas mésztartalmára (DÉNES, 2014).

'JOLY'. Az olasz C.I.V. nemesítési programjából származik, 2009-ből. Fajtaoltalom alatt álló fajta, tulajdonosa az olasz Mazzoni Group. Hivatalos szerbiai beszállító az Agro-Ferticrop Subotica cég. Három nappal a 'Clery' után érő, középkorai, hosszan érő, nagy termőképességű fajta. Tompa kúp alakú, nagyságát és egyöntetűségét a termésérés végéig tartja. Nagy, látványos, visszahajló csészelevelei vannak. Gyümölcse sötétpiros, nagyon mutatós és egyenletes. Húsa és a héja egyformán piros, kemény, jól viseli a kézi szedést. Kiváló íze, nagy cukortartalma van és emellett illatos is.

A 'Joly' esetében különösen fontos a korai ültetés, különben túl kevés virágkocsány fejlődik: július 10. előtt a földre kell kerülnie. Csak elsőrendű virágok alakulnak ki rajta, ezért egységes a termésminősége.

A talaj minőségére nem érzékeny, széleskörűen termesztethető. Kevés nitrogént igényel (többlet esetén kifehéredik, és torzul a termés).

Kiválóan hűthető, tárolható. Virágai nagyok, jól termékenyül. Bokra középerős növekedésű, minden talajtípust elvisel. Töve erőteljes, ellenálló a gyökérbetegségekkel szemben. Gombabetegségekre ellenálló (lisztharmatra a Clerynél valamivel érzékenyebb) (HORVÁTH, 2013).

'DELY'. Az olasz C.I.V. nemesítési programjából származó fajta, 2011-ből. Fajtaoltalom alatt álló fajta, tulajdonosa az olasz Mazzoni Group. Hivatalos szerbiai beszállító az Agro-Ferticrop Subotica cég. Korai érési idejű, a 'Clery'-vel együtt érkezik, de hosszabb éréslefutású és képes összel újra teremni. Termőképessége megegyezik a 'Clery'-ével. Gyümölcse nagy, szív alakú, közepes nagyságú csészelevelekkel.

Termése egyenletesen fénylő piros, kemény és nagyon ízletes. Illata a vadszamócára emlékeztet. Egyike a legjobb ízű szamócának, a korai betakarítási időszakban számos rövid szív alakú gyümölcsöt hoz. Kivételes ízvilága miatt gyümölcse ideális direkt eladásra és sütemények alapanyagaként is megfelel.

Középnagy virágai jól termékenyülnek, a levélzet alatt helyezkednek el.

Közepesen erős bokrai vannak, melyek ellenállók mind a levél-, mind a gyökérbetegségekkel szemben (HORVÁTH, 2013).

## TERMESZTÉSTECHNOLÓGIÁK

A munka során történt összehasonlításokban a szabadföldi szimpla soros bakhátas és egy hasonló termesztési módot vizsgáltunk Agryl fóliás takarással, egy kontrollfajta ('Clery') valamint két perspektivikus fajta ('Joly', 'Dely') esetében.

Vizsgálatainkat 2015 és 2016 tavaszán (május) végeztük Zenta környékén (Vajdaság) két helyszínen, egymással párhuzamosan, az eltérő termesztéstechnológiák függvényében.

A parcellák 2014. évi talajvizsgálati eredményeit az [1. táblázat](#) tartalmazza. A területek a karbonátos csernozjom talajtípusba tartoznak, közepes humusztartalommal és magas makroelem tápanyagtartalommal.

A laborelemzéseket a Talajtani és Agroökológiai Laboratóriumban végezték Újvidéken (Szerbia). Akkreditációs száma: SRPS ISO/IEC 17025:2006, 01-003 ATS.

### TALAJVIZSGÁLATI EREDMÉNYEK, 2014. JÚLIUS, ZENTA

1. táblázat

TERMESZTÉSI MÓD	PH		CACO <sub>3</sub> %	HUMUSZ %	ÖSSZ. N %	AL-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> MG/100G	AL-K <sub>2</sub> O MG/100G
	KCL	H <sub>2</sub> O					
Szabadföld	7,53	8,59	19,02	3,23	0,221	40,6	24,10
	lúgos		erősen karbonátos	közepes	magas	magas	optimális
Agryl	7,35	8,24	4,21	2,96	0,195	32,2	28,9
	lúgos		gyengén karbonátos	közepes	közepes	magas	magas

A vizsgálat során használt palánták A és A- méretkategóriájú frígók, a Vívai Mazzoni (Olaszország) cégtől származnak a szerbiai Agro-Ferticrop cégen keresztül, amely a palánták kizárólagos terjesztési jogával rendelkezik Szerbiában.

Az ültetés időpontja mindkét művelésmód esetében 2014. 7. 25. és 2015. 7. 11. Az öntözés csepegtetőszalagok segítségével történt, és azokon keresztül valósult meg a tápanyag-utánpótlás, valamint a növényvédelem egy része. A saját tapasztalatokra alapozott tápanyag-utánpótlási terv a [2. táblázatban](#) található, az alkalmazott növényvédelmi beavatkozásokat pedig a [3. táblázat](#) tartalmazza. A kezelés során alkalmazott műtrágyákat a Yara cég termékcsaládjából választottuk.

TÁPANYAG-UTÁNPÓTLÁSI TERV		2. táblázat
IDŐPONT	KEZELÉSEK	
3. 15	Yara Starter 15-30-15	
3. 22	YaraLivaTM Calcium	
3. 29	FerticareTM 14-11-25	
4. 5	YaraVitaTM Rexolin (Fe)	
4. 12	FerticareTM 14-11-25	
4. 19	YaraKrista MAG (Mg)	
4. 26	FerticareTM 14-11-25	
5. 2	YaraLivaTM Calcium	
5. 9	FerticareTM 14-11-25	
5. 16	Krista K+	
5. 23	Krista K+	
5. 30	Krista SOP	

NÖVÉNYVÉDELMI TERV			3. táblázat
IDŐPONT	AKTÍV HATÓANYAG (SZERNÉV)	KÓROKOZÓ	
10. 2.	iprodon (Rovral)	<i>Mycosphaerella fragariae</i>	
3. 20.	tiofanat-metil (Funomil)	<i>Rhisoctonia fragariae</i>	
4. 10.	réz-oxiklorid	<i>Levélfoltosság</i>	
4. 15.	boscalid+Pyraclostrobin (Signum)	<i>Bothrytis cinerea</i>	
4. 20.	metomil (Lannate)	<i>Tropinota hirta</i>	
4. 30.	procimidon (Sumilex)	<i>Bothrytis cinerea</i>	
5. 4.	klórpifosz+cipermetrin (Konzul)	<i>Frankliniella occidentalis</i>	
5. 15.	deltametrin (Decis)	<i>Aphis forbesi</i>	
5. 20.	fenhexamid (Teldor)	<i>Bothrytis cinerea</i>	
5. 30.	ciprodinil+Fludioxonil (Switch)	<i>Bothrytis cinerea</i>	
6. 10.	abamectin (Abastate)	<i>Frankliniella occidentalis</i>	

A gyümölcsöket 90%-os érettségi állapotban szedtük, három alkalommal. 1 szedés: termésérés első hete, 'KORAI' május 5–15. között; 2. szedés: termésérés második hete, 'ZÖME' május 15–25. között; 3. szedés: termésérés harmadik hete, 'KÉSŐI' május 25–június 5. között. Mindkét termesztési mód esetében 10 kiválasztott növény volt a mintaadó. Korai természedésnél növényenként maximum 3 gyümölcsöt, zöme természedés alkalmával 7 gyümölcsöt, késői szedések estében pedig 5 gyümölcsöt vizsgáltunk (ha rendelkeztek ennyivel), súly (g) és köpenyátmérő (cm) szempontjából. A tömegméréseket digitális asztali mérleggel (Kern EMB 1200-1) a köpenyátmérőt pedig egyszerű tolmérő segítségével végeztük. A statisztikai elemzést az SPSS 22.0 statisztikai programcsomag segítségével készítettük.

## EREDMÉNYEK ÉS MEGVITATÁS

### AZ EGYES FAJTÁK JELLEMZÉSE

#### 'Clery' 2015

A kontrollfajtánk, a 'Clery' esetében a legnagyobb terméshozamot (össztömeg: 1583 g, átlag: 22,61±0,48) a második szedési időpontban mértük a szabadföldi termesztéstechnológiát alkalmazva (4. táblázat). A legkisebb hozamot (össztömeg: 788 g, átlag: 28,14±0,77) ugyanezen technológia mellett az első szedési időpontban mérhettük. A szabadföldi technológia harmadik szedési időpontjában 984 grammos (átlag: 19,68±0,57) össztömeget mértünk. A három szedési időpontban leszüretelt összes gyümölcs tömege 3355 grammot tesz ki, ami átlagosan 23,47 grammos hozamot jelent. A legnagyobb számóca az első szedési időpontban érett meg, 40 grammos volt, a legkisebb pedig a harmadik szedési időpontban termett, 15 grammos volt.

#### A 'CLERY' FAJTA TERMÉSHOZAMA ÉS ÁTMÉRŐJE 2015-BEN AGRYL FÓLIÁS ÉS SZABADFÖLDI TERMESZTÉSTECHNOLÓGIÁBAN

(A táblázatban az átlagértékek vannak feltüntetve, illetve a maximum- és minimumértékek 95%-os konfidencia intervallum esetében, a tömeg értékek a 10 tőről leszedett össztömeget jelentik.)

4. táblázat

	TÖMEG (G)		ÁTMÉRŐ (CM)	
	AGRYL	SZABADFÖLD	AGRYL	SZABADFÖLD
1. szedési idő	24,65±0,60 max: 25,83 min: 23,46	28,14±0,77 max: 29,66 min: 26,62	3,32±0,64 max: 3,45 min: 3,20	3,90±0,08 max: 4,06 min: 3,73
2. szedési idő	21,87±0,54 max: 22,94 min: 20,80	22,61±0,48 max: 23,57 min: 21,65	2,87±0,05 max: 2,99 min: 2,76	3,19±0,05 max: 3,29 min: 3,09
3. szedési idő	17,08±0,81 max: 18,68 min: 15,47	19,68±0,57 max: 20,81 min: 18,54	2,30±0,08 max: 2,47 min: 2,13	2,42±0,06 max: 2,30 min: 2,54
Átlag	21,12±0,65 max: 22,48 min: 19,91	23,47±0,60 max: 24,68 min: 22,27	2,83±0,25 max: 2,97 min: 2,69	3,17±0,63 max: 3,21 min: 3,12

Agryl fóliás takarást alkalmazva kevesebb termést takarítottunk be (össztömeg: 2786 g, átlag 21,12±0,65). A hozamokat szedési időpontok szerint kielemezve megállapítható, hogy a második időpont mutatja a legnagyobb értéket (össztömeg: 1225 g, átlag: 21,87±0,54), a harmadik pedig a legkisebbet (össztömeg: 427 g, átlag: 17,08±0,81). Az első szedési időpontban 1134 gramm számóca termett (átlag: 24,65±0,60). A legnagyobb számóca (35 g) az első szedési időpontban érett be, a legkisebb (15 g) pedig a harmadik szedési időpontban. A kapott hozamértékek azt mutatják, hogy a szabadföldi, illetve Agryl technológiás termesztés során kapott termésmennyiség között és a szedési időpontok között is jelentős eltérés mutatkozik ( $p=0,000$ ).

A növények átmérőjét vizsgálva megállapítható, hogy a szabadföldi technológia alkalmazása esetében az első szedési időpontban kaptuk a legnagyobb átlagértéket (3,90±0,08), a harmadikban pedig a legkisebbet (2,42±0,06). A második időpontban leszedett számócák átmérőjének átlaga (3,19±0,05) a két érték között helyezkedik el. A legnagyobb átmérőjű termést (4,9 cm) az első szedési időpontban találtuk, a legkisebb átmérőjűt (1,6 cm) pedig a harmadik szedési időpontban takarítottuk be.

Agryl technológiát alkalmazva az átmérőmérések során a legnagyobb átlagértéket (3,32±0,64) az első szedési időpontban szüretelt növényeknél mértük, a legkisebbet (2,30±0,08), pedig a harmadik időpontban leszedett számócák esetében. A második (2,87±0,05) időpontban leszedett termések átmérőjének átlaga a két érték között helyezkedik el. A legnagyobb átmérőjű számócát (4,5 cm) az első szedési időpontban találtuk, a legkisebb átmérőjűt (2,1 cm), pedig a harmadikban.

A kapott átmérő átlagértékek azt mutatják, hogy a szabadföldi, illetve Agryl technológiás termesztés során kapott átmérőértékek között szignifikáns különbség van ( $p=0,000$ ), és a szedési időpontok között is jelentős eltérés mutatkozik ( $p=0,000$ ).

### 'Dely' 2015

Az egyik kísérleti fajtánk, a 'Dely' a legnagyobb terméshozamot (össztömeg: 1609 g, átlag: 29,25 g $\pm$ 0,55) a második szedési időpontban produkálta, szabadföldi termesztési technológiát alkalmazva (5. táblázat). A legkisebb hozamot (össztömeg: 854 g átlag: 35,58 g $\pm$ 0,83) ugyanezen technológia alkalmazása mellett az első szedési időpontban mérhettük. A szabadföldi technológia harmadik szedési időpontjában mért 936 grammos (átlag: 26,74 g $\pm$ 0,69) össztömeg nem sokban tért el az első időpontban mért értéktől. A három szedési időpontban leszüretelt összes termés tömege 3399 grammot tesz ki, ami átlagosan 30,52 grammos hozamot jelent. A legnagyobb számóca az első szedési időpontban érett meg, 45 grammos volt, a legkisebb pedig a harmadik szedési időpontban termett, 20 grammos volt.

#### A 'DELY' FAJTA TERMÉSHOZAMA ÉS ÁTMÉRŐJE 2015-BEN AGRYL ÉS SZABADFÖLDI TERMESZTÉSI TECHNOLÓGIÁT ALKALMAZVA.

(A táblázatban az átlagértékek vannak feltüntetve, illetve a maximum- és minimumértékek 95%-os konfidencia intervallum esetében, a tömeg értékek a 10 tőről leszedett össztömeget jelentik.)

5. táblázat

	TÖMEG (G)		ÁTMÉRŐ (CM)	
	AGRYL	SZABADFÖLD	AGRYL	SZABADFÖLD
1. szedési idő	25,73 $\pm$ 0,63 max: 26,97 min: 24,50	35,58 $\pm$ 0,83 max: 37,22 min: 33,94	3,24 $\pm$ 0,67 max: 3,37 min: 3,10	4,22 $\pm$ 0,08 max: 4,39 min: 4,04
2. szedési idő	25,20 $\pm$ 0,55 max: 26,29 min: 24,11	29,25 $\pm$ 0,55 max: 30,33 min: 28,17	3,20 $\pm$ 0,05 max: 3,31 min: 3,08	3,44 $\pm$ 0,05 max: 3,55 min: 3,32
3. szedési idő	19,68 $\pm$ 0,93 max: 21,52 min: 17,84	26,74 $\pm$ 0,69 max: 28,10 min: 25,77	2,56 $\pm$ 0,09 max: 2,76 min: 2,37	3,07 $\pm$ 0,07 max: 3,32 min: 2,92
Átlag	23,53 $\pm$ 0,70 max: 24,92 min: 22,15	30,52 $\pm$ 0,69 max: 31,88 min: 29,29	3,00 $\pm$ 0,27 max: 3,14 min: 2,85	3,57 $\pm$ 0,66 max: 3,75 min: 3,42

Agryl termesztési technológiát alkalmazva ennél kevesebb termést takarítottunk be (össztömeg: 3062 g, átlag 23,53g $\pm$ 0,70). A hozamokat szedési időpontok szerint kielemezve megállapítható, hogy a második időpont mutatja a legnagyobb értéket (össztömeg: 1361 g, átlag: 25,50 g $\pm$ 0,55), a harmadik pedig a legkisebbet (össztömeg: 624 g, átlag: 19,08 g $\pm$ 0,95). Az első szedési időpontban 1077 gramm eper termett (átlag: 25,73 $\pm$ 0,63). A legnagyobb számóca (39 g) az első, a legkisebb (14 g) pedig a harmadik szedési időpontban ért be. A kapott hozamértékek azt mutatják, hogy az alkalmazott termesztési technológia ( $p=0,000$ ) és a három szedési időpont ( $p=0,000$ ) is szignifikáns különbséget okoz a kapott termésmennyiségek között.

A gyümölcs átmérőjét vizsgálva megállapítható, hogy a szabadföldi technológia alkalmazása esetében az első szedési időpontban kaptuk a legnagyobb átlagértéket (4,22 $\pm$ 0,08), a harmadikban pedig a legkisebbet (3,07 $\pm$ 0,07). A második időpontban leszedett termések átmérőjének átlaga (3,44 $\pm$ 0,05) a két érték között helyezkedik el. A legnagyobb átmérőjű termést (4,8 cm) az első, a legkisebb átmérőjű számócát (2,1 cm) pedig a második szedési időpontban takarítottuk be.

Agryl technológiát alkalmazva az átmérőmérések során a legnagyobb átlagértéket (3,24 $\pm$ 0,67) az első szedési időpontban szüretelt növényeknél mértük. A legkisebb értéket a második szedési időpontban kaptuk (2,56 $\pm$ 0,09). A harmadik időpontban leszedett termések átmérőjének átlaga (2,85 $\pm$ 0,05) az első és a második időpontban leszedett termések átlagértékei között helyezkedik el. A legnagyobb átmérőjű termést (4,6 cm) az első szedési időpontban találtuk, a legkisebb átmérőjűt (2,2 cm) pedig a harmadikban. A kapott átmérő át-

lagértékek azt mutatják, hogy a szabadföldi, illetve Agryl technológiás termesztés során kapott értékek között ( $p=0,000$ ), és az egyes szedési időpontok között is jelentős eltérés mutatkozik ( $p=0,000$ ).

### 'Joly' 2015

A másik kísérleti fajtánk, a 'Joly' esetében a legnagyobb terméshozamot (össztömeg: 1982 g, átlag:  $28,31\pm 0,48$ ) a második szedési időpontban mértük, szabadföldi termesztési technológiát alkalmazva (6. táblázat). A legkisebb hozamot (össztömeg: 1097 g, átlag:  $37,82\pm 0,75$ ) ugyanezen technológia alkalmazása mellett az első szedési időpontban mérhettük. A szabadföldi technológia harmadik szedési időpontjában 1275 grammos (átlag:  $25,50\pm 0,57$ ) össztömeget mértünk. A három szedési időpontban leszüretelt összes termés tömege 4354 grammot tesz ki, ami átlagosan 30,54 grammos hozamot jelent. A legnagyobb számóca az első szedési időpontban érett meg, 56 grammos volt, a legkisebb pedig a harmadik szedési időpontban termett, 20 grammos volt.

#### A 'JOLY' FAJTA TERMÉSHOZAMA ÉS ÁTMÉRŐJE 2015-BEN AGRYL ÉS SZABADFÖLDI TERMESZTÉSI TECHNOLÓGIÁT ALKALMAZVA.

(A táblázatban az átlagértékek vannak feltüntetve, illetve a maximum- és minimumértékek 95%-os konfidencia intervallum esetében, a tömeg értékek a 10 tőről leszedett össztömeget jelentik.)

6. táblázat

	TÖMEG (G)		ÁTMÉRŐ (CM)	
	AGRYL	SZABADFÖLD	AGRYL	SZABADFÖLD
1. szedési idő	26,97±0,60 max: 28,14 min: 25,77	37,82±0,75 max: 39,31 min: 36,33	3,36±0,64 max: 3,49 min: 3,24	4,21±0,08 max: 4,37 min: 4,05
2. szedési idő	25,60±0,48 max: 26,55 min: 24,64	28,31±0,48 max: 29,27 min: 27,35	3,04±0,05 max: 3,15 min: 2,94	3,40±0,05 max: 3,50 min: 3,29
3. szedési idő	19,48±0,81 max: 21,08 min: 17,87	25,50±0,57 max: 26,63 min: 24,36	2,43±0,08 max: 2,60 min: 2,26	2,92±0,06 max: 3,04 min: 2,80
Átlag	24,01±0,63 max: 24,30 min: 22,76	30,54±0,06 max: 31,73 min: 29,34	2,94±0,25 max: 3,05 min: 2,81	3,51±0,63 max: 3,63 min: 3,38

Agryl termesztési technológiát alkalmazva kevesebb termést takarítottunk be (össztömeg: 3494 g, átlag  $24,01\pm 0,63$ ). A hozamokat szedési időpontok szerint kielemezve megállapítható, hogy a második időpont mutatja a legnagyobb értéket (össztömeg: 1774 g, átlag:  $25,60\pm 0,48$ ), a harmadik pedig a legkisebbet (össztömeg: 487 g, átlag:  $19,48\pm 0,81$ ). Az első szedési időpontban 1233 gramm számóca termett (átlag:  $26,97\pm 0,60$ ). A legnagyobb termés (40 g) és a legkisebb (17 g) is az első szedési időpontban érett be. A kapott hozamértékek azt mutatják, hogy a szabadföldi, illetve Agryl technológiás termesztés során kapott termésmennyiség között és a szedési időpontok között is jelentős eltérés mutatkozik ( $p=0,000$ ).

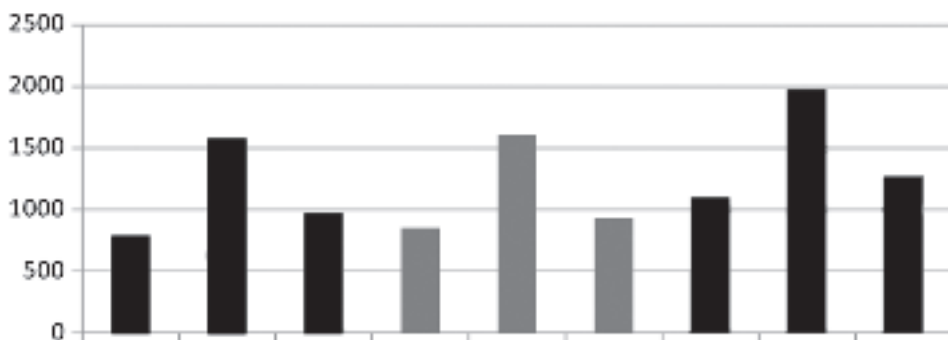
A növények átmérőjét vizsgálva megállapítható, hogy a szabadföldi technológia alkalmazása esetében az első szedési időpontban kaptuk a legnagyobb átlagértéket ( $4,21\pm 0,08$ ), a harmadikban pedig a legkisebbet ( $2,92\pm 0,06$ ). A második időpontban leszedett termések átmérőjének átlaga ( $3,40\pm 0,05$ ) a két érték között helyezkedik el. A legnagyobb átmérőjű számócát (5,5 cm) az első szedési időpontban találtuk, a legkisebb átmérőjűt (2,1 cm) pedig a harmadik szedési időpontban takarítottuk be.

Agryl technológiát alkalmazva az átmérmérések során a legnagyobb átlagértéket ( $3,36\pm 0,64$ ) az első szedési időpontban szüretelt növényeknél mértük, a legkisebbet ( $2,43\pm 0,08$ ), pedig a harmadik időpontban leszedett számócák esetében. A második ( $3,04\pm 0,05$ ) időpontban leszedett termések átmérőjének átlaga a két érték között helyezkedik el. A legnagyobb átmérőjű számócát (4,5 cm) az első szedési időpontban találtuk, a legkisebb átmérőjűt (2,1 cm), pedig a harmadikban. A kapott átmérő átlagértékek azt mutatják, hogy a szabadföldi, illetve Agryl technológiás termesztés során kapott átmérőértékek között szignifikáns különbség van ( $p=0,000$ ), és a szedési időpontok között is jelentős eltérés mutatkozik ( $p=0,000$ ).

## A 'CLERY', 'JOLY' ÉS 'DELY' FAJTÁK ÖSSZEHASONLÍTÓ VIZSGÁLATA

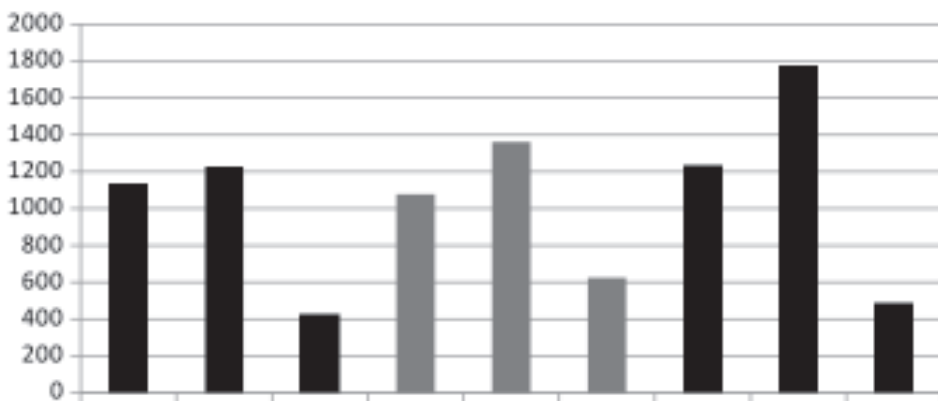
Az összehasonlító vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a tömeg esetében szignifikáns különbség ( $p=0,000$ ) figyelhető meg a három fajta között (1. és 2. ábra). A termesztési technológiák is befolyásolták a fajták terméshozamát ( $p=0,000$ ) és a szedési időpontok is ( $p=0,000$ ). A fajták és a termesztéstechnológiák között, a termesztési technológia és a szedési idők között, valamint a fajta és a szedési idők között is szignifikáns a különbség ( $p=0,000$ ) a terméshozam esetében. A fajtát, a termesztéstechnológiát és a szedési időt együtt elemezve jelentős különbség ( $p=0,000$ ) figyelhető meg a termés tömegében.

### 2015 szabadföld



**1. ÁBRA** A 'Clery', 'Dely', 'Joly' fajták terméshozama szabadföldi termesztési technológiával a három szedési időpontban grammban kifejezve (A tömegértékek a 10 tőről leszedett összterméget jelentik).

### 2015 Agryl



**2. ÁBRA** A 'Clery', 'Dely', 'Joly' fajták terméshozama Agryl termesztési technológiával a három szedési időpontban grammban kifejezve (A tömeg értékek a 10 tőről leszedett összterméget jelentik).

Az átmérő esetében szignifikáns különbséget állapítottunk meg a fajták között, az egyes szedési idők között, valamint a fajta és szedési idő, illetve a termesztéstechnológia és a szedési idő együttes vizsgálata során. A termesztéstechnológia is jelentős mértékben hatott a termések átmérőjére ( $p=0,000$ ). A fajta és a termesztéstechnológia együttes vizsgálata is lényeges eltérést ( $p=0,000$ ) mutatott. A három tényező együttes elemzése kimutatta, hogy a fajta, a termesztéstechnológia és a szedési idő is szignifikáns különbségeket ( $p=0,000$ ) eredményez a termésátmérő esetében.



A kontroll 'Clery' fajtát összehasonlítva a 'Joly' kísérleti fajtával szignifikáns különbség figyelhető meg szabadföldi, illetve Agryl termesztési technológiát alkalmazva a tömeg és az átmérő esetében is ( $p=0,000$ ). Az össztömeg és az egyes szedési időpontokban mért terméshozam tekintetében is a 'Joly' bizonyult jobbnak.

A kontroll 'Clery' fajtát összehasonlítva a 'Dely' fajtával, a tömeg esetében nem figyelhető meg jelentős különbség sem szabadföldi ( $p=0,975$ ), sem Agryl ( $p=0,728$ ) termesztési technológiát alkalmazva. Az átmérő esetében viszont szignifikáns különbség figyelhető meg szabadföldi, illetve Agryl termesztési technológiát alkalmazva ( $p=0,000$ ).

A két kísérleti fajta összehasonlítása során megállapítható, hogy szabadföldi termesztéstechnológia esetében sem a terméshozamok között nincs szignifikáns különbség ( $p=0,479$ ), sem az átmérő esetében ( $p=0,561$ ). Agryl termesztési technológia alkalmazásakor a terméshozamok között szignifikáns különbség ( $p=0,000$ ) mutatható ki. Az átmérőértékek között viszont nincs jelentős eltérés ( $p=0,138$ ). Az összes tömeg és az egyes szedési időpontokban mért terméshozam tekintetében is a 'Joly' fajta jobbnak bizonyult 'Dely' fajtánál.

### 'Clery' 2016

A 2016-os évi adatok kiértékelése után megállapítható, hogy a kontrollként használt 'Clery' fajta a legnagyobb terméshozamot (össztömeg: 1875 g, átlag: 29,42  $g\pm 0,95$ ) a második szedési időpontban produkálta, szabadföldi termesztési technológiát alkalmazva (7. táblázat). A legkisebb hozamot (össztömeg: 824 g, átlag: 17,44  $g\pm 0,71$ ) ugyanezen technológia alkalmazása mellett az első szedési időpontban mérhettük. A szabadföldi technológia harmadik szedési időpontjában mért 872 grammos (átlag: 26,82  $g\pm 0,60$ ) össztömeg nem sokban tért el az első időpontban mért értéktől. A három szedési időpontban leszűretelt összes számóca tömege 3355 grammot tesz ki, ami átlagosan 24,15 grammos hozamot jelent. A legnagyobb számóca az első szedési időpontban érett meg, 38 grammos volt, a legkisebb pedig a harmadik szedési időpontban termett, 11 grammos volt.

#### A 'CLERY' FAJTA TERMÉSHOZAMA ÉS ÁTMÉRŐJE 2016-BAN AGRYL ÉS SZABADFÖLDI TERMESZTÉSI TECHNOLÓGIÁT ALKALMAZVA.

(A táblázatban az átlagértékek vannak feltüntetve, illetve a maximum- és minimumértékek 95%-os konfidencia intervallum esetében, a tömeg értékek a 10 tőről leszedett össztömeget jelentik.)

7. táblázat

	TÖMEG (G)		ÁTMÉRŐ (CM)	
	AGRYL	SZABADFÖLD	AGRYL	SZABADFÖLD
1. szedési idő	20,23±0,92	29,42±0,95	3,59±0,07	3,78±0,07
	max: 22,04	max: 31,30	max: 3,74	max: 3,93
	min: 18,42	min: 27,55	min: 3,44	min: 3,63
2. szedési idő	22,03±0,68	26,82±0,60	3,08±0,05	3,36±0,04
	max: 23,38	max: 28,01	max: 3,19	max: 3,46
	min: 20,68	min: 25,64	min: 2,97	min: 3,26
3. szedési idő	24,05±0,80	17,44±0,71	3,09±0,06	2,51±0,05
	max: 25,64	max: 18,84	max: 3,21	max: 2,62
	min: 22,46	min: 16,03	min: 2,96	min: 2,39
Átlag	22,24±3,72	24,15±7,31	3,21±0,38	3,16±0,62
	max: 23,68	max: 26,05	max: 3,8	max: 3,36
	min: 20,52	min: 23,07	min: 3,12	min: 3,41

Agryl termesztési technológiát alkalmazva ennél kevesebb termést takarítottunk be (össztömeg: 2735 g, átlag 22,24  $g\pm 3,72$ ). A hozamokat szedési időpontok szerint kielemezve megállapítható, hogy a második időpont mutatja a legnagyobb értéket (össztömeg: 1190 g, átlag: 23,38  $g\pm 0,68$ ), a harmadik pedig a legkisebbet (össztömeg: 938 g, átlag: 24,05  $g\pm 0,80$ ). Az első szedési időpontban mindössze 607 gramm számóca termett (átlag: 20,23±0,92). A legnagyobb számóca (30 g) és a legkisebb (17 g) is a harmadik szedési időpontban ért be. A kapott hozamértékek azt mutatják, hogy a szabadföldi, illetve Agryl technológiás termesztés során kapott termésmennyiség között nincsen szignifikáns különbség ( $p=0,225$ ), a szedési időpontok között viszont jelentős eltérés mutatkozik ( $p=0,000$ ).

A növények átmérőjét vizsgálva megállapítható, hogy a szabadföldi technológia alkalmazása esetében az első szedési időpontban kaptuk a legnagyobb átlagértéket ( $3,78 \pm 0,07$ ), a másodikban pedig a legkisebbet ( $2,51 \pm 0,05$ ). A harmadik időpontban leszedett termések átmérőjének átlaga ( $3,36 \pm 0,04$ ) a két érték között helyezkedik el. A legnagyobb átmérőjű szamócát ( $4,5$  cm) és a legkisebb átmérőjűt ( $2,1$  cm) is a harmadik szedési időpontban takarítottuk be.

Agryl technológiát alkalmazva az átmérőmérések során a legnagyobb átlagértéket ( $3,59 \pm 0,07$ ) az első szedési időpontban szüretelt növényeknél mértük. A második ( $3,08 \pm 0,05$ ) és a harmadik ( $3,09 \pm 0,06$ ) időpontban leszedett termések átmérőjének átlaga nem sokban tért el. A legnagyobb átmérőjű szamócát ( $4,1$  cm) az első szedési időpontban találtuk, a legkisebb átmérőjűt ( $2,4$  cm) pedig a másodikban. A kapott átmérő átlagértékek azt mutatják, hogy a szabadföldi, illetve Agryl technológiás termesztés során kapott átmérő értékek között nincsen szignifikáns különbség ( $p=0,112$ ), a szedési időpontok között viszont jelentős eltérés mutatkozik ( $p=0,000$ ).

### 'Joly' 2016

Az egyik kísérleti fajtánk a 'Joly' esetében a legnagyobb terméshozamot (össztömeg:  $2151$  g, átlag:  $30,72$  g $\pm$ 0,60) a második szedési időpontban mértük, szabadföldi termesztési technológiát alkalmazva (8. táblázat). A legkisebb hozamot (össztömeg:  $976$  g, átlag:  $33,65$  g $\pm$ 0,93) ugyanezen technológia alkalmazása mellett az első szedési időpontban mérhettük. A szabadföldi technológia harmadik szedési időpontjában  $1338$  grammos (átlag:  $29,97$  g $\pm$ 6,30) össztsömeget mértünk. A három szedési időpontban leszüretelt összes szamóca tömege  $4465$  grammot tesz ki, ami átlagosan  $29,7$  grammos hozamot jelent. A legnagyobb szamóca a második szedési időpontban érett meg,  $41$  grammos volt, a legkisebb, pedig a harmadik szedési időpontban termett,  $19$  grammos volt.

#### A 'JOLY' FAJTA TERMÉSHOZAMA ÉS ÁTMÉRŐJE 2016-BAN AGRYL ÉS SZABADFÖLDI TERMESZTÉSI TECHNOLÓGIÁT ALKALMAZVA.

(A táblázatban az átlagértékek vannak feltüntetve, illetve a maximum- és minimumértékek 95%-os konfidencia intervallum esetében, a tömeg értékek a 10 töröl leszedett össztsömeget jelentik.)

8. táblázat

	TÖMEG (G)		ÁTMÉRŐ (CM)	
	AGRYL	SZABADFÖLD	AGRYL	SZABADFÖLD
1. szedési idő	$32,65 \pm 0,93$ max: 34,49 min: 30,81	$33,65 \pm 0,93$ max: 35,49 min: 31,81	$3,87 \pm 0,07$ max: 4,02 min: 3,72	$3,95 \pm 0,07$ max: 4,10 min: 3,80
2. szedési idő	$30,26 \pm 0,60$ max: 31,45 min: 29,06	$30,72 \pm 0,60$ max: 31,91 min: 29,54	$3,27 \pm 0,04$ max: 3,36 min: 3,17	$3,54 \pm 0,04$ max: 3,63 min: 3,44
3. szedési idő	$30,19 \pm 0,78$ max: 31,74 min: 28,64	$26,76 \pm 0,71$ max: 28,16 min: 25,35	$3,39 \pm 0,06$ max: 3,52 min: 3,27	$3,18 \pm 0,05$ max: 3,29 min: 3,06
Átlag	$30,74 \pm 5,16$ max: 32,56 min: 29,50	$29,97 \pm 6,30$ max: 31,85 min: 28,9	$3,43 \pm 0,46$ max: 3,63 min: 3,38	$3,50 \pm 0,60$ max: 3,67 min: 3,43

Agryl termesztési technológiát alkalmazva ennél valamivel kevesebb termést takarítottunk be (össztömeg:  $4273$  g, átlag  $30,74$  g $\pm$ 5,16). A hozamokat szedési időpontok szerint kielemezve megállapítható, hogy a második időpont mutatja a legnagyobb értéket (össztömeg:  $2088$  g, átlag:  $30,26$  g $\pm$ 0,60), az első pedig a legkisebbet (össztömeg:  $947$  g, átlag:  $32,55$  g $\pm$ 0,95). A harmadik szedési időpontban  $1238$  gramm szamóca termett (átlag:  $30,19 \pm 0,78$ ). A legnagyobb szamóca ( $41$  g) az első szedési időpontban érett be, a legkisebb ( $23$  g) pedig a második szedési időpontban. A kapott hozamértékek azt mutatják, hogy a szabadföldi, illetve Agryl technológiás termesztés során kapott termésmennyiség között nincsen szignifikáns különbség ( $p=0,800$ ), a szedési időpontok között viszont jelentős eltérés mutatkozik ( $p=0,000$ ).

A gyümölcs átmérőjét vizsgálva megállapítható, hogy a szabadföldi technológia alkalmazása esetében az első szedési időpontban kaptuk a legnagyobb átlagértéket ( $3,95 \pm 0,07$ ), a harmadikban pedig a legkisebbet

(3,18±0,05). A második időpontban leszedett szamócák átmérőjének átlaga (3,54±0,04) a két érték között helyezkedik el. A legnagyobb átmérőjű szamócát (4,6 cm) az első szedési időpontban találtuk, a legkisebb átmérőjűt (2,1 cm) pedig a harmadik szedési időpontban takarítottuk be.

Agryl technológiát alkalmazva a átmérőmérések során a legnagyobb átlagértéket (3,87±0,07) az első szedési időpontban szüretelt növényeknél mértük. A második (3,27±0,04) és a harmadik (3,39±0,06) időpontban leszedett termések átmérőjének átlaga nem sokban tért el. A legnagyobb átmérőjű szamócát (4,6 cm) az első szedési időpontban találtuk, a legkisebb átmérőjűt (2,7 cm) pedig a harmadikban. A kapott átmérő átlagértékek azt mutatják, hogy a szabadföldi, illetve Agryl technológiás termesztés során kapott átmérőértékek között szignifikáns különbség van ( $p=0,002$ ), és a szedési időpontok között is jelentős eltérés mutatkozik ( $p=0,000$ ).

## 'Joly2' 2016

A másik kísérleti fajtánk, a 'Joly2' esetében a legnagyobb terméshozamot (össztömeg: 1794 g, átlag: 29,41±0,64) a második szedési időpontban mértük, szabadföldi termesztési technológiát alkalmazva (9. táblázat). A legkisebb hozamot (össztömeg: 723 g, átlag: 30,12±1,03) ugyanezen technológia alkalmazása mellett az első szedési időpontban mérhettük. A szabadföldi technológia harmadik szedési időpontjában 1182 grammos (átlag: 24,62±0,72) össztömeget mértünk. A három szedési időpontban leszüretelt összes termés tömege 3699 grammot tesz ki, ami átlagosan 27,81 grammos hozamot jelent. A legnagyobb szamóca a második szedési időpontban érett meg, 38 grammos volt, a legkisebb, pedig a harmadik szedési időpontban termett, 16 grammos volt.

### A 'JOLY2' FAJTA TERMÉSHOZAMA ÉS ÁTMÉRŐJE A 2016-BAN AGRYL ÉS SZABADFÖLDI TERMESZTÉSI TECHNOLÓGIÁT ALKALMAZVA.

(A táblázatban az átlagértékek vannak feltüntetve, illetve a maximum- és minimumértékek 95%-os konfidencia intervallum esetében, a tömeg értékek a 10 tőről leszedett össztömeget jelentik.)

9. táblázat

	TÖMEG (G)		ÁTMÉRŐ (CM)	
	AGRYL	SZABADFÖLD	AGRYL	SZABADFÖLD
1. szedési idő	30,78±0,95 max: 32,66 min: 28,91	30,12±1,03 max: 32,15 min: 28,10	3,73±0,07 max: 3,89 min: 3,58	3,94±0,08 max: 4,10 min: 3,77
2. szedési idő	31,11±0,65 max: 32,41 min: 29,87	29,41±0,64 max: 30,68 min: 28,14	3,31±0,05 max: 3,41 min: 3,20	3,64±0,05 max: 3,74 min: 3,54
3. szedési idő	29,94±0,84 max: 31,59 min: 28,29	24,62±0,72 max: 26,05 min: 23,19	3,40±0,06 max: 3,54 min: 3,27	3,29±0,05 max: 3,41 min: 3,17
Átlag	30,70±5,13 max: 32,22 min: 30,12	27,81±5,29 max: 29,62 min: 26,47	3,44±0,40 max: 3,61 min: 3,35	3,57±0,44 max: 3,75 min: 3,49

Agryl termesztési technológiát alkalmazva szinte ugyanennyi termést takarítottunk be (össztömeg: 3694 g, átlag 30,70±5,13). A hozamokat szedési időpontok szerint kielemelve megállapítható, hogy a második időpont mutatja a legnagyobb értéket (össztömeg: 1836 g, átlag: 31,11±0,65), az első pedig a legkisebbet (össztömeg: 862 g, átlag: 30,78±0,95). A harmadik szedési időpontban 996 gramm szamóca termett (átlag: 29,94±0,84). A legnagyobb termés (40 g) az első szedési időpontban érett be, a legkisebb (21 g) pedig a második szedési időpontban. A kapott hozamértékek azt mutatják, hogy a szabadföldi, illetve Agryl technológiás termesztés során kapott termésmennyiség között és a szedési időpontok között is jelentős eltérés mutatkozik ( $p=0,000$ ).

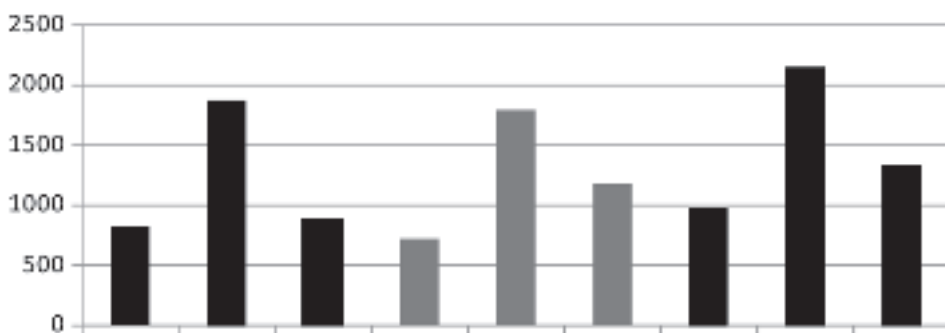
A növények átmérőjét vizsgálva megállapítható, hogy a szabadföldi technológia alkalmazása esetében az első szedési időpontban kaptuk a legnagyobb átlagértéket (3,94±0,08), a harmadikban pedig a legkisebbet (3,29±0,05). A második időpontban leszedett szamócák átmérőjének átlaga (3,64±0,05) a két érték között helyezkedik el. A legnagyobb átmérőjű szamócát (4,6 cm) az első szedési időpontban találtuk, a legkisebb átmérőjűt (2,5 cm) pedig a második szedési időpontban takarítottuk be.

Agryl technológiát alkalmazva az átmérőmérések során a legnagyobb átlagértéket ( $3,73 \pm 0,07$ ) az első szedési időpontban szüretelt növényeknél mértük, a legkisebbet ( $3,31 \pm 0,05$ ), pedig a harmadik időpontban leszedett számócák esetében. A második ( $3,39 \pm 0,06$ ) időpontban leszedett termések átmérőjének átlaga a két érték között helyezkedik el. A legnagyobb átmérőjű számócát (4,5 cm) az első szedési időpontban találtuk, a legkisebb átmérőjűt (2,7 cm) pedig a másodikban. A kapott átmérő átlagértékek azt mutatják, hogy a szabadföldi, illetve Agryl technológias termesztés során kapott átmérőértékek között szignifikáns különbség van ( $p=0,005$ ), és a szedési időpontok között is jelentős eltérés mutatkozik ( $p=0,000$ ).

### A 'CLERY', 'JOLY' ÉS 'JOLY2' FAJTÁK ÖSSZEHASONLÍTÓ VIZSGÁLATA

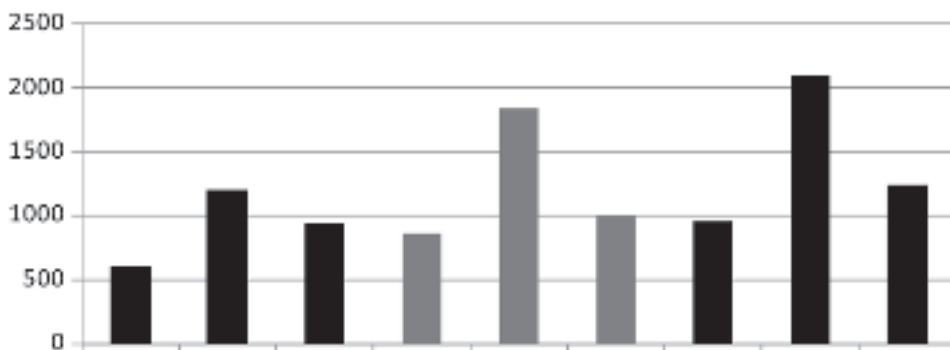
Az összehasonlító vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a tömeg esetében szignifikáns különbség ( $p=0,000$ ) figyelhető meg a három fajta között (3. és 4. ábra). A termesztési technológiák és a szedési időpontok is jelentős mértékben befolyásolták a fajták terméshozamát ( $p=0,000$ ). A fajták és a termesztéstechnológiák között, a termesztési technológia és a szedési idők között, valamint a fajta és a szedési idő között is szignifikáns a különbség ( $p=0,000$ ) a terméshozam esetében. A fajtát, a termesztéstechnológiát és a szedési időt együtt elemezve jelentős különbség ( $p=0,000$ ) figyelhető meg a termés tömegében.

#### 2016 szabadföld



3. ÁBRA A 'Clery', 'Joly', 'Joly2' fajták terméshozama szabadföldi termesztési technológiával a három szedési időpontban grammban kifejezve (A tömeg értékek a 10 töről leszedett össztömeget jelentik).

#### 2016 Agryl



4. ÁBRA A 'Clery', 'Joly', 'Joly2' fajták terméshozama Agryl termesztési technológiával a három szedési időpontban grammban kifejezve (A tömegértékek a 10 töről leszedett össztömeget jelentik).

Az átmérő esetében szignifikáns különbséget állapítottunk meg a fajták között, az egyes szedési idők között, valamint a fajta és szedési idő, illetve a termesztéstechnológia és a szedési idő együttes vizsgálata során. A termesztéstechnológia nem hatott jelentős mértékben a termékek átmérőjére ( $p=0,009$ ). A fajta és a termesztéstechnológia együttes vizsgálata sem mutatott lényeges eltérést ( $p=0,065$ ). A három tényező együttes elemzése kimutatta, hogy a fajta, a termesztéstechnológia és a szedési idő is szignifikáns különbségeket ( $0,039$ ) eredményez a termésátmérő esetében.

A kontroll 'Clery' fajtát összehasonlítva 'Joly' fajtával szignifikáns különbség figyelhető meg szabadföldi, illetve Agryl termesztési technológiát alkalmazva mind a tömeg, mind az átmérő esetében ( $p=0,000$ ). Az ösztömeg és az egyes szedési időpontokban mért terméshozam tekintetében is a 'Joly' bizonyult jobbnak.

A kontroll 'Clery' fajtát összehasonlítva a másik kísérleti fajtával, a 'Joly2'-vel szignifikáns különbség figyelhető meg szabadföldi, illetve Agryl termesztési technológiát alkalmazva az átmérő esetében ( $p=0,000$ ). A két fajta terméshozamát vizsgálva csak Agryl termesztési technológia esetében jelentős a különbség ( $p=0,000$ ), szabadföldi termesztés esetében viszont nem szignifikáns az eltérés ( $p=0,377$ ) a két fajta esetében. Az ösztömeg és az egyes szedési időpontokban mért terméshozam tekintetében Agryl termesztési technológiát alkalmazva a 'Joly2' fajta bizonyult jobbnak.

A két kísérleti fajta összehasonlítása során megállapítható, hogy mind a szabadföldi termesztés technológia esetében, mind az Agryl termesztési technológia esetében a terméshozamok között szignifikáns a különbség ( $p=0,000$ ). Az átmérő esetében viszont egyik termesztési technológia alkalmazásakor sem figyelhető meg szignifikáns különbség (szabadföldi termesztési technológia:  $p=0,470$ ; Agryl termesztési technológia:  $p=0,951$ ). Az ösztömeg és az egyes szedési időpontokban mért terméshozam tekintetében is a 'Joly' elnevezésű kísérleti fajta jobbnak bizonyult a 'Joly2' fajtánál.

#### A 2015-ÖS ÉS A 2016-OS ÉVI ADATOK ÖSSZEHASONLÍTÁSA

Az összehasonlítások elvégzése után megállapítható, hogy szabadföldi termesztési technológiát alkalmazva a kontrollként használt 'Clery' fajta esetében szignifikáns különbség van a terméshozam ( $p=0,000$ ) és az átmérőértékek ( $p=0,000$ ) között is. A 2016-os évi terméshozam volt a jobb. Agryl termesztési technológia alkalmazása esetén a két év terméshozama között nincsen jelentős különbség ( $p=0,306$ ). Az átmérőértékek ( $p=0,000$ ) között viszont szignifikáns eltérés figyelhető meg.

A mindkét évben ültetett 'Joly' kísérleti fajta esetében szabadföldi termesztési technológiát alkalmazva a terméshozamok között nem volt jelentős különbség ( $p=0,169$ ) a 2015-ös és a 2016-os évet összehasonlítva. Az átmérőértékek viszont szignifikáns különbséget ( $p=0,000$ ) mutattak. Agryl termesztési technológia alkalmazása esetén szignifikáns különbség figyelhető meg a terméshozam és az átmérő esetében is a két év összehasonlítása után. A fajta terméshozama 2016-ban volt nagyobb.

A munka alapján megállapítható, ha a fajtákat szeretnénk összehasonlítani egymással, a legmagasabb terméshozamot a 'Joly' produkálta mindkét vizsgált évben, valamint ez a fajta rendelkezett a legnagyobb méretű termésekkel is mindkét évjáratban.

A termesztési technológiák közül mindkét évjárat esetében a szabadföldi bizonyult jobbnak a termésátlagok és a termékek méretét tekintve egyaránt.

#### COMPARISON OF FRUIT SIZE AND YIELD OF DIFFERENT STRAWBERRY VARIETIES

LÁLITY, ZS.<sup>1</sup>, SIMON, G.<sup>1</sup>, BORSOS, É.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Szent István University, Faculty of Horticultural Science, Department of

<sup>2</sup>University of Novi Sad, Teacher Training Faculty in Hungarian, Subotica, Serbia

The strawberry production is economically important in Serbian agriculture. The fresh fruit is sold on domestic markets, but the frozen and processed product is sold mainly on foreign markets.

A continuously expanding selection of the varieties is available for the growers, but besides the nursery and breeder's descriptions of the new species, there are few objective results for the biological and economical ability of the varieties, which makes it easier to choose the proper cultivar.

The performance of the varieties in modern strawberry production is worth to investigate by adaptive cultivation methods and production technique.

In the case of new strawberry varieties we know neither their needs in production nor their real capability, so we have to compare them with a well-known, control variety ('Clery'). The breeder's manuals give only references for the needs of the production technique of the variety, so it is necessary to have facts which are based on objective testing results.

In this work, new varieties ('Joly', 'Dely') are compared to a control variety, 'Clery'.

Comparative study of individual varieties included the fruit size (cm) and variability of these sizes in different picking periods as well as quantitative indicators of the fruit (g) under similar circumstances.

## TABLES AND FIGURES

**TABLE 1.** The soil parameters of the test strawberry orchard in 2014

**TABLE 2.** Fertilization plan

**TABLE 3.** Plant protection plan

**TABLE 4.** The produce and the diameter of breed 'Clery' in 2015 beside Agryl and field growing technology. (In table average values, maximum and minimum values are stated in the case of 95% confidence interval, mass values mean sum value of 10 plants).

**TABLE 5.** The produce and the diameter of breed 'Dely' in 2015 beside Agryl and field growing technology. (In table average values, maximum and minimum values are stated in the case of 95% confidence interval, mass values mean sum value of 10 plants).

**TABLE 6.** The produce and the diameter of breed 'Joly' in 2015 beside Agryl and field growing technology. (In table average values, maximum and minimum values are stated in the case of 95% confidence interval, mass values mean sum value of 10 plants).

**TABLE 7.** The produce and the diameter of breed 'Clery' in 2016 beside Agryl and field growing technology. (In table average values, maximum and minimum values are stated in the case of 95% confidence interval, mass values mean sum value of 10 plants).

**TABLE 8.** The produce and the diameter of breed 'Joly' in 2016 beside Agryl and field growing technology. (In table average values, maximum and minimum values are stated in the case of 95% confidence interval, mass values mean sum value of 10 plants).

**TABLE 9.** The produce and the diameter of breed 'Joly2' in 2016 beside Agryl and field growing technology. (In table average values, maximum and minimum values are stated in the case of 95% confidence interval, mass values mean sum value of 10 plants).

**FIGURE 1.** The produce of breeds 'Clery', 'Dely' and 'Joly' beside field growing technology in three harvesting time measured in gram

**FIGURE 2.** The produce of breeds 'Clery', 'Dely' and 'Joly' beside Agryl growing technology in three harvesting time measured in gram

**FIGURE 3.** The produce of breeds 'Clery', 'Joly' and 'Joly2' beside field growing technology in three harvesting time measured in gram

**FIGURE 4.** The produce of breeds 'Clery', 'Joly' and 'Joly2' beside Agryl growing technology in three harvesting time measured in gram

## IRODALOMJEGYZÉK

- BARTOLETTI L. (1998): Ulteriori studi sulla suscettibilita varietale ad alcuni patogeni della fragola. *Frutticoltura*, 5: 57–62.
- DÉNES F. (2014): Szamóca termesztés, *Mezőgazda Kiadó* Budapest, 9–14., 66–69.
- DOMINGUEZ M. (2008): The strawberry crop at Huelva: The geographical setting of strawberry fields, *Autonomous Ministry of Agriculture and Fisheries, Spain*, 207–212.
- DEIGHTON N., SEWART D., DAVIES H.V., GARDNER P.T., DUTHIE G. G., MULLEN W., CROZIER A. (2002): Soft fruit as sources of dietary antioxidants. *Acta Horticulturae* 585: 459–465.

5. HORVÁTH CS. (2013): Szamócatermesztési tanácsok. *Kertészet és Szőlészet* (2013-23.)
6. LEE, K. S., KADER A. A. (2000): Preharvest and postharvest factors influencing vitamin C content of horticultural crops. *Postharvest Biology and Technology*, 20. 207–220.
7. MILIVOJEVIĆ, J. M. (2010): Jagoda. *Naučno voćarsko društvo Srbije, Čačak*, 14–15
8. MIŠIĆ P.D. (2002): Specijalno oplemenjivanje voćaka. *Institut „Srbija“ i Prtenon Beograd*. 11–13.
9. NIKOLIĆ M. D. (2010): Jagodaste voćke. *Naučno voćarsko društvo Srbije, Čačak*, 43–46.
10. ŠOŠKIĆ, M. (1997): Jagoda, partenon, Beograd, 27–28-
11. SHUPING, Y., LARSON, K.D. (2009): Strawberry industry in China. *Acta Horticulturae* 842: 619–622.
12. SIMON, G. (2009): Szamóca. In: Tóth Magdolna(szerk): Gyümölcs faj és faj- és fajtaismeret egyetemi jegyzet. Budapesti Corvinus Egyetem Kertészettudományi Kar, Bp. 18–21.
13. SCALZO, J., POLITI, A., PELLEGRINI, N. (2005): Plant genotype affects total antioxidant capacity and phenolic contents in fruit. *Nutrition* 21, pp. 207–213.
14. STURM, K. (2003): The composition of fruit of different strawberry varieties depending on maturity stage. *Food chemistry*, 83, pp. 417–422.
15. TURHAN, E., PAYDAS-KARGI, S. (2007): Strawberry production in Turkey. *Chronica Horticulturae* 47, pp. 2, 18–20.
16. FAO PRODUCTION YEARBOOK 2007: <http://www.academicjournals.org/journal/ajar/article-abstract/c501fd739114>
17. SERBIAN STATISTICAL YEARBOOK 2012: <http://ebooks.ien.bg.ac.rs/189/>
18. STATISTIČKI GODIŠNJAK, 2014: <http://pod2.stat.gov.rs/ObjavljenePublikacije/God/SGS2014.pdf>

## SZŐLŐFAJTÁK SZÁRAZSÁGSTRESSZ-ÉRZÉKENYSÉGÉNEK VIZSGÁLATA MODELLKÍSÉRLETBEN

BAGLYAS FERENC<sup>1</sup>, NAGY ALEXANDRA<sup>1</sup>, HAJDU EDIT<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Neumann János Egyetem, Kertészeti és Vidékfejlesztési Kar, Kertészeti Tanszék

<sup>2</sup> NAIK Szőlészeti és Borászati Kutató Intézet

**KULCSSZAVAK:** modellkísérlet, fajta, szárazság, aszály, gyökeres dugvány, levélfelület, transzspiráció

A klímaváltozás hatására az éghajlat szélsőséggé vált. A gyakori szárazság és aszály gazdasági károkat okoz a szőlőtermesztésben. A szőlőfajták különböző mértékben tűrik a vízhiányt, a szárazságstresszt. Modellkísérletet állítottunk be a termesztésben 11, az Alföldön perspektivikus szőlőfajta vízfogyasztásának meghatározására. A kísérlethez saját gyökerű szaporítóanyagot használtunk. A gyökeres dugványok vízfogyasztását zárt tenyészedenyekben, tíz ismétlésben, perlit közegben az evaporáció kizárásával mértük hetente kétszer, 2,5 hónapon át. Az adatokból a vízfogyás és a levélfelület ismeretében kiszámítottuk a transzspirációs vízfogyasztást. A vízhiányt legjobban elviselő fajták: a 'Kadarka', a 'Kövídinka' és a 'Cserzezi fűszeres'. A vízzel pazarlóan gazdálkodó fajták: a 'Bianca' és a 'Kékfrankos'.

### BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A szőlő fény-, víz- és hőigényes növény, s azokon a területeken termesztethető sikeresen, ahol ezek az életfeltételek igényének megfelelően rendelkezésre állnak. Életéhez a víz, a fény és a hő Magyarországon a legtöbb évben megfelelő mennyiségben rendelkezésre áll. Azonban a globális felmelegedés során kialakult éghajlati anomáliák következtében mindezek az életfeltételek rapszodikus módon jelennek meg és gyakran kedvezőtlenül befolyásolják a szőlő életfolyamatait. Számítani kell az igen forró nyarakra, az erős UV-B sugárzásra, esetenként viharokra és csapadékihiányra. Némely évjárat (1995, 2007, 2009) már bizonyította ezek előfordulását és negatív hatását. Különösen a csapadék havonkénti kedvezőtlen eloszlása lehet kritikus a tőkék számára. A nyári hónapokban van, amikor hirtelen jövő viharokkal sok csapadék éri az ültetvényeket, s van, amikor hetekig csapadék nélkül éledelegnek a tőkék. Szárazság és/vagy aszály esetén a vízhiány túléléését segítheti a talaj víztartalma és vízszolgáltatása, továbbá a tőkék genotípusa, azaz a fajta vízgazdálkodása. Kísérletünk célja volt az Alföldön több perspektivikus szőlőfajta vízfogyasztásának, s a vízfogyasztásuk ütemének megismerése, s ezzel vízhatártásuk jellemzése.

A víz fontos szerepet tölt be a növény életében. A növény minden gramm szárazanyag előállításához hozzávetőlegesen 500 g vizet vesz fel, szállít a leveleig és pára formájában ad le a légkörbe. A felvétel és a leadás közötti egyensúly megbomlása súlyos zavarokat idéz elő a növényi sejtek élettani folyamataiban. A növényi részek víztartalma különböző. A növekvő növényi szövetek 80-95%-a víz. A növényi magvak a legszárazabbak, bennük 5-15% víz van. A kloroplasztisz és a mitokondrium víztartalma 50% körüli, míg a vakuólumé 98% is lehet. A víz sokféle szerepet játszik a növény életében: leggyakoribb oldószer a növényben; befolyásolja a fehérjék, membránok, nukleinsavak, és egyéb molekulák szerkezetét; részt vesz egy sor esszenciális reakcióban, pl. hidrolízis, dehidratáció; párolgásával hűti a növény testét. Nagy hőkapacitása révén a víz csökkenti a növényben a hőmérséklet-változás sebességét (ÖRDÖG és MOLNÁR, 2011).

Az utóbbi száz évben, 2005-ig bezárólag, a Föld felszíni levegőjének globális átlaghőmérséklete 0,7-0,8 °C-kal emelkedett, nagy részben az emberi tevékenységnek köszönhetően (haszonállat-tartás, erdők kiirtása, ipari CO<sub>2</sub>, metán, dinitrogén-oxid, HCH kibocsátás). A szőlőnövény zavartalan fejlődéséhez ideális körülmények között évente 600–700 mm vízre lenne szükség (SCHULTZ, 2007).

A talajok vízmegőrzése típusai szerint változó. Különösen a laza szerkezetű talajok vízmegtartása nem kielégítő. A Homokhátságon 1971 óta a talajvíz szintje 1-3 métert süllyedt, ami nagyrészt a csapadékeficitból származik. Az évszakokon, sőt hónapokon belüli csapadékeloszlás sem egyenletes. A lehullott csapadék egyre nagyobb mértékben télen hullik le, míg a nyarak egyre aszályosabbak. A vízhiányt súlyosbítja a homoktalajok kedvezőtlen vízgazdálkodása (PÁLFAI, 2004). Hazánkban a csemegezőlő és a szőlőiskolák öntözése nélkülözhetetlen, de egyes helyeken a borszőlő öntözése is indokolt lenne.

A szárazságstressz a leggyakoribb abiotikus stressz (MCKERISIE et LESHEM, 1996). BLUM (1996) szerint az aszály multidimenzióális stressz, mert együtt jelentkezik a vízhiánnyal, a magas hőmérséklettel és az alacsony páratartalommal.



Növényeknél a szárazságstressz mértéke a fenofázistól függ: pl. a szőlőnél a fejlődő bogyó és a levél konkurál az asszimilátumokért (FÜRI, 1977). A szárazságstressz összetett jelenség, amit befolyásol a szárazság időpontja, időtartama, erőssége és kombinálódása más stresszorokkal (SCHOLANDER et al., 1965). A szárazság a tőke életét negatívan befolyásoló reakciókat vált ki. TOGNETTI (2000) szerint a szárazságstresszre adott reakciók négy csoportba sorolhatók:

#### 1. Korai válaszreakció

- a sejtek növekedése leáll,
- a turgor csökken (a sejtnevelv bekoncentrálódik),
- a plazmamembrán megvastagszik, összesűrűsödik,
- a sejtfal elaszticitása csökken,
- a sejtfal vastagabb, ridegebb lesz,
- a leveken a sztómák száma csökken,
- a kutikula vastagszik és
- a levélfelület csökken.

#### 2. Levélhullás, fokozott gyökérnövekedés

- a levelek elsárgulnak, majd lehullanak (a tőkék egyik leghatásosabb stratégiája),
- először az idős levelek hullanak le, mert a vékony kutikulájuk optimális vízellátottságkor alakult ki, amit az abszizinsav (ABA) és etilén vált ki,
- a gyökércsúcs növekedni kezd, és a talaj mélyebb rétegébe hatol, amit a lombhullás miatt a gyökerekhez jutó több asszimiláta stimulál.

#### 3. Az ABA szignál és sztomatikus szabályozás hatására a sztómák záródnak

- az ABA a xilém nedvben szállítódik és a kloroplasztiszokban raktározódik (LICHTENTHALER és MIECHÉ, 1997),
- az ABA a gyökerekben szabályozza a K<sup>+</sup> ion transzportját (ROBERTS és SNOWMAN, 2000),
- sztómaindex fontos mérőszám, ami a sztómák száma az epidermisz sejtek %-ában,
- száraz körülmények között több és kisebb sztóma képződik (BERGMAN, 2006),
- a sztómák a térfogatukat 50%-kal is tudják növelni.

#### 4. Fotoszintézis-gátlás alakul ki

- kevésbé reagál a stresszre, mint a levél növekedése,
- a sztómák záródnak, emiatt csökken a CO<sup>2</sup>-felvétel. Ilyenkor a fotoszintézis inkább a vízhiány, mint a kevés CO<sup>2</sup> miatt csökken.

TAIZ és ZEIGER (2002) szerint termő tőkénél a termés gátolja a gyökérnövekedést, mert konkurál a gyökérrel az asszimilátumokért.

A szárazságtűrést kötött talajon az oltványok helyes megválasztásával kedvezően befolyásolhatjuk. Az oltványok alany része mélyre növeszti gyökereit és segíti a talaj mélyebb rétegeiből felvenni a vizet. A tőkék így vészelik át a száraz időszakot. A filoxéra-immunis homoktalajon erre kevésbé van lehetőség, mert általában saját gyökerű szaporítóanyaggal létesítik az ültetvényeket. A szőlőfajták között lényeges különbségek vannak a szárazságtűrést illetően, amit a leveleken kifejlődött sztómák száma, helyzete, mérete vagy a levél fonákának szőrzete befolyásolhat. A leveleken lévő sztómaműködés fajták szerint változó. Például SOAR et al. (2006) kimutatták, hogy a talaj magas vízellátottsága és a levegő alacsony vízgőznyomása mellett a 'Grenache' szőlőfajta sztómaérzékenysége nagyobb, mint a 'Shiraz' szőlőfajtáé. A szőlőfajták szárazságtűrésükben különbözőek, vannak szárazságot jól tűrők: a 'Generosa', a 'Karát', a 'Sauvignon blanc', a 'Zengő', a 'Cabernet sauvignon', a 'Kadarka', és vannak a vízhiányra gyorsan reagálók, a szárazodást nehezen viselő fajták: a 'Bianca', a 'Müller-Thurgau', az 'Ezerfürtű', a 'Hárslevelű', a 'Rajnai rizling', a 'Kékoportó' (FÜRI et al., 1988).

## ANYAG ÉS MÓDSZER

### KÍSÉRLETBE ÁLLÍTOTT SZŐLŐFAJTÁK

Vizsgálatunkhoz azt a tizenegy borszőlőfajtát választottunk ki, melyek a Kunsági borvidéken a legelterjedtebbek, és amiket a jövőben is telepítenek. A legnagyobb területen termesztett 'Bianca', 'Cserszegi fűszeres', 'Kékfrankos' mellé a kísérletbe bevettük a hagyományos termesztésben elterjedt, köztudottan edzett 'Kadarka' és 'Kövidinka' fajtákat, a fagyérzékeny, de egyre keresettebb és a szárazságot jól tűrő 'Irsai Olivér'-t, néhány világfajtát mint 'Chardonnay', 'Cabernet sauvignon' és 'Sauvignon blanc', a borvidéken egyre nagyobb területen telepített 'Generosa' és a többgenerációs származású 'Morava' rezisztens szőlőfajtát.

### A DUGVÁNYOK GYÖKEREZTETÉSE

A dugványvesszőket 2016 őszén a NAIK Szőlészeti és Borászati Kutató Intézet Kecskeméti Állomásán (Katonatelepen) lévő fajtakísérletben gyűjtöttük be és a dugványozásig hermetikusan zárt fóliaszákban, + 0-3 °C-on tároltuk. Kétrügyes csapokat dugványoztunk 2017 tavaszán, amelyeket előtte vízben áztattunk 48 órán át. A dugványozáshoz P1-es perlitel töltött fekete kertészeti műanyag konténereket használtunk. Az eldugványozott vesszők 3,5 hónap alatt (2017. március 13–június 30.) gyökeresedtek meg.

### A MODELLKÍSÉRLET BEÁLLÍTÁSA

A dugványozást és a kísérletet Kecskeméten, a Neumann János Egyetem Kertészeti és Vidékfejlesztési Kar üvegházában, félárnyékban végeztük.

A vízfogyasztási kísérlethez egyliteres üvegedényeket (KGST üveget) használtunk, amit kertészeti perlitel töltöttünk meg. Az előző gyökereztetési kísérletek tapasztalatai alapján a gyökereztetőközegek közül a perlitet tartottuk a legalkalmasabbnak, mert könnyen kezelhető, tiszta, benne a szőlő jól gyökeresedik, s a gyökerekről a perlit jól lemosható. A homokot a tömörödése, a tözeget a szennyező hatása miatt nem tartottuk alkalmasnak kísérletünkhöz. A perlitel feltöltött edényekbe ültettük a gyökeres dugványokat (2. kép, lásd borító).

Ismétlések száma: 10 dugvány/fajta.

A meggyökeresített 20-20 dugványból választottuk ki azt a 10 egyöntetű fejlettségű egyedet, amiket az edényekbe ültettünk be. Beültetéskor az ismert tömegű dugványt az üvegbe helyeztük, és azt ismert tömegű, száraz perlitel feltöltöttük. Tehát az ültetés előtt megmértük minden egyes edény, s a beléjük öntött száraz perlit és a beültetett dugvány tömegét.

Az üvegbe annyi vizet öntöttünk, ami a szántóföldi vízkapacitás 70%-át tette ki (a vizet a kísérlet beállítása előtt kimértük). Minden edénybe azonos és ismert tömegű vizet öntöttünk. Ezeket az adatokat feljegyeztük, s kiszámítottuk a szaporítóanyaggal beültetett üvegek összsúlyát (tenyészedény + perlit + dugvány + víz). Ez nagyon fontos adat volt. Megvártuk, amíg az edényekbe beültetett dugvány a gyökereivel átszötte a perlitet, addig az általa elfogyasztott vizet minden héten edényenként visszapótoltuk az edény eredeti súlyára. A pontos kezeléshez és mérésekhez az edényeket számmal és jelzéssel láttuk el. Miután a friss gyökerek az üvegek falánál megjelentek (ez a beültetést követően kb. két hétig tartott), újra lemértük az edények teljes tömegét és víz rátöltésével beállítottuk a kiindulási súlyra.

A következő lépés az edények lezárása volt méhviasszal. Az evaporáció kizárása érdekében hermetikusan fedtük le minden edényben a perlit felületét. A méhviasszal lezárt edények tömegét újra lemértük, s ebből kiszámítottuk a méhviasz tömegét.

A beültetett növények hajtásait 3 levélre visszacsíptük és felületüket lemértük (1. kép, lásd borító). Ezt könnyen megoldottuk, mert az edények mozgathatók voltak. Fajtánként 10-10 dugvány 3 leveles hajtását a Hp Scanjet 2400 szkennelre gépre vittük, majd a rögzített levélfelületet kiértékeljük. Hasonlóképpen a szabadföldi tőkéről fajtánként a 9.-12. rügyemeletről leszedett fajtákra jellemző leveleket ugyanígy beszkeneltük. Mindkét esetben a levelek felületének nagyságát ImageJ számítógépes programmal kiszámoltuk.

## A VÍZFOGYASZTÁS MÉRÉSE

A dugványok vízfelvétele és a víz elpárologtatása miatt a tenyészemények súlya folyamatos csökkent. Mivel kizártuk az evaporációt, a dugványok által a perlit közegéből felvett víz a leveleken keresztül párolgott el a növényekből. Maga a levélfelület nem, vagy csak alig változott a kísérlet ideje alatt. Ezt néhány próbaméréssel teszteltük. 2017. július 4. és szeptember 19. között hetente kétszer mértük a tenyészemények tömegét. A súlycsökkenés, azaz a vízfogyás és a levélfelület ismeretében kiszámítottuk az 1 cm<sup>2</sup> levélfelületre jutó transzspirációs vízfogyást. A kísérletet 2017. szeptember 26-án értékeltük ki a tenyészemények végső súlyának ismeretében (3. kép, lásd borítót). Ezután kiszedtük a dugványokat a tenyészeményekből. A perlit majdnem száraz volt, amiből könnyen kijött minden dugvány. Majd a vízzel letisztított és a víztől megszikkasztott növényeket részeikre szedtük, gyökeik, hajtásuk és dugványtörzsük tömegét mértük meg. A mért adatokat számítógépre vittük.

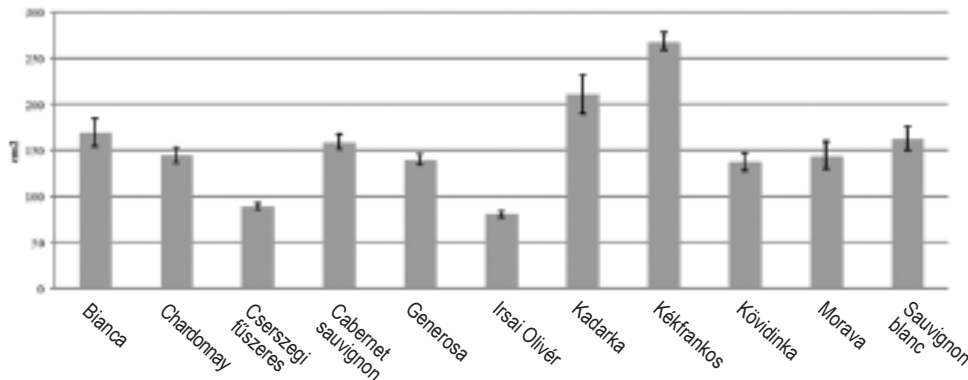
## A SZABADFÖLDI LEVÉLMINTÁK BEGYŰJTÉSE ÉS MÉRÉSE

A kísérletbe állított szőlőfajták jellemzésére a szabadföldi kísérletből is 2017. június utolsó hetében begyűjtöttük a levélmintákat. A jól fejlett hajtások 9.–12. nóduszán fejlődött leveleket szedtük meg CSEPREGI és ZILAI (1989) javaslata szerint, mert az ilyen helyzetű levelek a fajtára jellemzőek. A leveleket kissé megfonnyasztva, beszikkentük és felületüket mértük ugyanazzal a módszerrel, mint a kísérleti dugványok leveleit.

## EREDMÉNYEK

### LEVÉLFELÜLET

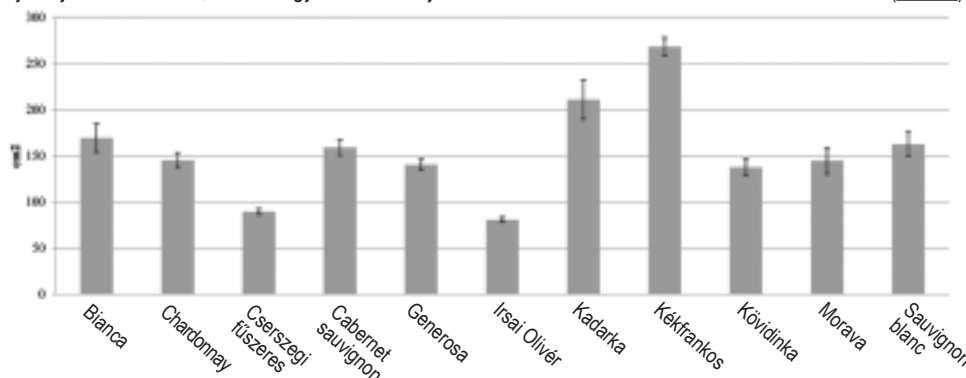
A modellkísérletben a dugványok levélfelülete fajták szerint változó. Mivel egyforma korú, művelésmódú és évjáratú tőkéről származtak a dugványvesszők, így a környezeti variancia kizárható. Vagyis a levélfelületek különbsége (1. ábra) a fajta genotípusára vezethető vissza.



1. ÁBRA A szőlőfajták dugványainak levélfelülete

Dugványállapotban az 'Irsai Olivér' és a 'Csereszegi fűszeres' levélfelülete volt a legkisebb. Ezt követi növekvő sorrendben a 'Kövidinka', a 'Generosa', a 'Chardonnay', a 'Morava', a 'Cabernet sauvignon', a 'Sauvignon blanc' és a 'Bianca'. Legnagyobb levelű fajta a 'Kékfrankos' és a 'Kadarka'. A 'Kékfrankos' levélfelülete csaknem kétszerese a 'Bianca' levelének (1. ábra). Kiszámítottuk fajtánként a 10 dugvány leveleinek átlagos felületét és a standard hibát. A szórás legkisebb értékét a 'Csereszegi fűszeres', a 'Chardonnay', az 'Irsai Olivér' és a 'Generosa' fajtáknál kaptuk. Ez genetikai stabilitást jelent a levelek méretére vonatkozóan. A szórások értéke legnagyobb a 'Bianca', a 'Kadarka' és a 'Morava' fajtáknál. A többi fajta ezek közötti értékeket mutatott. Elképzelhető, hogy az eltérések visszavezethetők a fajták eltérő gyökeresedéséhez, de ezt még nem tudtuk bizonyítani.

Ugyanazoknál a szőlőfajtáknál a szabadföldi fajtakísérletből begyűjtött levelek felülete hasonlóan alakult a fajtára jellemző módon, mint az ugyanannak a fajtának modellkísérletbe beültetett leveleinek felülete (2. ábra).



2. ÁBRA A szőlőfajták szabadföldi tőkéről begyűjtött leveleinek felülete

## A DUGVÁNYOK ÉLETTARTAMA

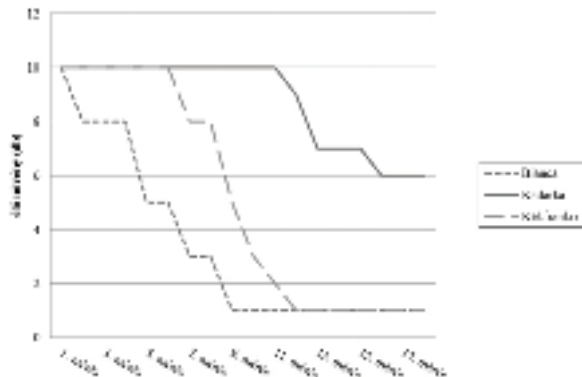
A második megállapításunk az életben maradt dugványok számára vonatkozik. A 2,5 hónapig tartó mérési időben eltérő mértékben pusztultak a növények (1. táblázat). Ez a pusztulás megmutatta, hogy egy-egy fajtának a dugványai mennyi ideig gazdálkodtak a számukra biztosított vízzel, illetve miként türték a modellkísérlet körülményeit. A 'Bianca' dugványai már a 2. méréstől, a 'Kövidinka' dugványai az 5. méréstől pusztultak. A legtöbb fajta dugványa a 8. mérésig bírta. A kísérletben legtovább éltek a 'Kadarka' dugványok. Az utolsó mérésig a 'Cserszegi fűszeres', a 'Chardonnay', a 'Kadarka' és a 'Morava' fajtáknál maradt életben a legtöbb dugvány.

### A SZŐLŐDUGVÁNYOK PUSZTULÁSÁNAK ALAKULÁSA A MÉRÉSI IDŐSZAKBAN

1. táblázat

FAJTA	ÉLŐ NÖVÉNYEK SZÁMA (DB)																		Elpusztult összesen
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	
Bianca	10	8	8	8	5	5	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
Cabernet sauvignon	10	10	10	10	10	10	10	10	9	9	6	5	3	3	3	3	3	3	7
Chardonnay	10	10	10	10	10	10	10	10	9	9	7	7	6	6	6	6	6	6	4
Cserszegi fűszeres	10	10	10	10	9	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	3
Generosa	10	10	10	10	10	10	10	10	9	6	1	1	0	0	0	0	0	0	10
Írsai Olivér	10	10	10	10	10	9	9	9	9	9	6	2	2	2	2	2	2	2	8
Kadarka	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9	7	7	7	6	6	6	4
Kékfrankos	10	10	10	10	10	10	8	8	5	3	2	1	1	1	1	1	1	1	9
Kövidinka	10	10	10	10	8	8	8	8	7	7	5	4	3	3	2	2	2	2	8
Morava	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	8	6	6	6	6	6	6	5	5
Sauvignon blanc	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9	5	3	3	3	3	3	3	3	7

Ha azt a mérési időt vesszük figyelembe, amikor még minden dugvány (10 tő/fajta) életben volt, akkor a 11 fajta közül 3 reprezentatív fajtával ('Bianca', 'Kékfrankos', 'Kadarka') tudjuk bemutatni a növények pusztulásának mértékét (3. ábra). A három fajta közül a 'Bianca' bírta legrosszabbul a vízhiányt. Dugványai rövid időn belül és gyors ütemben elfogyasztották a rendelkezésükre álló vizet, majd a keletkezett vízhiányban elpusztultak. A 'Kadarka' dugványok éltek legtovább és pusztulásuk üteme is lassú. A 'Kékfrankos' dugványainak pusztulása a kettő között helyezkedett el. A többi fajtára vonatkozó lefutási görbék is egyedi módon alakultak.

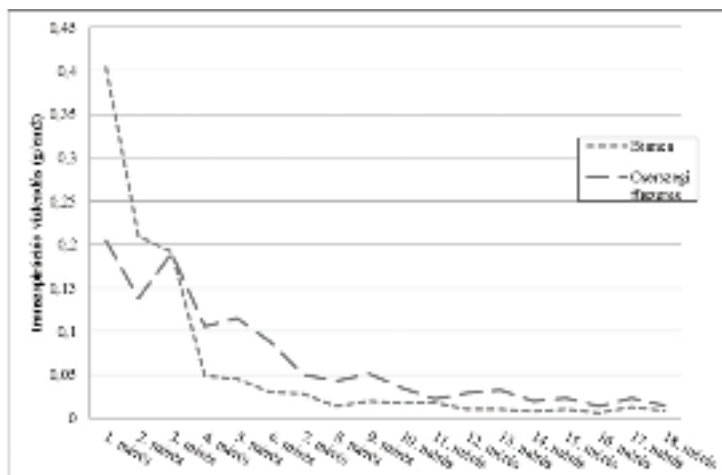


3. ÁBRA A 'Bianca', a 'Kékfrankos' és a 'Kadarka' dugványok pusztulásának alakulása a mérési időszakban

## VÍZFOGYÁS

A mért vízfogyás és a dugványok transzspirációs fogyasztásának üteme fajtanként változott. A transzspirációs vízleadás ( $\text{g/cm}^2$ ) mértéke és üteme a 2. táblázatban látható. Minden fajta az első mérés idejére fogyasztotta el a legtöbb vizet. Majd a keletkezett vízhiány hatására – alkalmazkodva a stresszhelyzethez – csökkentették a vízfelvételüket. Az utolsó mérésig a vízzel legjobban gazdálkodók a 'Cabernet sauvignon' dugványai és a vízet legjobban pazarlók a 'Kékfrankos' dugványai voltak.

A SZŐLŐFAJTÁK TRANSZSPIRÁCIÓS VÍZLEADÁSA ( $\text{G/CM}^2$ LEVÉLFELÜLET) A MÉRÉSI IDŐBEN																	2. táblázat		
FAJTA	TRANSZSPIRÁCIÓS VÍZLEADÁS ( $\text{G/CM}^2$ )																		
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	Átlag
Bianca	0,404	0,210	0,192	0,049	0,045	0,030	0,029	0,014	0,020	0,017	0,018	0,010	0,010	0,008	0,010	0,006	0,013	0,009	0,061
Cabernet sauvignon	0,469	0,295	0,299	0,097	0,085	0,062	0,050	0,030	0,037	0,036	0,035	0,031	0,039	0,034	0,037	0,023	0,040	0,025	0,096
Chardonnay	0,441	0,277	0,342	0,159	0,088	0,058	0,043	0,030	0,038	0,029	0,025	0,017	0,021	0,015	0,018	0,010	0,019	0,012	0,091
Cserszegi fűszeres	0,204	0,138	0,190	0,105	0,115	0,088	0,051	0,043	0,052	0,035	0,023	0,029	0,033	0,020	0,023	0,014	0,023	0,015	0,067
Generosa	0,486	0,333	0,450	0,173	0,117	0,067	0,049	0,031	0,041	0,034	0,036	0,009	0,011	0,008	0,010	0,010	0,011	0,008	0,105
Írsai Olivér	0,312	0,210	0,277	0,144	0,127	0,084	0,069	0,045	0,072	0,042	0,036	0,020	0,022	0,015	0,019	0,013	0,022	0,015	0,086
Kadarka	0,324	0,171	0,209	0,071	0,065	0,041	0,031	0,015	0,022	0,018	0,016	0,008	0,011	0,009	0,011	0,007	0,011	0,008	0,058
Kékfrankos	0,345	0,231	0,330	0,082	0,067	0,040	0,034	0,020	0,026	0,023	0,022	0,008	0,012	0,008	0,009	0,007	0,011	0,007	0,071
Kövöldinka	0,474	0,309	0,343	0,087	0,061	0,043	0,036	0,024	0,032	0,028	0,021	0,014	0,014	0,011	0,013	0,008	0,016	0,011	0,086
Morava	0,539	0,315	0,361	0,127	0,107	0,064	0,049	0,025	0,034	0,032	0,025	0,013	0,014	0,010	0,011	0,009	0,013	0,008	0,098
Sauvignon blanc	0,404	0,210	0,192	0,049	0,045	0,030	0,029	0,014	0,020	0,017	0,018	0,010	0,010	0,008	0,010	0,006	0,013	0,009	0,061



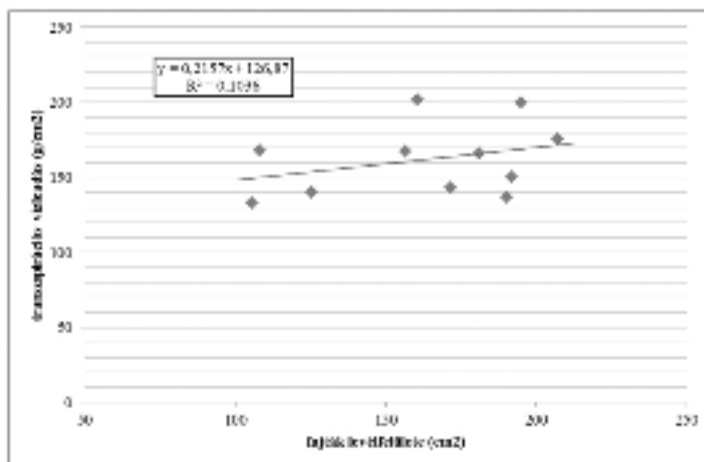
4. ÁBRA 'Bianca' és 'Cserszegi fűszeres' szőlőfajták transzspirációs vízleadása (g/cm<sup>2</sup>) a mérések idején

Itt szemléltetésül két fajtának ('Bianca' és 'Cserszegi fűszeres') mutatjuk be a transzspirációs vízleadását (4. ábra). A 'Bianca' adta le leggyorsabban a vizet és pusztultak el a növények. A 'Cserszegi fűszeres' növényei jobban gazdálkodtak a vízzel, mert a vízleadás mértéke lassúbb volt. A gyökeres dugványai is tovább maradtak életben.

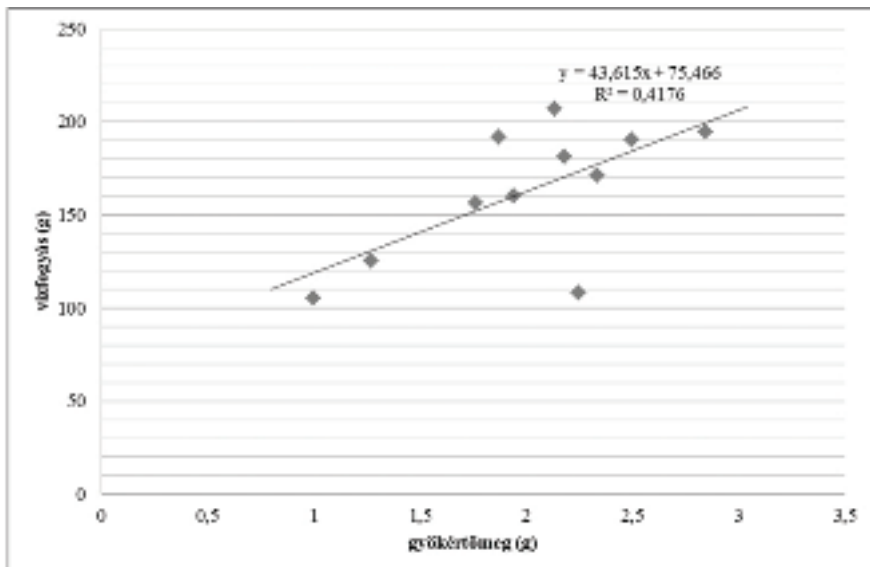
#### ÖSSZEFÜGGÉS A LEVÉLFELÜLET ÉS A VÍZLEADÁS KÖZÖTT

Tanulmányoztuk a levélfelület és a transzspirációs vízleadás összefüggését (5. ábra). Az ábrán látható, hogy a levélfelület nagysága és a transzspirációs vízleadás között nem kaptunk szoros korrelációt. Ez arra utal, hogy a vízfogyasztás üteme több tényezőtől, s nem csak a levélfelülettől függ. A gyökértömeg–vízfogyasztás összefüggése szorosabb (6. ábra).

A kísérlet befejezésekor a tenyészedényekből kiszedett és megtisztított növényeket részeikre szedtük (gyökér, dugvány törzse, vessző, zöld leveles hajtás), és tömegüket megmértük. Az adatokat a 3. táblázatban mutatjuk be.



5. ÁBRA A szőlőfajták levélfelület-nagysága és transzspirációs vízleadásuk összefüggése



6. ÁBRA A szőlőfajták gyökértömege és transzspirációs vízleadásuk összefüggése

A DUGVÁNYOK TÖMEGE A KÍSÉRLET VÉGÉN						3. táblázat
FAJTÁK	VESSZŐ		HAJTÁS	DUGVÁNY TÖRZSE	GYÖKÉRTÖMEG	
	HOSSZA	BEÉRETT			ÖSSZES	ÉLŐ
	CM	CM	G	G	G	%
<b>Bianca</b>						
Átlag	9,67	0,45	0,29	6,11	0,95	0
Szórás	4,48	1,42	0,22	2,65	0,65	0
St.hiba	1,42	0,45	0,07	0,84	0,20	0
<b>Cabernet sauvignon</b>						
Átlag	12,33	6,20	0,60	8,13	2,03	0
Szórás	4,10	5,99	0,25	1,62	1,06	0
St.hiba	1,30	1,89	0,08	0,51	0,34	0
<b>Chardonnay</b>						
Átlag	11,30	2,85	0,47	6,22	2,18	11
Szórás	1,64	2,09	0,23	1,27	1,16	17
St.hiba	0,52	0,66	0,07	0,40	0,37	5
<b>Cserszegi fűszeres</b>						
Átlag	16,61	6,50	0,55	7,81	2,09	18
Szórás	2,64	7,30	0,25	1,54	0,96	18
St.hiba	0,83	2,31	0,08	0,49	0,30	6
<b>Generosa</b>						
Átlag	12,32	3,51	0,36	8,24	1,02	0
Szórás	2,48	3,25	0,21	1,84	0,49	0
St.hiba	0,78	1,03	0,07	0,58	0,15	0

FAJTÁK	VESSZŐ		HAJTÁS	DUGVÁNY TÖRZSE	GYÖKÉRTÖMEG	
	HOSSZA	BEÉRET			ÖSSZES	ÉLŐ
	CM	CM	G	G	G	%
<b>Irsai Olivér</b>						
Átlag	12,97	4,25	0,68	7,40	2,46	9
Szórás	5,76	4,78	0,29	2,33	0,56	7
St.hiba	1,82	1,51	0,09	0,74	0,18	2
<b>Kadarka</b>						
Átlag	10,92	2,02	0,65	7,30	1,85	27
Szórás	5,20	2,29	0,24	1,25	0,66	15
St.hiba	1,65	0,72	0,08	0,40	0,21	5
<b>Kékfrankos</b>						
Átlag	11,55	0,70	0,36	6,60	1,99	0
Szórás	4,87	0,98	0,24	1,99	0,47	0
St.hiba	1,54	0,31	0,08	0,63	0,15	0
<b>Kövidinka</b>						
Átlag	10,10	1,55	0,37	8,98	2,87	7
Szórás	5,99	2,15	0,27	1,88	1,23	10
St.hiba	1,89	0,68	0,08	0,59	0,39	3
<b>Morava</b>						
Átlag	11,92	2,79	0,64	7,78	2,09	7
Szórás	3,52	2,35	0,36	1,02	0,51	6
St.hiba	1,11	0,74	0,12	0,32	0,16	2
<b>Sauvignon blanc</b>						
Átlag	13,43	1,38	0,47	6,55	1,93	8
Szórás	7,06	1,46	0,28	0,87	0,54	7
St.hiba	2,23	0,46	0,09	0,27	0,17	2

A gyökerek tömege igen változatosan alakult, ami a vesszők gyökeresedésével és az életben maradásukkal is összefüggött. A legnagyobb gyökértömeget a 'Kövidinka' (2,87 g) (4. kép, lásd borítót), az 'Irsai Olivér' (2,46 g) és a 'Chardonnay' (2,18 g) fajtáknál mértük. A legkisebb gyökértömeget a 'Bianca' (0,95 g), a 'Generosa' (1,02 g) és a 'Kadarka' (1,85 g) dugványai adták. Nagyon érdekes volt, hogy a dugványok új gyökereket is növesztettek a tenyészedényekben. A legnagyobb új gyökértömeg a 'Kadarka' (27 g), a 'Cserszegi fűszeres' (18 g) és a 'Chardonnay' (11 g) fajták dugványainál fejlődött. Egyáltalán nem volt új gyökérképződés a 'Bianca', a 'Cabernet sauvignon', a 'Generosa' és a 'Kékfrankos' fajták dugványainál.

Az eldugványozott vesszők (dugvány törzse) tömege 6,11–8,98 g között ingadozott. A dugványokon fejlődött hajtások beérték, s a vesszők hosszát és abból a beérett részt lemértük. A leghosszabb hajtásokat a 'Cserszegi fűszeres' (16,61 cm), a 'Sauvignon blanc' (13,43 cm) és az 'Irsai Olivér' (12,97 cm) hozta, s a hajtásait leghosszabban érlelte be a kevés vízellátás ellenére is a 'Cserszegi fűszeres' (6,50 cm) és a 'Cabernet sauvignon' (6,20 cm). A legrövidebb hajtásokat a 'Bianca' (9,67 cm), a 'Kövidinka' (10,10 cm) és a 'Kadarka' (10,10 cm) nevelte. Hajtásait legkevésbé érlelte be a 'Bianca' (0,45 cm), a 'Kékfrankos' (0,70 cm) és a 'Kövidinka' (1,55 cm). Az egyéves vesszőkön rövid hajtások fejlődtek levelekkel. Ezek tömege elenyésző, de fajtánként különbözött.

## KÖVETKEZTETÉSEK

A kísérletünkben kapott eredmények sokféle következtetésre adnak lehetőséget. Ebben a cikkben ennek csak egy részére szorítunk, s a többi összefüggést majd egy másik cikkben közöljük.



A bemutatott eredmények alapján következtetéseink az alábbiak:

1. A modellkísérlet alkalmas a szőlődugványok transzspirációs vízfogyásának mérésére.
2. Kivitelezése viszonylag egyszerű, és megbízhatóan mutatja a vízfogyasztást.
3. A fajták transzspirációs vízfogyasztásban különbözödek.
4. A kísérletbe állított szőlőfajták genotípusos meghatározottsága már megjelent a dugványok gyökere-sedésénél, a levélfelületben, a transzspirációs vízfogyasztásnál és a vízhiány túlélésénél.
5. A tenyészedenyek lezárásától minden dugvány a 4. mérésig hirtelen használta a vizét, de utána fajtánként eltérő mértékben gazdálkodtak a maradék vízkészlettel.
6. Azok a fajták, amelyek dugványai a vízhiány mellett is új gyökereket fejlesztettek, hosszú ideig túrték a száraz körülményeket.
7. A vízzel legjobban gazdálkodó fajta a 'Cabernet sauvignon' és a leginkább vízpazarló fajta a 'Kékfrankos'.
8. A levélfelület nem adott erős összefüggést az elpárologtatott víz mennyiségével.
9. Nagyon fontosnak tartjuk a fajták vízfogyasztásának megismerését, mert a globális felmelegedés száraz periódusát a vízzel jól gazdálkodó fajták fogják túlélni. Ennek megismerése segítheti a fajta-összetétel megválasztását azokon a borvidékeken, ahol arid körülmények uralkodnak.
10. Minden bizonnyal maga a modellkísérlet stresszhatású a dugványokra, ezért a kapott megállapításaink a fajtákra jellemzőek ugyan, de a szabadföldi gyakorlatba csak a kísérlet többszöri megismétlése után adaptálhatók.

## EXAMINATION OF DROUGHT STRESS TOLERATION OF GRAPE VARIETIES IN MODEL EXPERIMENT

BAGLYAS, F., NAGY, A., HAJDU, E.

**KEYWORDS:** model-experiment, variety, drought, cutting on own root, leaf area, transpiration

### SUMMARY

Climate change cause extreme weather conditions. Frequent water deficit and drought cause economic damage to vineyards. Grape varieties tolerate water deficit, drought stress to various degrees. A model experiment was set up with 11 grape varieties that are most common in the Hungarian Great Plain to determine their water consumption. For the experiment we used self-rooted propagation material. Rooted cuttings were planted in closed containers in ten replicates in perlite to exclude evaporation. The water consumption of rooted cuttings was measured twice a week, for 2.5 months. From the data obtained transpiration leaf surface and root weight were calculated using the transpiration water consumption. The most tolerant types to water deficit: Kadarka, Kövidinka and Cserszegi fűszeres. Varieties that are abundant in water transpiration: Bianca and Kékfrankos.

### TABLES AND FIGURES

**FIGURE 1.** The leaf surface of cuttings of grape cultivars

**FIGURE 2.** The surface of the leaves collected from open field vineyards

**FIGURE 3.** Evolution of destructed Bianca, Kékfrankos and Kadarka cuttings during the measurement period

**FIGURE 4.** Transpiration rate of Bianca and Cserszegi spicy grape cultivars ( $\text{g}/\text{cm}^2$  leaf surface) during the measurements

**FIGURE 5.** The correlation between the leaf size of the grape cultivars and their transpiration rate

**TABLE 1.** Destruction of grape cultivars during the measurement period

**TABLE 2.** Transpiration rate of grape cultivars ( $\text{g}/\text{cm}^2$  leaf surface) at measurement time

**TABLE 3.** Weight of cuttings at the end of the experiment

**IRODALOMJEGYZÉK**

1. BLUM, A. (1996): Crop responses to drought and the interpretation of adaptation. *Plant Growth Regulation* 20: 135-148.
2. CSEPREGI P., ZILAI J. (1989): Szőlőfajta-ismeret és -használat, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. (508) 63.
3. FÜRI J. (1977): A szőlő öntözése, *Kertgazdaság* 9. évf. 5. sz.
4. FÜRI J., HAJDU E., KISHONTI A. (1988): Néhány szőlőfajta vízfogyasztásának mértéke, *Szőlőtermesztés és Borászat*. SZBKI, Kecskemét. 10. (2-3): 21-23.
5. LICHTENTHALER, H., K. MIECHÉ, J. A. (1997): Fluorescence imaging as a diagnostic tool for plant stress, *Trend sin Plant Sciences* 2: 316-320.
6. McKERSIE, Y.Y. LESHEM (1996): *Stress and Stress Coping in Cultivated Plants*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht pp. 256., Boston, London
7. ÓRDÓG V., MOLNÁR Z. (2011): *Növényélettan, Digitális Tankönyvtár*
8. PÁLFAI I. (2004): *Belvizek és aszályok Magyarországon: hidrológiai tanulmányok, Közlekedési Dokumentációs Kft. Kiadó, 492 oldal*
9. ROBERS, S. K. and SNOWMAN, B. N. (2000): "The Effects of ABA on Channel Mediated K<sup>+</sup> Transport across Higher Plant Roots," *Journal of Experimental Botany*, Vol. 51, No. 350, pp. 1585-1594.
10. SCHOLANDER, P. F., BRADSTREET, E. D., HEMMINGSEN, E., HAMMEL, H. T. (1965): Sap pressure in vascular plants. *Science*, 148 (3668): 339–346.
11. SCHULTZ, H.R. (2007): Climate change and world viticulture. Cost Action 858 Workshop: Vineyard under environmental constraints: Adaptations to climate change. *Abiotic Stress Ecophysiology and Grape Functional Genomics*. Lodz, Poland, October 18-20.
12. SOAR, C.J., SPEIRS, J., MAFFEI, S.M., PENROSE, A.B., McCARTHY, M.G. and LOVEYS, B.R. (2006b): Grapevine varieties Shiraz and Grenache differ in their stomatal response to VPD: apparent links with ABA physiology and gene expression in leaf tissue. *Australian Journal of Grape and Wine Research* 12, 2-12.
13. TAIZ, L., and ZEIGER, E. (2002): *Plant Physiology*, Hardcover: 690 pages. Publisher: Sinauer Associates; 3 edition
14. TOGNETTI, R., RACSHI, A., JONES, M.B. (2000): Seasonal patterns of tissue water relations in three Mediterranean shrubs co-occurring at a natural CO<sub>2</sub> spring. *Plant Cell Environment* 23: 1341–1351.

**KÉT LOMBLEVELŰ ÖRÖKZÖLD DÍSZCSERJETAXON (*PRUNUS LUSITANICA*, *Elaeagnus pungens* 'MACULATA AUREA') VÍZPOTENCIÁL ÉRTÉKEI****H. BARACSI ÉVA<sup>1</sup>, BURUCS ZOLTÁN<sup>2</sup>, OCZOT MÁRTON<sup>1</sup>, BARANYAI NÓRA<sup>3</sup>**<sup>1</sup>Pannon Egyetem Georgikon Kar, Kertészeti Tanszék<sup>2</sup>Kaposvári Egyetem Agrár- és Környezettudományi Kar, Természeti Erőforrások Intézeti Tanszék<sup>3</sup>Pannon Egyetem Georgikon Kar, Vállalatökonómiai és Vidékfejlesztési Tanszék**KULCSSZAVAK:** *Prunus lusitanica*, *Elaeagnus pungens* 'Maculata Aurea', vízpotenciál értékek

Napjainkban a klímaváltozásnak köszönhetően számos, a mediterrán térségből származó egzóta fa és cserje kerül kiültetésre zöldfelületeinken. A vizsgálatunkban kiválasztott két taxon vízállapotát a hajtásaikon mért vízpotenciál értékek segítségével jellemeztük, s következtettünk a bennük uralkodó stressz mértékére. Az így kapott hasznos információk segíthetik a felhasználókat abban, hogy a taxonokat a nekik megfelelő, lehető legjobb termőhelyre ültessék.

**BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS**

A lomblevelű örökzöldek különleges megjelenésűek, leveleik általában merevek, kemények vagy bőrszerűek, a hidegnek vagy a szárazságnak ellenállnak (DEBRECZY és CSAPODY, 1971). A kertjeinkben és parkjainkban elültetett lomblevelű örökzöldek között csak néhány őshonos fajt találunk, többségük idegen tájakról származik. A jégkorszak előtt Közép-Európa növényzete a jelenlegihez hasonló éghajlati viszonyok között sokkal több lomblevelű örökzöldet tartalmazott. A múlt század végéig elsősorban az észak-amerikai és a kelet-ázsiai térségből származó taxonokat ültettünk, amelyekhez napjainkban a klímaváltozásnak köszönhetően számos, a mediterrán térségből származó egzóta fa és cserje is csatlakozott. Ezeknek a fajoknak jellemzői a fagyérzékenység, a nagy pára- és vízigény, és többségük a félárnyékos termőhelyet kedveli (SCHMIDT, 2003). Alkalmazásuk intenzíven fenntartott kertekben javasolt, szoliterként és csoportosan ültetve.

Kísérletünkben két lomblevelű örökzöld díszcserjetaxon, a *Prunus lusitanica* L. és az *Elaeagnus pungens* Thumb. 'Maculata Aurea' vízpotenciál értékeinek meghatározását tűztük ki célul. A vizsgálat során kapott eredmények olyan hasznos információkkal szolgálhatnak, amelyek segíthetik a felhasználót abban, hogy a taxonokat valóban a nekik megfelelő termőhelyre ültessék.

**IRODALMI ÁTTEKINTÉS**

A víz nélkülözhetetlen az élethez, általános életfeltétel. A talajban lévő víz felvehetősége számos tényezőtől függ. A talaj fizikai és kémiai tulajdonságai mellett szerepet kap annak szervesanyag-tartalma, rétegzettsége, mélysége, a talajvíz helyzete, a környezeti klimatikus és domborzati tényezők, s nem utolsósorban magának a növényzetnek a habitusa, fejlődési állapota, vízigénye (HARASZTY, 1978; TURCSÁNYI, 1995; PETHŐ, 1998). A klimatikus tényezők között, különösen a vegetációs időszakban kiemelten fontos a csapadék mennyisége és eloszlása (KUSNYIRENKO, 1981).

A növényeket csoportosíthatjuk a termőhely vízellátottsága szerint. Kultúrnövényeink zöme, így a kertek lágy- és fásszárú növényeinek többsége a mérsékelt nedves körülményekhez alkalmazkodott. A mezofitonok jellemzője, hogy kisebb-nagyobb szárazságot is el kell viselniük, tehát vízgazdálkodásukkal képesek alkalmazkodni a változó környezeti feltételekhez (HARASZTY, 1978; PETHŐ, 1998).

A növények vízállapotát, ezáltal a bennük uralkodó stressz mértékét a leveleken mért vízpotenciál érték jellemzi. A vízpotenciál kifejezése alkalmas a talaj (mátrix potenciál) és légkör vízpotenciál értékeinek (parciális légnedvességi nyomás) számszerűsítésére is, így a teljes talaj–növény–légkör rendszerben képes jellemezni a nedvességviszonyok változásait. Nappal rendszerint csökkenő vízpotenciál gradiens alakul ki, a talaj és a növény, majd a növény és a légkör között. A különbségeket szívóerőként is értelmezhetjük, amely szívóerő a

talajból igyekszik vizet szállítani a növénybe, onnan pedig a légkörbe. A víz a talajból a gyökérzet élő szövetein keresztül lefekezve jut el a vízszállításra specializálódott xilémbé, majd a kipárolgás szabályozását lehetővé tevő sztórmákön keresztül hagyja el a növényt (BURUCS, 1995).

A vízpotenciál legmagasabb értéke nulla, amely a teljesen tiszta vízre vonatkozó érték. A vizsgált közegek vízpotenciál értékei rendszerint negatív nyomásértékek. A talajokban ezt zömében kötőerők és oldott sók okozzák. A talajvizsgálatok -15 bar nyomásig történek. A növényekben a vízpotenciál az ozmotikus viszonyok (-) és a turgor nyomás (+) eredőjeként jön létre. Kukoricában legfeljebb -20 bar, búzában azonban még -40 bar is mérhető aszályos viszonyok között. Az ozmotikus-, mátrix-, és nyomáspotenciálokat részpotenciáloknak nevezzük, ezek összege adja meg egy rendszer, pl. sejt vízpotenciálját (PETHŐ, 1998). Vízpotenciál ( $\Psi$ ) = nyomáspotenciál ( $+\Psi_p$ ) + ozmotikus potenciál ( $-\Psi_m$ ) + mátrixpotenciál ( $-\Psi_m$ ), amely rendszerint negatív előjelű érték. Mértékegysége a MPa, amely -10 bar nyomásértéknek felel meg.

Amennyiben nincs elegendő könnyen felvehető állapotban lévő víz a talajban, és a túl száraz légkör és szél miatt erős a kipárologatás, illetve magas a talaj sótartalma, akkor a növény vízfelvétele korlátozottá válik, más szóval szárazság-stressz éri. Ennek a stresszhatásnak fontos jellemzője a hajtásos növények esetében, hogy a tünetek nem hirtelen, hanem fokozatosan következnek be, és a stressz időtartamától függően erősödnek. A vízhiány első és legérzékenyebb jele a turgor csökkenése, ezáltal a növekedési folyamatok lelassulása (TAIZ és ZEIGER, 2002). A vízpotenciál csökkenése különbözőképpen érinti az életani folyamatokat. Minél alacsonyabb (negatívabb) a vízpotenciál értéke, annál nagyobb a stressz mértéke. A sejtfolképződést és a megnyúlásos növekedést a vízpotenciálnak már 0,1 MPa-nyi (1 bar) csökkenése is gátolja, míg a fotoszintézist, a légzést, a prolin- és a cukorasszimilációt csak erősebb, körülbelül 2 MPa (20 bar) vízpotenciál-csökkenés befolyásolja. Ha a csökkenés mértéke elég nagy, akkor az éppen növekvő sejtek mérete kisebb marad. A vízhiánynak a membránok szerkezetére és működésére gyakorolt negatív hatása a sejt ultrastruktúrájában is megjelenik. Enyhébb vízhiány esetén megbomlik a mikrotestickek szerkezete, miáltal hidrolitikus enzimek kerülnek a citoplazmába. A kloroplasztiszok és a mitokondriumok szerkezete csak súlyosabb vízhiány esetén sérül (LÁNG, 2007).

## ANYAG ÉS MÓDSZER

### A VIZSGÁLATOK HELYE ÉS IDEJE

A mérésorozatot Keszthelyen és Cserszegtomajon, a Pannon Egyetem Georgikon Karának kísérleti területein végeztük.

A VIZSGÁLATI TERÜLETEK TALAJTANI JELLEMZŐI		1. táblázat
TALAJVIZSGÁLATI ADATOK	KESZTHELY	CSERSZEGTOMAJ
TALAJTÍPUS	barna erdőtalaj	homokos vályog
KÉMHATÁS	gyengén savas, közömbös	gyengén lúgos
TERMŐRÉTEG VASTAGSÁGA	sekély	változó, köves
MÉSZTARTALOM	alacsony	közepesen magas
TALAJVÍZSZINT	200 cm alatt	200 cm alatt
N-ELLÁTOTTSÁG	gyenge	közepes
K-ELLÁTOTTSÁG	gyenge	jó
P-ELLÁTOTTSÁG	gyenge	igen jó
CU-ELLÁTOTTSÁG	megfelelő	túlzott
MN-ELLÁTOTTSÁG	megfelelő	túlzott
MG-ELLÁTOTTSÁG	megfelelő	jó
ZN-ELLÁTOTTSÁG	megfelelő	túlzott

A keszthelyi termőhelyen (46° 44' 46" N 17° 14' 19" E) a növények 2,5 m x 1,5 m-es térállásra kerültek elültetésre. A terület talaja közepesen kötött, barna erdőtalaj. Kémhatása gyengén savas, közömbös. A talaj N-, valamint P- és K-ellátottsága gyenge, Cu-, Mn-, Mg- és Zn-ellátottsága megfelelő. Mésztartalma alacsony, sekély humuszos réteggel rendelkezik. A termőhelyen a talajvízszint értéke 200 cm alatti (1. táblázat).

A cserszegtomaji termőhelyen (46° 47' 44" N 17° 15' 46" E) a növények állománszerűen kerültek eltelepítésre. A terület talaja közepesen kötött, homokos vályog fizikai talajféleségű. A talajszintek gyengén lúgos kémhatásúak. A terület foszforral és káliummal való ellátottsága igen jó, Mg-ellátottsága jó, Mn-, Cu- és Zn-ellátottsága túlzott. Ásványi N-ellátottsága közepes. A fiziológiás mézstartalom közepesen magas mértékű. A termőréteg vastagsága változó, köves. A humuszos réteg vastagsága sekély-közepes. A domboldalon a talajvíz szintje 200 cm alatt van (1. táblázat).

A vízpotenciál mérések 2013-ban kezdődtek, adatsorainkat a 2013.10. 24. és 2014. 10. 9. közötti időszakból dolgoztuk fel. A méréseinket a következő napokon végeztük el: 2013. 10. 24 (1), 2014. 3. 26 (2), 2014. 6.19 (3), 2014. 8. 8 (4), 2014. 10. 9 (5).

### A HŐMÉRSÉKLET ÉS A CSAPADÉK ALAKULÁSA A MÉRÉSEK IDEJÉN

A meteorológiai monitorozást a kísérleti ültetvények területén elhelyezett iMETOS (Pessl Instruments GmbH, Weiz, Austria) mini időjárás állomás tette lehetővé.

A hőmérsékleti értékek a mérések napján 12,00 és 13,00 óra között kerültek leolvasásra. Mindkét évben az októberben meglepően magas, 20 °C feletti átlagértékeket számoltunk. A márciusi és a nyári mérési napokon az évszaknak megfelelő értékeket regisztráltunk.

A csapadék mennyiségének alakulását 2013 szeptembere és 2014 októbere közötti időszakban rögzítettük. Vizsgálatunk idején a lehullott csapadék mennyisége Keszthelyen többször meghaladta a Csereszegtomajon mértet, de összességében az utóbbi vizsgálati helyen regisztráltunk több csapadékot. A legszárazabb 2013 októbere, illetve 2014 márciusa volt mindkét termőhelyen. 2014 nyara kifejezetten csapadékos volt, Keszthelyen 303,2 mm, Csereszegtomajon pedig 180,2 mm eső esett.

### A VIZSGÁLATOKBAN SZEREPLŐ NÖVÉNYANYAG

Az *Elaeagnus pungens* Thumb. (örökzöld ezüstfa) 2-3 m magas és széles bokrú örökzöld cserje. Hazája Északkelet-Kína, Japán (TÓTH 2012). A 'Maculata Aurea' fajtának kifejezetten díszes, közepükön arany-sárga, bőrnemű levelei vannak, amelyek fonákja barna pikkelyszőrökkel fedett (KISS és ILLYÉS, 2006). Illatos, ezüsthévíz virágait októberben-novemberben hozza, amelyek 1-3-asával a levél hónaljából fejlődnek. Tápanyagban gazdag, középkötött, üde talajba való (RETKES és TÓTH 2006) és érzékeny a talaj magas mézstartalmára (HESSAYON, 1993; KISS és ILLYÉS, 2006). Napos fekvésben érzi jól magát, de télen félárnyékban kevésbé károsodik. Télállósági-zóna besorolása USDA7, vagyis -17 °C-ig télálló (SCHMIDT és TÓTH, 2006). Csoportokban, szoliterként, és sövénynek is ültethetjük. Metszéssel jól formálható, alakítható, akár edényes növényként is tarthatjuk (ORLÓCI, 2005).

A *Prunus lusitanica* L. (portugál babérmeggy) az Ibériai-félszigeten honos, mediterrán faj, dús hajtásrendszerű, örökzöld cserje, vagy akár 6-10 méter magasra megnövő, szétterülő lombosú fa (BRICKELL, 2001). A növény kérge sima felületű, sötét színű (POLUNIN, 1981). A levelek átlagosan 6-10 cm hosszúak, 3-6 cm szélesek (MCMINN és MAINO, 1981), vastag, bőrneműek, szélük enyhén fogazott, a vöröslő hajtásokon fésűszerűen, kétoldalt helyezkednek el (KISS és ILLYÉS, 2006). Az illatos, krémszínű virágok júniusban jelennek meg (MARINELLI, 2006). A virágok hosszú, akár 20-25 cm-es fürtöket alkothatnak, ötszirmúak, aprók. A terméseinek színe korallpiros, éretten lila, feketés, 8-13 mm átmérőjűek (POLUNIN, 1981). HESSAYON (1993) a meszes talajt kedvelő díszcserjék közé sorolja. A növény vízigénye közepes, félárnyékban is jól fejlődik, de alapvetően fénykedvelő (KISS és ILLYÉS, 2006). Fagyűrését SCHMIDT és TÓTH (2006) az USDA 8-as zónájába /-12-(-7) °C/ sorolja, míg BRICKELL (2001) részben fagyűrőként jellemzi.

## A MÉRÉSEK MÓDSZERE

Mindkét kísérletbe vont faj esetén 5-5 db egészséges egyedén végeztük el a méréseket, 12:00 és 13:00 óra között. Külön vizsgáltuk a déli, napsütötte, illetve az északi, árnyékos oldal hajtásainak vízpotenciál értékeit. A kísérlet megbízhatóságának növelése érdekében minden egyes egyed mindkét oldalán 3-3 mintát, azaz 5-6 leveles hajtásokat használtunk a méréshez. A vizsgálatok során alkalmazott készülék a hordozható PMS gyártmányú nyomáskamra (Scholander-bomba) volt. A műszer belsejében lévő kamrába juttatott sűrített levegő segítségével fokozatosan emeltük a belső nyomást, s amint a levelekből kipréselt nedvesség elérte a mérésfelületet, leolvastuk a kamra belső nyomását (+) a nyomásmérő óráról. Ez az érték ellentétes előjellel (-) megegyezik a növényben uralkodó vízpotenciállal ( $\Psi$ ), amelyet MPa egységekben adtunk meg.

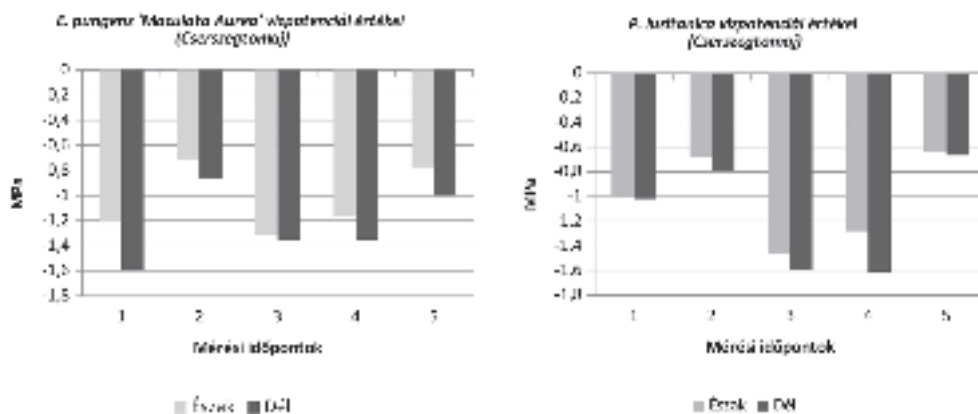
## AZ ADATOK FELDOLGOZÁSÁNAK MÓDSZERE

A kapott adatokat digitális formában rögzítettük Microsoft Word és Excel programokkal. Az eredmények feldolgozásánál és a statisztikai vizsgálatoknál a Microsoft Excel programot alkalmaztuk. Az adatok elemzéséhez a kétmintás t-próbát és a Levene tesztet használtuk.

## EREDMÉNYEK

### A KÉT VIZSGÁLT TAXON VÍZPOTENCIÁL ÉRTÉKEI

A cserszegtomaji termőhelyen a mérési időszakokban az *E. pungens* 'Maculata Aurea' fajta esetében az északi oldalon az átlagos vízpotenciál értékek -0,72 és -1,31, a déli oldalon -0,87 és -1,59, míg a *P. lusitanica* esetében az északi oldalon -0,64 és -1,47, a déli oldalon -0,68 és -1,61 MPa közé estek (1. ábra).



1. ÁBRA A vízpotenciál értékek alakulása a cserszegtomaji termőhelyen

Forrás: saját számítás

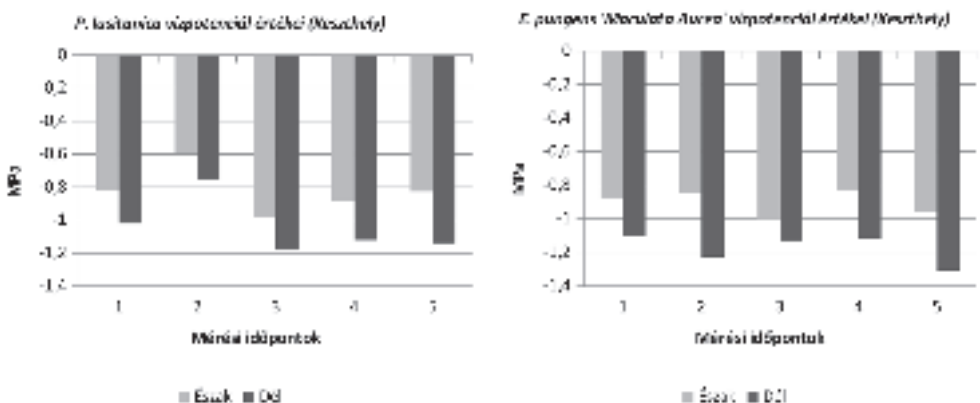
Az *E. pungens* 'Maculata Aurea' fajtánál 2014 júniusában, a *P. lusitanica* egyedeinél 2013 és 2014 októberében nem mutatkozott szignifikáns eltérés az északi és a déli oldal között az átlagos vízpotenciált tekintve, a többi időszakban azonban szignifikáns eltérést ( $p < 0,05$ ) tapasztaltunk (2. táblázat).

A keszthelyi termőhelyen az *E. pungens* 'Maculata Aurea' fajta esetében az északi oldalon az átlagos vízpotenciál értékek -0,83 és -1,00, a déli oldalon -1,11 és -1,31, míg a *P. lusitanica* esetében az északi oldalon -0,59 és -0,99, a déli oldalon -0,76 és -1,18 közé estek a mérési időszakban (2. ábra).

**VÍZPOTENCIÁL ÉRTÉKEK STATISZTIKAI VIZSGÁLATI EREDMÉNYE (CSERSZEGTOMAJ) 2. táblázat**

IDŐSZAK	<i>E. PUNGENS</i> 'MACULATA AUREA'		<i>P. LUSITANICA</i>	
	LEVENE'S TESZT P ÉRTÉK	KÉT MINTÁS T PRÓBA P ÉRTÉK	LEVENE'S TESZT P ÉRTÉK	KÉT MINTÁS T PRÓBA P ÉRTÉK
2013.10. 24.	0,008	0,000	0,060	<b>0,795</b>
2014. 3. 26.	0,098	0,000	0,558	0,000
2014. 6. 19.	0,834	<b>0,684</b>	0,094	0,000
2014. 8. 8	0,639	0,024	0,783	0,000
2014.10. 9.	0,535	0,000	0,003	<b>0,598</b>

Forrás: saját számítás



2. ÁBRA A vízpotenciál értékek alakulása a keszthelyi termőhelyen

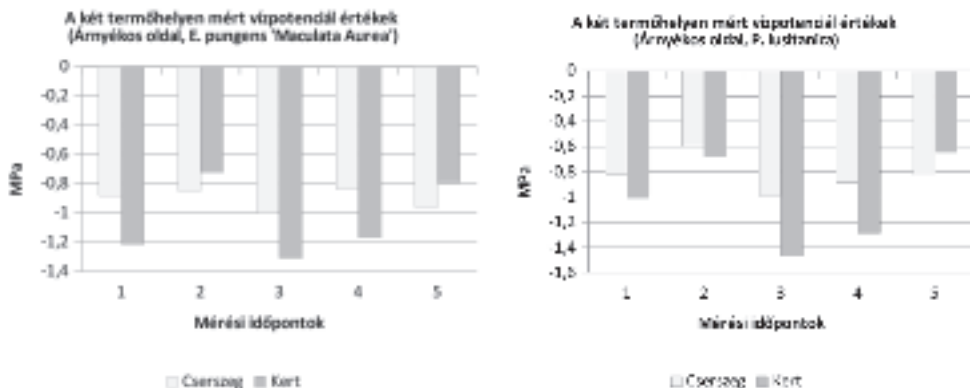
Forrás: saját számítás

**A VÍZPOTENCIÁL ÉRTÉKEK STATISZTIKAI VIZSGÁLATI EREDMÉNYE (KESZTHELY) 3. táblázat**

IDŐSZAK	<i>E. PUNGENS</i> 'MACULATA AUREA'		<i>P. LUSITANICA</i>	
	LEVENE'S TESZT P ÉRTÉK	KÉT MINTÁS T PRÓBA P ÉRTÉK	LEVENE'S TESZT P ÉRTÉK	KÉT MINTÁS T PRÓBA P ÉRTÉK
2013.10. 24.	0,128	0,000	0,892	0,000
2014. 3. 26.	0,124	0,000	0,472	0,000
2014. 6. 19.	0,155	0,000	0,348	0,000
2014. 8. 8	0,131	0,000	0,155	0,000
2014.10. 9.	0,571	0,000	0,966	0,000

Forrás: saját számítás

Mindkét vizsgált taxonnál szignifikáns eltérés ( $p < 0,05$ ) mutatkozott az átlagos vízpotenciálban az északi és a déli oldal között minden vizsgált időszakban (3. táblázat).



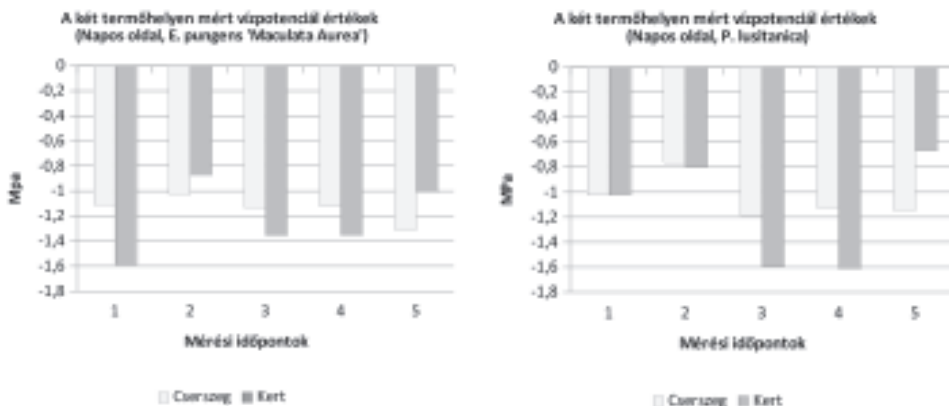
3. ÁBRA Az árnyékos oldalon mért vízpotenciál értékek a két termőhelyen

Forrás: saját számítás

## AZ ÁRNYÉKOS OLDALON MÉRT VÍZPOTENCIÁL ÉRTÉKEK STATISZTIKAI VIZSGÁLATI EREDMÉNYE 4. táblázat

IDŐSZAK	<i>E. PUNGENS</i> <i>'MACULATA AUREA'</i>		<i>P. LUSITANICA</i>	
	LEVEÑE'S TESZT P ÉRTÉK	KÉT MINTÁS T PRÓBA P ÉRTÉK	LEVEÑE'S TESZT P ÉRTÉK	KÉT MINTÁS T PRÓBA P ÉRTÉK
2013.10. 24.	0,052	0,000	0,177	0,000
2014. 3. 26.	0,358	0,013	0,111	0,016
2014. 6. 19.	0,000	0,002	0,889	0,000
2014. 8. 8.	0,007	0,000	0,828	0,000
2014.10. 9.	0,870	0,000	0,099	0,000

Forrás: saját számítás



4. ÁBRA A napos oldalon mért vízpotenciál értékek a két termőhelyen

Forrás: saját számítás



## A NAPOS OLDALON MÉRT VÍZPOTENCIÁL ÉRTÉKEK STATISZTIKAI VIZSGÁLATI EREDMÉNYE

5. táblázat

IDŐSZAK	<i>E. PUNGENS</i> <i>'MACULATA AUREA'</i>		<i>P. LUSITANICA</i>	
	LEVENE'S TESZT P ÉRTÉK	KÉT MINTÁS T PRÓBA P ÉRTÉK	LEVENE'S TESZT P ÉRTÉK	KÉT MINTÁS T PRÓBA P ÉRTÉK
2013.10. 24.	0,969	0,000	0,006	<b>1,000</b>
2014. 3. 26.	0,000	0,000	0,085	<b>0,343</b>
2014. 6. 19.	0,000	0,009	0,449	0,000
2014. 8. 8	0,087	0,002	0,030	0,000
2014.10. 9.	0,216	0,000	0,000	0,000

Forrás: saját számítás

## A KÉT TERMŐHELYEN MÉRT VÍZPOTENCIÁL ÉRTÉKEK ÖSSZEHASONLÍTÁSA

Az árnyékos oldalon a normál kerti talajú keszthelyi (kert) termőhelyen többnyire alacsonyabb értékeket mérünk. A stresszt a *P. lusitanica* kevésbé viseli el, amely különösen a nyári meleg napokon volt jelentősebb (3. ábra).

Mindkét növény esetében, mindkét élőhelyen, az északi oldalról szedett hajtásokon szignifikáns eltérést ( $p < 0,05$ ) mutattunk ki vízpotenciál értékekre vonatkozóan (4. táblázat).

A déli, napos oldalról szedett hajtások többnyire a normál kerti talajon mutattak alacsonyabb, negatívabb értékeket, vagyis a növények ott kerültek inkább stresszhelyzetbe (4. ábra).

A mérések során két eset kivételével szignifikáns különbséget ( $p < 0,05$ ) mutattunk ki (5. táblázat).

## KÖVETKEZTETÉSEK

A két eltérő adottságú termőhely hatással volt a növények vízpotenciál értékeinek alakulására. A keszthelyi termőterületen összességében kedvezőbbek a talajviszonyok, ezért robusztus növények fejlődtek. A nagyobb zöldtömeg a talajnedvességet gyorsabban képes kimeríteni, ezért a kedvezőbb viszonyok tartós száraz időszakokban hátrányként mutatkoztak. Egy-egy napon belül a déli időpontokban mérhető a legnegatívabb vízpotenciál értékek, a tartós szárazságok idején tehát a jó termőhely hátrányba kerülhetett a gyengébb termőhellyel szemben.

Tájoltság alapján a déli napos, és az északi árnyékos oldalon történtek a mérések. A déli oldalról vett hajtások vízpotenciálja ezért rendszerint alacsonyabb volt, mint az északi oldalról vett hajtásoké. Ennek oka, hogy a déli oldalon az intenzív megvilágítás nagyobb fotoszintetikus teljesítménnyel, nyitottabb szómákkal, intenzívebb gázcserével valósult meg, amely nagyobb fokú transzspirációt eredményezett. Ezt a tendenciát megzavarhatja az, ha valamely oldal fényviszonyai kevésbé homogének (a lombzat ritkább), ezt a szórás értékek romlása jelzi.

Az öt időpontban elvégzett vizsgálatok eltérő időjárási körülmények között, más-más fenológiai állapotokban történtek. Az öt időpont hasonló tendenciákat jelzett a két növényfaj esetében. A kezdeti közepes stresszállapotból mérsékelt stresszállapotba kerültek a növények, majd a 3., 4. időpontokban mértük a legnegatívabb vízpotenciálokat, azaz a legmagasabb stresszt. Az utolsó időpontban ismét mérséklődött a növények stresszállapota. A termőhelyek közötti tendenciák szintén nagyon hasonlóak voltak, de a keszthelyi termőhelyen az utolsó időpontban kevésbé csökkent a stressz, mint Cserszegtomajon.

A két taxonon végzett vizsgálatok alapján elmondható, hogy a *P. lusitanica* minden időpontban és mindkét termőhelyen kevésbé negatív vízpotenciált (kisebb stresszt) jelzett. Mivel a déli oldalon végzett mérések élezik ki jobban a taxonok közti különbségeket, vizsgálataink alapján elmondható, hogy a *P. lusitanica* tekinthető stressztoleránsabbnak, vagyis jobb az alkalmazkodó képessége a tenyészedőben fellépő kedvezőtlenebb talajnedvességi viszonyokhoz, valamint a térség éghajlati adottságaihoz.

## WATER POTENTIAL VALUES OF TWO EVERGREEN ORNAMENTAL SHRUBS /*PRUNUS LUSITANICA* AND *ELAEAGNUS PUNGENS* 'MACULATA AUREA'

H. BARACSI, É. <sup>1</sup>, BURUCS, Z. <sup>2</sup>, OCZOT, M. <sup>1</sup>, BARANYAI, N. <sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Pannon University, Georgikon Faculty

<sup>2</sup>Kaposvár University

**KEYWORDS:** *Prunus lusitanica*, *Elaeagnus pungens* 'Maculata Aurea', water potential values

### SUMMARY

Due to the climate change, nowadays many trees and shrubs of Mediterranean origins, are planted outside. We characterized the water condition of the two taxons included in our research and we made conclusions on their stress levels.

This useful information can help the users to find the most suitable place to plant them.

### TABLES AND FIGURES

**FIGURE 1.** The evolution of water potential values in Cserszegtomaj

**FIGURE 2.** The evolution of water potential values in Keszthely

**FIGURE 3.** The water potential values, in both production sites, in shade

**FIGURE 4.** The water potential values, in both production sites, on the sun

**TABLE 1.** Soil characteristics of the experimental fields

**TABLE 2.** Statistical results of water potential values (Cserszegtomaj)

**TABLE 3.** Statistical results of water potential values (Keszthely)

**TABLE 4.** Statistical results of water potential values in shade

**TABLE 5.** Statistical results of water potential values on the sun

### IRODALOMJEGYZÉK

1. BRICKELL, C. (2001): Dísznövény enciklopédia. Urbis Könyvkiadó, Budapest.
2. BURUCS Z. (1995): Módszerek a kukorica (*Zea mays* L.) genotípusok vízforgalmának tanulmányozására, szárazságtűrésének becslésére és fokozására. Kandidátusi értekezés. Pannon Agrártudományi Egyetem, Keszthely.
3. DEBRECZY ZS., CSAPODY V. (1971): Télen is zöld kertek. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
4. HARASZTY Á. (szerk.) (1978): Növényiszervezetten és növényéletten. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
5. HESSAYON, D. G. (1996): Díszfák és díszcserjék. Park Kiadó, Budapest.
6. KISS M., ILLYÉS CS. (2006): Nagy fenyő és örökzöld lexikon. Szalay Könyvkiadó, Budapest.
7. KUSNYIRENKO, M. D. (1981): A gyümölcsfák vízforgalmának és szárazságtűrésének élettana. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
8. LÁNG F. (szerk.) (2007): A növényéletten. A növényi anyagcsere I. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest.
9. MARINELLI, J. (2006): Növények. Euromedia, Prága.
10. MCMINN, H., MAINO, E. (1981): An illustrated manual of pacific coast trees. Berkeley Publisher, California.
11. ORLÓCI, L. (2005): Örökzöldek és fenyők. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
12. PETHŐ M. (1998): Mezőgazdasági növények élettana. Akadémiai Kiadó, Budapest.
13. POLUNIN, O. (1981): Európa fái és bokrai. Gondolat Kiadó, Budapest.
14. RETKES J., TÓTH I. (2006): Lombos fák és cserjék. Botanika Kft., Budapest.
15. SCHMIDT G. (2003): Növények a kertépítészetben. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
16. SCHMIDT G., TÓTH I. (2006): Kertészeti dendrológia. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
17. TAI, Z., ZEIGER, E. (2002): Plant Physiology. Sinauer Associates. ISBN: 0878938230
18. TÓTH, I. (2012): Lomblevelű díszfák, díszcserjék kézikönyve. Tarkavirág Kereskedelmi és Szolgáltató Kft., Budapest.
19. TURCSÁNYI G. (szerk.) (1995): Mezőgazdasági növénytan. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest.

**BAKTÉRIUMTRÁGYA HATÁSA KÜLTÉRI ÉS SZOBAI DÍSZNÖVÉNYEK VEGETATÍV ÉS GENERATÍV PARAMÉTEREINEK ALAKULÁSÁRA****KAPRINYÁK TÜNDE<sup>1</sup>, LÁPOSI RÉKA<sup>1</sup>, ZÖLLEI TAMÁS<sup>2</sup>, TÓTH SZILÁRD ZSOLT<sup>3</sup>**<sup>1</sup>Eszterházy Károly Egyetem, Agrártudományi és Környezetgazdálkodási Intézet, Gyöngyös<sup>2</sup>Eszterházy Károly Egyetem, Erdőtelki Arborétum, Gyöngyös<sup>3</sup>Eszterházy Károly Egyetem, Fleischmann Rudolf Kutatóintézet, Kompolt

E-mail: kaprinyak.tunde@uni-eszterhazy.hu

**KULCSZAVAK:** dísznövénytermesztés, talaj, gyökérzet, baktériumtrágya

A palántanevelés idejét és a kiültetett növények élettartamát, a növekedés ütemét, valamint a kül- és beltéri dísznövények esztétikai értékét, egészségi állapotát nagymértékben befolyásolja a tápanyag- és vízellátottság. A nagyobb tömegű és átmérőjű gyökérzet segíti a tápanyagok jobb felvehetőségét, fokozza a szárazságtűrést és növeli a növény vitalitását. A mezőgazdaság több területén (szántóföldi növénytermesztés, gyümölcs-, szőlő-, zöldségtermesztés) már vannak pozitív eredmények talajbaktériumok használatával kapcsolatosan. Kísérletünkbe négy kültéri (*Begonia semperflorens*, *Senecio cinerea*, *Ligustrum vulgare*, *Taxus baccata*) és egy szobai (*Bryophyllum* spp.) dísznövényfajt vontunk be, három ismétlésben. A *Begonia semperflorens* és a *Senecio cinerea* fajokkal szabadföldi körülmények között is elvégeztük a kísérletet. Az adatok felvételezése három hónapig tartott. A kezelést baktériumtrágyával végeztük az előírt dózisban, a készítmény kemikáliát és hormonokat nem tartalmaz. A mérési adatokat heti egy alkalommal rögzítettük, mely során a vegetatív paramétereket és virágzó fajoknál a generatív paramétereket is vizsgáltuk. A *Ligustrum vulgare*, *Bryophyllum* spp., valamint a *Begonia semperflorens* és *Senecio cinerea* fajoknál a fotokémiai hatékonyság változását (fotoszintézis fényszakasza, PSII működése, klorofilltartalom) is mértük. A *Taxus baccata* viaszos levélfelülete miatt az utóbbi paramétereket nem lehetett mérni ennél a fajnál. Az eredmények alapján az általunk alkalmazott baktériumtrágya a kísérleti növények más-más paramétereire gyakorolt jótékony hatást, ezért használata javasolt palánta-előállításban, cserepes és kültéri dísznövények ültetése során is.

**BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS**

A dísznövénytermesztést manapság gyors trendváltás jellemzi. A vásárlók igényének kielégítése a bővülő fajta-választék mellett a jól fejlett, egészséges és homogén növények kínálatával valósulhat meg. Az előállítás és az értékesítés jövedelmezősége szempontjából a minőségi árualap fontos tényező. Kültéri növények esetében a gyorsuló klímaváltozás okozta anomáliák, beltéri növényeknél a szabályozott körülmények fenntartásának nehézségei gyakran a taxon díszítőértékének csökkenésében nyilvánulnak meg.

A kültéri növények igényeinek alapos ismerete elengedhetetlen a zöldfelületek sikeres kialakításában és fenntartásában. Míg az éghajlat fogalma korábban állandónak volt tekinthető, addig mára szélsőségek, az élő szervezetek tűrésképességét próbára tevő időjárási jelenségek jellemzők (KAPRINYÁK et al., 2013). A növények szerepe díszítőértékükön túl számos jelentős hatással bír. Szervetlen anyagokból a fény felhasználásával szerves anyagot állítanak elő, ami létfontosságú a magasabb rendű élőlények számára. Az ökológiai körforgásban a növény a kezdőpont és a többi elemmel kölcsönhatásban van. Az abiotikus és biotikus tényezők kedvező és kedvezőtlen hatással is lehetnek a növények életfolyamataira, működésére. Negatív hatások esetén a növények életminősége, biológiai aktivitása és fás növényeknél a biomassa-termelő képessége is romlik. Köztéri kiültetésekben a globális klímaváltozás révén kialakuló időjárási anomáliák egyre növekvő létesítési és fenntartási költséget generálnak. A csapadék- és hőmérsékleti értékek hektikus változása a növények kondícióját csökkenti (KAPRINYÁK és mtsai, 2013). A mezőgazdaságban és a lakott területek esetében az éghajlatváltozás a termésmennyiség csökkenésében, az ár- és belvizek által okozott anyagi kárban nyilvánul meg (KAPRINYÁK, KURUCZ, KOROKNAI és FÁRI, 2013). Kutatások igazolták, hogy az éghajlat módosulása a növények virágzási idejét korábbra tolta el, ezáltal a

virágzás kezdetének és végének relatív ideje megváltozott (INTERNET1). A klímaváltozás által okozott káros hatások ellen megoldást jelenthet a nemesítés, védelmi technológiák kidolgozása és a megfelelő fajta kiválasztása. A fajtaválasztás mellett a növény optimális igényeit biztosító területmegválasztás nagymértékben javítja a faj és azon belül a fajta díszítőértékének megmutatkozását, a szélsőséges környezeti hatásokkal szembeni tűrőképességét (KOVÁTS, 2006; INTERNET2).

A kertészet jövendelmzősége szempontjából a minőségi árualap fontos tényező. Az optimális környezeti tényezők biztosításán túl a növény nagyobb gyökérzete segíti a tápanyagok jobb felvehetőségét, fokozza a szárazságtűrését. Korábbi kutatások már rámutattak a növény–gomba szimbiózis (mikorrhiza) előnyeire, mint például a stresszel szembeni nagyobb tolerancia (fagy- és szárazságtűrés, betegségekkel szembeni jobb tűrőképesség), ezáltal intenzívebb növénynövekedés és nagyobb termésmennyiség érhető el. Ezért kertészeti és erdészeti kultúrákban már alkalmazzák a mesterséges gombatelepítést. A mikorrhizával kezelt növények gyökérzete lényegesen kiterjedtebb, mint a nem kezeltéké. Ezáltal a megnövekedett gyökérzet a talaj mélyebb és nagyobb zónájából képes felvenni a tápanyagokat. A mikorrhizával való kezelés mellett a talaj beoltása különböző baktériumokkal szintén pozitív hatású, nagymértékben javítja a biológiai aktivitást.

Napjainkra különböző baktériumkészítményeket is kifejlesztettek. A drágának tűnő baktériumkészítménnyel való kezelési eljárások alkalmasak a klímaváltozás káros hatásainak megelőzésére, csökkentésére, ezáltal jobb minőségű és több termés érhető el (KÁTAI, 2011; INTERNET3). Az intenzív, döntően monokultúras termesztés rontja a talajok szerkezetét, termékenységét, ezért szükségesek a jó állapotot visszaállító, fenntartó módszerek és technológiák. A talajbaktérium-készítmények használata jelentheti az egyik megoldást, ami már 1980 végétől a magyar termelők számára is elérhető (INTERNET4). A talajbaktériumoknak fontos szerepe van az egészséges, egyensúlyi helyzetű talajélet kialakításában, fenntartásában. Jelenleg már az AKG programban is támogatott a használatuk (INTERNET5). A jótékony hatást csak élő talajlakó baktériumok képesek kifejteni, ezért elengedhetetlen, hogy a talajba való bedolgozásukig életben maradjanak. Ezt segítheti a perlit. A felhasználásig fénytől és magas hőmérséklettől óvni kell a készítményt (INTERNET6, INTERNET7).

## ANYAG ÉS MÓDSZER

### A KÍSÉRLET ANYAGA

Kültéri növények közül a *Senecio cinerea*, *Begonia semperflorans*, *Ligustrum vulgare* és a *Taxus baccata* taxonokat vontuk kísérletbe, szobai dísznövényként pedig a *Bryophyllum ssp.*-t. Minden faj esetében három ismétlésben 5-5 db növényt vontunk be kontroll és kezelt csoportban. Beltéri kísérletben közegeként Florasca B típusú virágföldet használtunk. Szabadföldi kísérletben saját, zártkerti területen (Debrecen-Bánk) ültettük ki a palántákat. A talaj általános jellemzőit az 1. táblázat szemlélteti.

### SZABADFÖLDI KÍSÉRLET TALAJÉRTÉKEI

#### 1. táblázat

MINTAKÓD <sup>1</sup>	DEBRECEN-BÁNK
pH (KCl)	7,59
pH (d.vizes) <sup>2</sup>	8,11
Arany-féle kötöttség $K_A^3$	28
Vizoldható összes só % (m/m) <sup>4</sup>	0,010
CaCO <sub>3</sub> % (m/m)	4,12
Humusz % (m/m) <sup>5</sup>	1,33
<sup>1</sup> Al-oldható P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/kg) <sup>6</sup>	912
<sup>1</sup> Al-oldható K <sub>2</sub> O (mg/kg) <sup>7</sup>	399
<sup>1</sup> Al-oldható NO <sup>3-</sup> + NO <sup>2-</sup> -N (mg/kg) <sup>8</sup>	3,02

<sup>1</sup>Al-oldható NO<sup>3-</sup> + NO<sup>2-</sup>  
(Debreceni Egyetem, Agrárműszerközpont)

A kísérletben használt baktériumtrágya perlitre felvitt változat, amelynél a perlit önmagában és hordozóanyagként is számos előnyös tulajdonsággal rendelkezik. A perlitre felvitt baktériumtrágya a kedvezőtlen hatásoknak jobban ellenáll és javítja a baktériumtrágya előnyös tulajdonságait (INTERNET7; INTERNET5). A készítmény kemikáliát és hormont nem tartalmaz, talajjavító hatása által csökkenthető a kijuttatott műtrágya mennyisége, ezáltal hozzájárul a környezetterhelés csökkentéséhez (INTERNET8).

## A KÍSÉRLET MÓDSZERE

A baktériumtrágyát a kezelt növényeknél ültetésekor a gyökér közvetlen közelébe jutattuk ki (1 kávéskanál/növény). Tápanyag-utánpótlást és növényvédelmi kezelést nem alkalmaztunk. A zárt térben beállított taxonoknál a természetes fény pótlása világítással, vörös és kék színű LED lámpával (vázrendszer a mennyezetre szerelve),  $+18 \pm 2$  °C-on, zárt körülmények között az Erdőtelki Arborétum épületrészében történt (1. ábra). A kísérleti fajok fényigénye alapján a megvilágítás időtartama 12/12 h/nap volt, időkapcsoló használatával. Mérések gyakorisága heti 1 alkalom, 3 hónapon keresztül. A két egyényári fajnál zárt térben, téli időszakban és a normál, nyári kiültetési időszakban állítottunk be kísérletet összehasonlítás céljából. Levéldísznövények esetében mértük a gyökértömeget és -átmérőt, a gyökérhosszúságot, a növénytömeget, a növénymagasságot, a levelek számát és az elágazások számát. Virágzó taxonnál az előbbi jellemzőkön kívül a bimbók és virágok számát, valamint a virágok életképességi idejét.



2. ÁBRA Pótmegvilágítás kialakítása (Erdőtelki Arborétum, 2016. 01. 08.)

Az *in vivo* klorofill fluoreszcenciát, a klorofill fluoreszcencia indukció gyors és lassú szakaszát (SCHREIBER et al., 1996) miniPAM típusú fluorométerrel (WALZ GmbH, Németország) vizsgáltuk a zárt térben történő kísérletnél.

A relatív klorofilltartalmat a Minolta SPAD 502-es típusú automata mérővel mértük a *Ligustrum vulgare*, *Bryophyllum spp.*, valamint a *Begonia semperflorens* és a *Senecio cinerea* fajoknál. A SPAD 502 készülék vörös fény mellett mér, mivel ennek elnyelését nem befolyásolja a levél karotintartalma (MARKWELL, 1995; HAWKINS és mtsai., 2009). A mérésekhez a hordozható, kettős hullámhosszon működő Konica Minolta Soil Plant Analysis Development (SPAD) 502-es típusú kézi készüléket alkalmaztuk (MARQUARD and TIPTON, 1987; BAUERLE, 2004; Konica Minolta, 2012). Mindkét jellemző mérésénél a növények fejlettebb, középső leveleit mértük, a felső harmadban. Minden növénynél 2 mérést végeztünk egy-egy alkalommal a mérési hibák csökkentése céljából.

A mért paraméterek kiértékelését SPSS 20 statisztikai programmal végeztük, One-Way ANOVA módszerrel. Nullhipotézisünk szerint a kezelés nem hat a növényekre.

## EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

### VEGETATÍV ÉS GENERATÍV PARAMÉTEREK ALAKULÁSA

A könnyebb áttekinthetőség érdekében a kapott eredményeket a 3. számú összefoglaló ábracsoport mutatja, kizárólag a kezelés kedvező hatását igazoló ábrák megjelenítésével. A mért paraméterek közül statisztikai számítások szerint a *Bryophyllum spp.* taxon levélszámánál (db/növény) az átlagok különböznek egymástól, ezért a kezelt és a kontroll csoport között különbség igazolható a *Bryophyllum spp.* levélszám esetében. Amint a 3. [ábra](#) is mutatja, a kezelés váltotta ki az erősebb válaszreakciót, mert a kontroll és a kezelt átlaga eltér egymástól a kezelés javára. Ugyanígy kimutatható a baktériumtrágya kedvező hatása a gyökértömegnél (g) is. A kísérleti növényeket a 7. [ábra](#) szemlélteti.

A zárt térben beállított *Senecio cinerea*-nál (3., 8. [ábra](#)) a kezelés szintén statisztikailag igazolható módon hatott a növénymagasságra (cm). A kezelt növények gyökértömegének (g) és a gyökérmérfőjének (cm) esetében kisebb növekedés volt mérhető. A kezelt és a kontroll csoport közötti különbség egyértelmű volt a levélszám, a növénytömeg és a gyökérhossz paramétereinél. Kiültetésben (3., 9. [ábra](#)) a növénytömegnél bizonyíthatóan, míg a gyökértömegnél kisebb mértékű növekedést mutattak az értékek a kezelt növényeknél.

A *Taxus baccata* (3., 7. [ábra](#)) szárelágazásánál (db) és a gyökérhossznál alacsonyabb, a növénytömeg és a gyökérmérfő adatoknál pedig lényeges különbség volt igazolható, a talajbaktériumos növények javára.

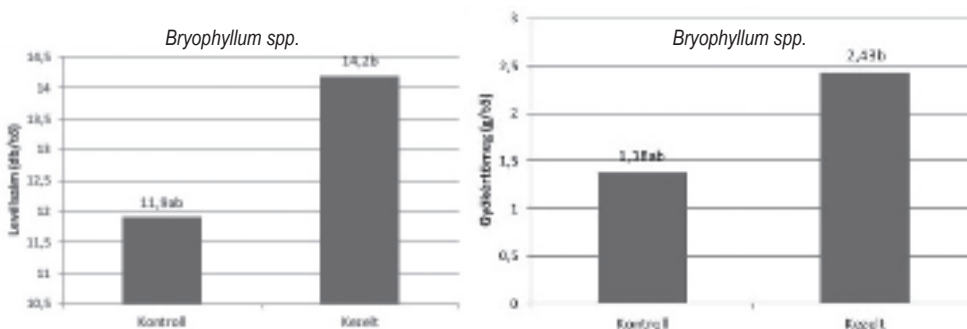
A *Ligustrum vulgare* (3., 7. [ábra](#)) vizsgált paramétereit közül a talajbaktériumos kezelés a növénymagasságnál magasabb, a növénytömeg és a szárelágazás értékeinél egyértelmű, míg levélszám, gyökérmérfő paramétereinél kisebb növekedést eredményezett.

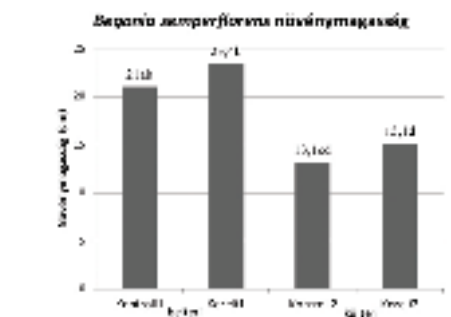
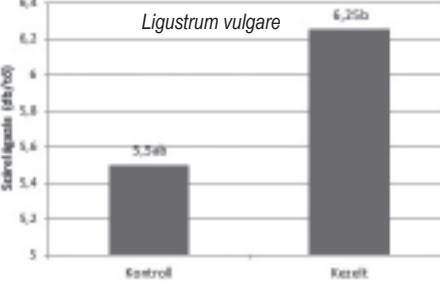
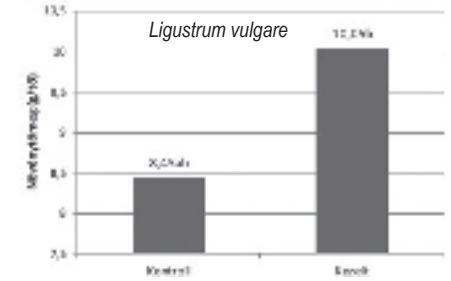
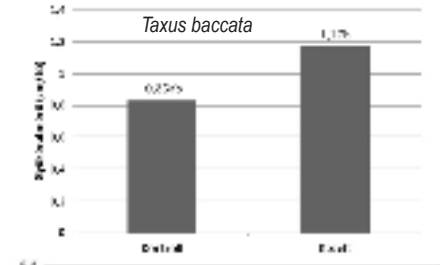
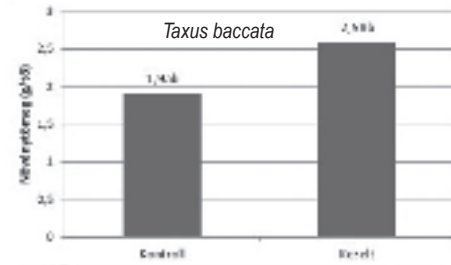
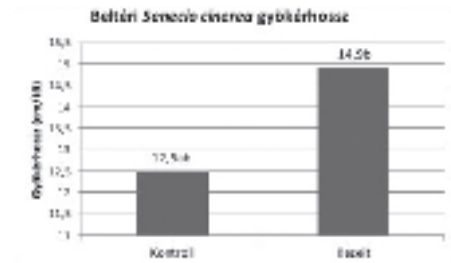
Zárt terű kísérletben a *Begonia semperflorens* (3., 8. [ábra](#)) esetében a vegetatív jellemzők közül a kontroll és kezelt csoportok átlaga a növénymagasság és a gyökérmérfő tulajdonságoknál lényegesen, a gyökérhossznál közepes mértékben eltért egymástól, míg a gyökértömeg esetében a kezelés kisebb hatást váltott ki. Generatív tulajdonságoknál a bimbószám (db/növény) esetében volt alacsonyabb szintű a talajbaktérium kedvező szerepe. Szabadföldi kísérletben (3., 9. [ábra](#)) növekedést tapasztaltunk növénymagasságnál és a kezelt növények kinyílt virágainak számánál (db/növény). Szárelágazás, növénytömeg, gyökértömeg paramétereinél kissé nagyobb értékű eltérés volt mérhető a kezelt növények esetében.

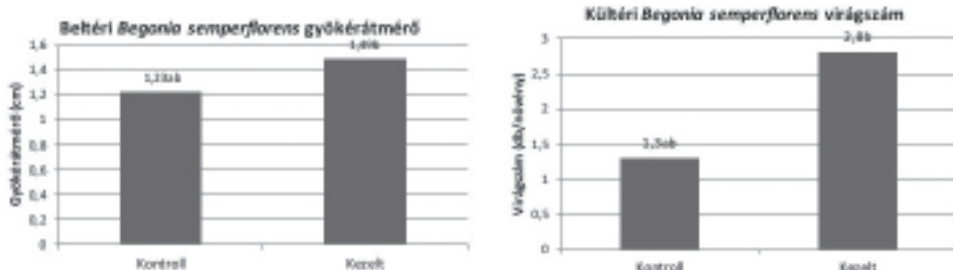
### FOTOKÉMIAI HATÉKONYSÁG

A fotokémiai hatékonyság összehasonlításánál (4. [ábra](#)) magasabb érték csupán a kezelt *Senecio cinerea* fajnál volt mérhető. A zárt terű kísérletben az ültetést követő akklimatizálódás után a levelek fotokémiai hatékonysága kis mértékben emelkedett. A második mérésnél a növények „közérzete” javult. Beltéri növények relatív klorofilltartalmánál szintén a *Senecio cinerea* taxon mutatott magasabb értéket (5. [ábra](#)).

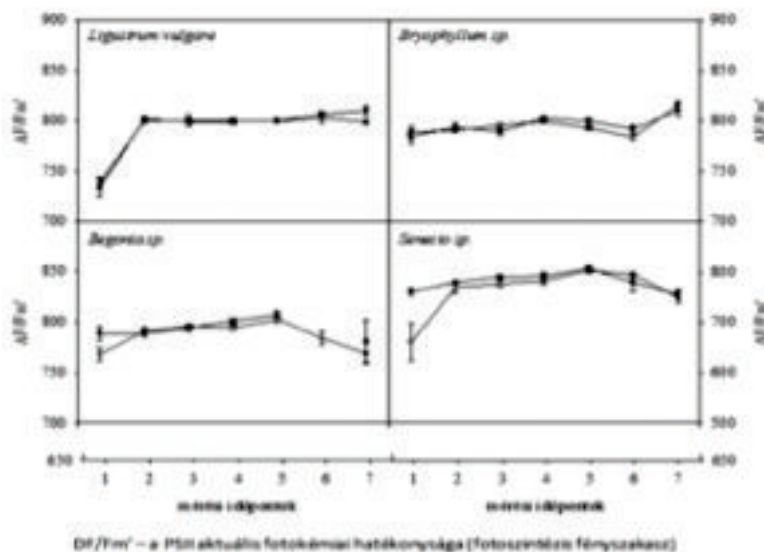
A szabadföldön beállított kísérletnél a relatív klorofilltartalom a *Begonia semperflorens* esetében nem mutatott eltérést, míg a *Senecio cinerea*-nál igazolható volt a kezelés hatása (6. [ábra](#)).



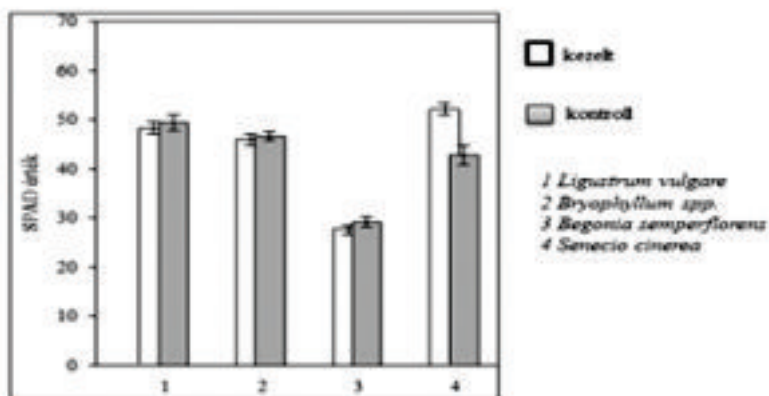




3. ÁBRA Kísérleti növények vegetatív és generatív paramétereinek alakulása statisztikai eredmények alapján

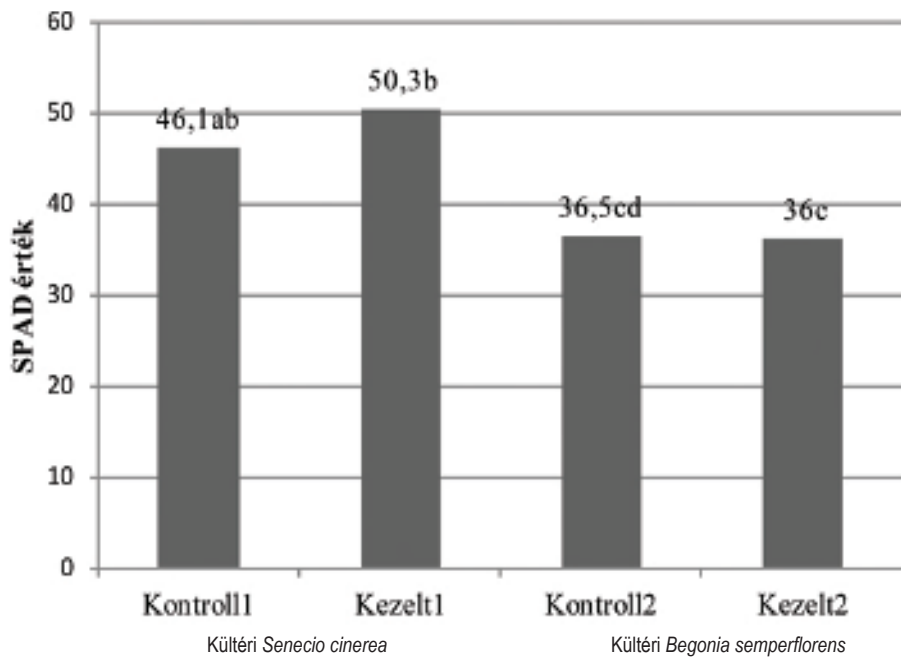


4. ÁBRA Fotokémiai hatékonyság alakulása (Erdőtelki Arborétum, 2016. 01. 08 – 2016. 04. 08)

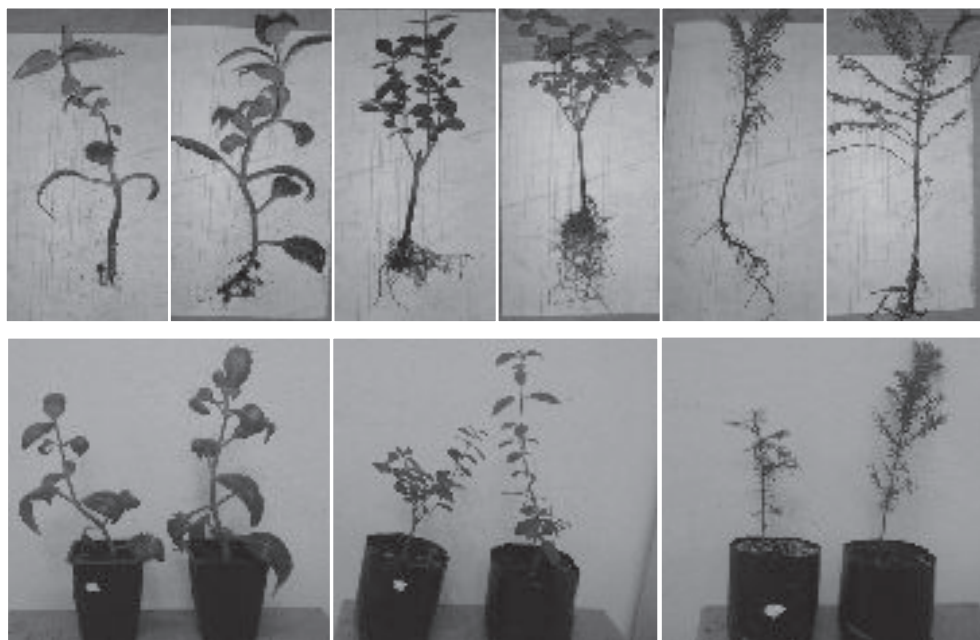


5. ÁBRA Relatív klorofilltartalom alakulása beltéri kísérletben (Erdőtelki Arborétum, 2016. 01. 08 – 2016. 04. 08)

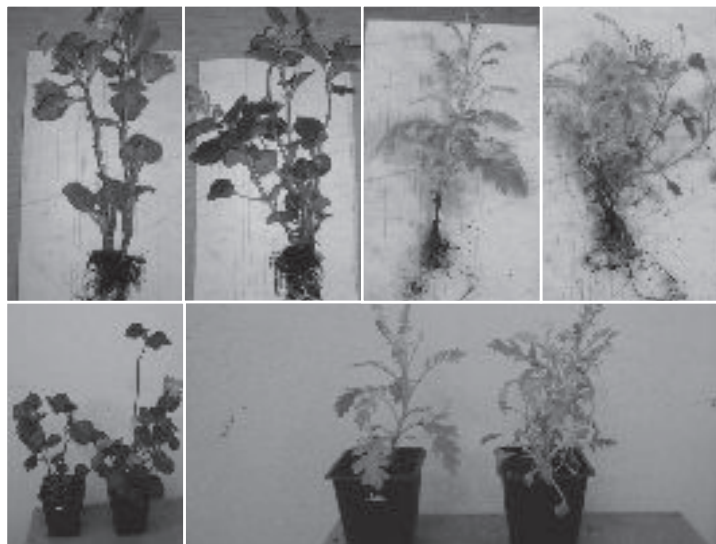




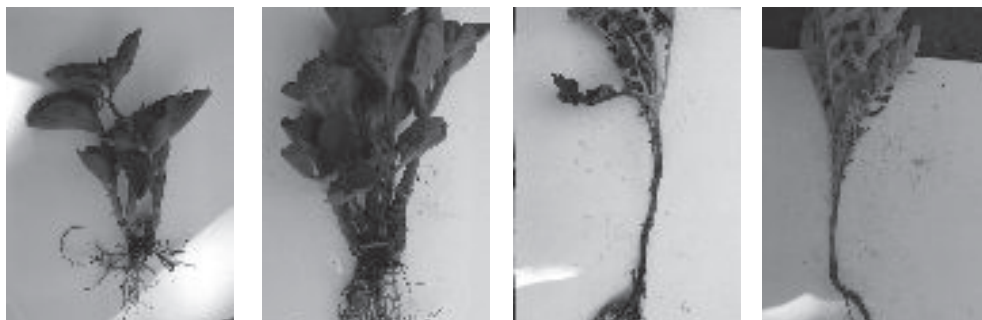
6. ÁBRA Szabadföldi kísérleti növények relatív klorofilltartalom értékei (Debrecen-Bánk, 2016. 09. 10)



7. ÁBRA Vegetatív tulajdonságok alakulása a kísérleti növényeknél (Erdőtelki Arborétum, 2016. 04. 08.) balról jobbra *Bryophyllum* spp., *Ligustrum vulgare*, *Taxus baccata* (b.o. kontroll, j.o. kezelt)



**8. ÁBRA** Beltéri kísérleti növények (Erdőtelki Arborétum, 2016. 04. 08.)  
balról jobbra kontroll és kezelt növények *Begonia semperflorens* *Senecio cinerea*



**9. ÁBRA** Szabadföldi kísérlet növényei (Debrecen-Bánk, 2016. 09. 10.)  
balról jobbra kontroll és kezelt növények *Begonia semperflorens* *Senecio cinerea*

## ■ KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

Az SPSS20 statisztikai programmal kiértékelt adattábla szerint a *Bryophyllum spp.* taxonnál kismértékű növekedést mutatott a kezelt növények levélszáma és gyökértömege a kontrollal szemben. A statisztikai adatok tükrében a *Senecio cinerea*-nál a kezelés egyértelműen növelő hatású volt a zárt térben lévő növények növénymagasságánál, levélszámánál, a gyökérhossznál, kisebb eltérést pedig a gyökérátmérőnél eredményezett a baktériumtrágya. A szabadföldi növényeknél a gyökér tömegére gyakorolt kisebb mértékű hatást a kezelés. Mindkét helyszínen beállított kísérletben a kontroll és a kezelt csoportok közötti különbség igazolódott a növénytömeg és a gyökértömeg alakulásánál a kezelés irányába. Jelentősebb eltérés volt kimutatható a kezelt és kontroll *Taxus baccata* növénytömegénél, gyökérhosszúságánál a kezelt javára, míg a szárelágazásnál az átlagok már kevésbé különböztek. A *Ligustrum vulgare* fajnál a baktériumtrágyával történő kezelés kedvező hatása egyértelmű volt a növénymagasság, a szárelágazás és a növénytömeg paramétereiknél. Kismértékű növekedés volt megfigyelhető a levélszámánál és a gyökérátmérőnél. A *Begonia semperflorens*-nél a kezelés mindkét kísérleti helyszínen a növénymagasságra és a gyökértömegegyre gyakorolt növelő hatást.

Generatív tulajdonságok közül az erdőtelki kísérlet növényeinél a virágbimbók száma, a Debrecen-Bánk helyszínen kiültetettéknél pedig a kinyílt virágok száma volt több a kezelt esetében. Kezelés hatására a zárt, szabályozott körülmények közötti növények vegetatív jellemzői közül a gyökérméret és a gyökérhossz, a szabadföldinél a szárelágazás és a növénytömeg magasabb értéket mutatott a kontrollhoz viszonyítva. Az eredményeink alapján konklúzióként levonható, hogy a kísérleti növények többségénél a kezelés pozitív hatású volt a levélszámnál, a növénytömegnél és a gyökérmövedéknél hossz- vagy keresztirányban. A *Senecio cinerea* és a *Begonia semperflorens* esetében cseres és szabadföldi kísérletben egyaránt növelte a növény- és gyökértömeget a baktériumtrágya.

A fotoszintetikus paraméterek összehasonlításánál a zárt terű kontroll és a kezelt csoport között lényeges eltérés nem volt bizonyítható, kismértékben a *Senecio cinerea* fajnál volt a kezelésnek kedvező hatása. Ezen paramétereket a növények stresszhelyzetre adott válaszában lehet igazán mérni. Tehát a kezelés zárt térben a *Senecio cinerea* kivételével nem hatott lényegesen a fotoszintetikus paraméterekre a kísérletünkben vizsgált fajokra, de jobban érezték magukat a kezelt növények. Az említett taxonál szabadföldi kísérletben már egyértelmű volt a kezelés pozitív hatása a relatív klorofilltartalom alapján is. A jövőben érdemes lenne különböző stressztűrési-vizsgálatokba bevonni ezen taxonokat a baktériumtrágya használata mellett.

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönet illeti meg az Arborétum dolgozóit a szabályozott körülmények között végzett kísérlet beállításában, a növények ápolásában és a mérések során nyújtott segítségért.

Munkánkat az EFOP 3-6-1-16-2016-00001 Kutatás kapacitások és szolgáltatások komplex fejlesztése az Eszterházy Károly Egyetemen c. projekt támogatta.

## EFFECT OF BACTERIA MANURE ON VEGETATIVE AND GENERATIVE PARAMETERS OF OUTDOOR AND INDOOR ORNAMENTAL PLANTS

KAPRINYÁK, T.<sup>1</sup>; LÁPOSI, R.<sup>1</sup>; ZÖLLEI, T.<sup>2</sup>; TÓTH, SZ. ZS.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Agricultural and Environmental Management Institute, Eszterházy Károly University, Gyöngyös

<sup>2</sup> Erdőtelki Arborétum, Eszterházy Károly University, Gyöngyös

<sup>3</sup> Fleischmann Rudolf Agricultural Research Institute, Eszterházy Károly University, Kompolt

E-mail: kaprinyak.tunde@uni-eszterhazy.hu

**KEYWORDS:** ornamental production, soil, roots, bacteria manure

## SUMMARY

The time of seedlings and the life span of planted plants, the rate of growth, and the aesthetic value of outdoor and indoor ornamental plants, and their health are largely influenced by nutrition and water supply. The greater mass and diameter of the roots helps better nutrient recruitment, increases drought-tolerance and plant vitality. Several areas of agriculture (arable crops, fruit, grapes, vegetables) have already had positive results with the use of soil bacteria. Four outdoor ornamental plants (*Begonia semperflorens*, *Senecio cinerea*, *Ligustrum vulgare*, *Taxus baccata*) and one room ornamental plant (*Bryophyllum spp.*) were planted in our experiment, in three repetitions. *Begonia semperflorens* and *Senecio cinerea* experiments were performed in field conditions, too. The data was collected for three months. Treatment was performed with soil bacteria at the prescribed dose, which does not contain chemical and hormonal materials. Vegetative and generative parameters were measured and recorded once a week. The changes in photochemical efficiency (photosynthesis phase, PSII function, chlorophyll content) were measured for *Ligustrum vulgare*, *Bryophyllum spp.* and for the species *Begonia semperflorens* and *Senecio cinerea*. Due to the waxy leaf surface of *Taxus baccata*, the latter parameters could not be measured. Based on the results, the soil bacterial treatment had beneficial effects on the different parameters of the experimental plants. Therefore, it is recommended to plant seedlings when planting potted and outdoor ornamental plants.

## TABLES AND FIGURES

**TABLE 1.** Soil values of outdoor experiment (University of Debrecen, Agricultural Instrumentation Center) Sample code; (2) pH (d.water); (3) Kind of Gold density  $K_A$ ; (4) Water-soluble all salts % (m/m); (5) Humus % (m/m); (6) Al-soluble  $P_2O_5$  (mg/kg); (7) Al-soluble  $K_2O$  (mg/kg); (8) Al-soluble  $NO_3^- + NO_2^- - N$  (mg/kg)

**FIGURE 2.** Creating of supplemental light (Erdőtelki Arborétum, 2016. 01.08.)

**FIGURE 3.** Change of vegetative and generative parameters of experimental plants with statistic results

**FIGURE 4.** Change of photochemical efficiency (Erdőtelki Arborétum, 2016. 01.08–2016. 04. 08)

**FIGURE 5.** Change of relative chlorophyll content in indoor experiment (Erdőtelki Arborétum, 2016. 01.08–2016. 04. 08)

**FIGURE 6.** Relative chlorophyll content values of outdoor experimental plants (Debrecen-Bánk, 2016. 06. 10–2016. 09.10)

**FIGURE 7.** Development of vegetative properties in the experimental plants (Erdőtelki Arborétum, 2016. 04. 08.); from left to right *Bryophyllum spp.*, *Ligustrum vulgare*, *Taxus baccata* (left: control, right: treated)

**FIGURE 8.** Indoor experimental plants (Erdőtelki Arborétum, 2016. 04. 08.); from left to right control and treated plants

**FIGURE 9.** Plants of outdoor experiment (Debrecen-Bánk, 2016. 09. 10.); from left to right control and treated plants

## IRODALOMJEGYZÉK

- BAUERLE W. L., WESTON D. J., BOWDENS J. D., DUDLEY J. B., TOLER J. E. (2004): Leaf absorptance of photosynthetically active radiation in relation to chlorophyll meter estimates among woody plant species. *Scientia Horticulturae* 101 (2004): 169–178.
- HAWKINS T.S., GARDINER E.S., AND COMER G.S. (2009): Modeling the relationship between extractable chlorophyll and SPAD-502 readings for endangered plant species research. *J. Nat. Conserv.* 17: 123–127.
- KAPRINYÁK T.; KOROKNAI J.; FÁRI M. G. (2013): Kiültetések ligeti zsályával. *Kertészet és Szőlészet* 62 (46): 24–25.
- KAPRINYÁK T., KURUCZ E., KOROKNAI J., FÁRI M. G. (2013): Átfogó innovációs megközelítés szükséges a hazai zöldfelület tervezésben – FLOWERBORDER. In: Ferencz Á (szerk.). *Gazdálkodás és Menedzsment Tudományos Konferencia: Környezettudatos gazdálkodás és menedzsment: Kecskemét, 2013. szeptember 5. 1079 p.* Kecskemét, 2013.09.05 Kecskemét: Kecskeméti Főiskola Kertészeti Főiskolai Kar, 2013. p. & 203 p. I-II. kötet. (ISBN:978-615-5192-19-7).
- KAPRINYÁK T., KURUCZ E., KOROKNAI J., FÁRI M. G. (2013): Rippl-Rónai színei a hazai közparkokban: új, szintetikus mezei zsályá színkeverék előállítás és felhasználása. In: Jávor András (szerk.). *Debreceni Egyetem Agrártudományi Közlemények - Acta Agraria Debreceniensis.* Debrecen, 2013.11.29 Debrecen. 59–64. (ISBN:HU-ISSN 1587-1282)
- KÁTAI J. (2011): Talajökológia. Debreceni Egyetem, Nyugat-Magyarországi Egyetem, Pannon Egyetem
- KONICA MINOLTA OPTICS (2012): Chlorophyll Meter SPAD-502Plus - A lightweight handheld meter for measuring the chlorophyll content of leaves without causing damage to plants. [http://www.konicaminolta.com/instruments/download/catalog/color/pdf/spad502plus\\_e1.pdf](http://www.konicaminolta.com/instruments/download/catalog/color/pdf/spad502plus_e1.pdf) (as of: Apr/13).
- KOVÁTS Z. (2006): Az éghajlat-, és időjárásváltozás várható hatásai a hazai szabadföldi lágy szárú dísznövények magtermelésére. In: CSETE, L. - NYÉKI, J.: *Klimaváltozás és a magyarországi kertgazdaság. „Agro-21” Kutatási Programiroda, Budapest, 227. p*
- MARKWELL J., OSTERMAN J., AND MITCHELL J. (1995): Calibration of the Minolta SPAD-502 leaf chlorophyll meter. *Photosynth. Res.* 46: 467–472.
- MARQUARD, R. D.–TIPTON, J. L. (1987): Relationship between extractable chlorophyll and an in situ method to estimate leaf greenness. *HortScience.* 22: 1327.
- SCHREIBER U., KLIMANT I., KÜHL M., REISING H. (1996): Measurement of chlorophyll fluorescence within leaves using a modified PAM Fluorometer with a fiber-optic microprobe. *Res.* 47 (1): 103–109. DOI: 10.1007/BF00017758
- INTERNET1: [24.hu/tudomany/2017/11/07/a-klimavaltozas-a-viragzast-is-befolyasolja/](http://24.hu/tudomany/2017/11/07/a-klimavaltozas-a-viragzast-is-befolyasolja/)
- INTERNET2: [www.matud.iif.hu/2015/05/05.htm](http://www.matud.iif.hu/2015/05/05.htm)
- INTERNET3: <https://www.mutragya.hu/bakterium-tragyak-talaj-term-fokozo>
- INTERNET4: [weblaboratorium.hu/2016/02/13/talajbakterium-keszitmenyek-bakteriumtragyak/](http://weblaboratorium.hu/2016/02/13/talajbakterium-keszitmenyek-bakteriumtragyak/)
- INTERNET5: <https://www.agronaplo.hu/szakfolyoirat/2017/02/pr/mikro-vital-bakteriumtragya>
- INTERNET6: [agraragazat.hu/cikk/bakteriumtragyak-szakszeru-kijuttatasa](http://agraragazat.hu/cikk/bakteriumtragyak-szakszeru-kijuttatasa)
- INTERNET7: [www.mikro-vital.hu](http://www.mikro-vital.hu)
- INTERNET8: [www.hetilap.karpatinfo.net/hetilap/gazdasag/mi-mikro-vital-bakteriumtragya](http://www.hetilap.karpatinfo.net/hetilap/gazdasag/mi-mikro-vital-bakteriumtragya)

## AGRÁRERDÉSZET ÉS ALLELOPÁTIA – *POPULUS/JUGLANS* ÉS GYÓGYNÖVÉNY ALKOTTA RENDSZEREK

ZUBAY PÉTER, ZÁMBORINÉ NÉMETH ÉVA, SZABÓ KRISZTINA

Szent István Egyetem, Kertészettudományi Kar, Gyógy- és Aromanövények Tanszék

**KULCSSZAVAK:** földhasználati rendszerek, növényi kölcsönhatások, többcélú faültetvények, köztesvetés

A gyógynövényágazat fejlesztése és pozícióba hozása, valamint a szántóterületek fás borítottságának növelése egyaránt prioritás a magyar mezőgazdaság számára. Mindkét problémára megoldási alternatívát kínál a gyógynövény köztesvetésű agrárerdészeti rendszerek létrehozása. A Kertészet korszerűsítése – gyógy- és fűszernövény-termesztés fejlesztése (VP2-4.1.3.3-16) pályázat mellett az Agrár-erdészeti rendszerek létrehozása (VP5-8.2.1-16) pályázat is nyitva áll. Az EU kutatás-fejlesztési akarata az Európai Innovációs Partnerség (EIP-AGRI) Agrárerdészeti Fókuszcsoportjának létrejöttében is megnyilvánul. Ennek oka e földhasználati rendszerek környezeti és gazdasági értelemben is fenntartható rendszermodellje. Ezen szemle célja az agrárerdészeti rendszerek és az azokban zajló allelopátiás kölcsönhatások bemutatása, valamint a *Juglans/Populus* és gyógynövények, valamint további kertészeti és szántóföldi növénykultúrák alkotó rendszerek eddigi kutatási eredményeinek ismertetése. Az agrárerdészeti rendszerek jelentős hagyományokkal és újra-alkalmazási potenciállal rendelkeznek hazánkban. Az allelopátiás hatások meghatározók és összetettek az agrárerdészeti rendszerekben, az eddigi alkalmazott kutatások azonban kedvező megtérülési rátákról számolnak be.

### A TÉMA AKTUALITÁSA

A gyógy- és aromanövények gyógyszer-, élelmiszer- és kozmetikai ipari felhasználási üteme tendenciózusan növekszik a nemzetközi felmérések (UNIDO, FAO, WHO, UNCTAD/GATT) eredményei szerint (BERNÁTH, 2013). A gyógynövényágazat és -kereskedelem hazai helyzete a világ és Európa gyógynövénypiacán zajló tendenciákkal homlokegyenest ellentétben áll, a folyamatos hanyatlás jellemzi. A hazai gyógynövény-terület az 1980-as és 1990-es években számon tartott 37-42 ezer hektárról mára alig 25 ezer hektárra csökkent (BERNÁTH et al., 2006; KOZAK és ERDÉSZ, 2008). A hazai gyógynövényágazat felzárkóztatása időszerű és érdemes, hiszen a Pannon biogeográfiai régió diverz környezeti adottságainak és fajgazdagságának köszönhetően hazánk számos növényi drog kiváló minőségű előállítására predesztinált (KOZAK és ERDÉSZ, 2008). A gyógy- és aromanövények esetén különösen fontos a minőség – hatóanyag-akkumuláció – kérdése, amit agrárerdészeti rendszerekben a fajok közötti kölcsönhatások alapján két fő hatás befolyásol: az allelopátia és a fényért való versengés. Mindkét hatás stresszhatást jelent a növény számára, jelen szemle az agrárerdészeti rendszerek bemutatását, valamint a fafajok és gyógynövényfajok között potenciálisan kialakuló allelopátiás hatások tárgyalását tűzi ki elsődleges céljául, hozzájárulva ezzel a *Populus/Juglans* fajok és gyógynövények alkotó agrárerdészeti rendszerek létrehozásához szükséges kutatási háttértudás fejlesztéséhez.

A gyógynövények agrárerdészeti rendszerekbe történő illeszthetőségéről eddig felhalmozott ismeret jelentős része a trópusi és távol-keleti országokban vizsgált fajokra és az ottani környezeti viszonyokra vonatkozik (RAO et al., 2004). Mindezen tudás hazánkban nehezen adaptálható. A vizsgálatok másik csoportja a nyugati országokban zajlik, nagyrészt szántóföldön termesztett kultúrák agrárerdészeti implementációja ügyében, mely ugyancsak nem jelent közvetlenül transzferálható háttérismeretet.

### BEVEZETÉS AZ AGRÁRERDÉSZETBE

Az agrárerdészeti rendszerek fogalma és gazdálkodási gyakorlata Magyarországon még nem általánosan ismert, annak ellenére, hogy ez az integrált földhasznosítási mód évszázados, helyenként évezredes hagyó-

mányokkal rendelkezik (VITYI, 2014; KESERŐ, 2014). Az agrárerdészeti, más néven agroerdészeti rendszerek (agroforestry systems) alatt olyan földhasználati és technológiai rendszerek gyűjtőfogalmát értjük, melyekben erdei fás szárú növények – különféle térbeni vagy időbeni sorrendben – együtt alkalmazhatók, hasznosíthatók szántóföldi és kertészeti kultúrákkal, valamint legelőgazdálkodásos állattartással egyazon földhasználati egységen belül. A rendszer részegységei között kölcsönhatások keletkeznek, amelyek ökológiai és ökonómiai előnyöket idéznek elő (BOROVICS és GYURICZA, 2015).

Az agrárerdészet az utóbbi két évtizedben nemzetközi viszonylatban elismert földhasználati móddá nőtte ki magát (TORQUEBIAU, 2000). Az EU-ban tapasztalható reneszánsza és támogatottsága annak köszönhető, hogy az EU irányelvei a teljes intenzifikáció felől a fenntartható intenzifikáció, az extenzifikáció, az ökoszisztéma-szolgáltatások és a biodiverzitás fenntartása felé fordultak, mely elvekbe az agrárerdészeti rendszerek tökéletesen illeszkednek (VAN ZANTEN, 2014).

Az agrárerdészeti rendszerek klasszifikációjának alapja többszemponú lehet: időbeli elrendezés, térbeli elrendezés, a rendszerben részt vevő komponensek, valamint a struktúra (SZEDLÁK és SZOFRIDT, 1992). A komponensalapú osztályozás szerint a következő rendszereket különböztetjük meg: növénytermesztés és fás szárú fajok ötvözete (silvoarable), állattartás és erdőművelés ötvözete (silvopastoral), valamint a növénytermesztést és állattartást ötvöző egyéb rendszerek (SALÁTA et al., 2013). A silvoarable rendszerek közül hazánkban a köztesművelés maradt meg időben a legtovább (HROBÁTS, 1931), a teljes agrárerdészeti vertikum tekintetében azonban a fáslegelők bírnak a legnagyobb területi kiterjedéssel és kultúrtörténeti hagyománnyal.

A funkcionális, művelésszemponú csoportosítás értelmében az európai agrárerdészeti rendszerek a következő formákban nyilvánulnak meg:

- szántó és fák együttese (silvoarable)
- erdőgazdálkodás (forestry)
- pufferzónák és mezővédő erdősávok (riparian buuffer strips)
- fás ugar (improved fallow)
- szórványgyümölcsösök (multipurpose trees)
- fáslegelő (silvopasture) (MOSQUERA-LOSADA et al., 2009).

A gyógy- és aromanövény agrárerdészeti termesztése három különböző típusú rendszerben működőképes: erdőgazdálkodási rendszerben mint erdei melléktermék; silvoarable rendszerben mint fasorok köztesvetése (alley-cropping), továbbá az erdőkertek (forest gardens) rendszerében mint az erdőkert lágyszárú zónáját alkotó cél- vagy elegyfaj (SZALAI et al., 2012). Somogyi szerint: „Figyelembe véve a klímaváltozás már mutatkozó hatásait, Európa számos területén és több kultúrában elértük a lehető legnagyobb agrárhözamokat. A környezet károsítása, vagy nagyon jelentős többletköltség nélkül nem lehet tovább növelni ezeket az értékeket. Ezért minden olyan terület kiemelt figyelmet érdemel, ami más ígéretes lehetőséget kínál. Az egyik ilyen az agroerdészet.” (SOMOGYI, 2014). A klímaváltozás problematikáját hangsúlyozza egy erdészeti klímakutatási predikció is, mely szerint századunk utolsó harmadára a nyári hónapok átlaghőmérséklete akár 3-3,5 °C-kal is emelkedhet, 30-35%-os csapadékösszeg-csökkenés mellett. Az időjárási szélsőségek – pl. nyári negatív csapadékanómia – gyakoriságának növekedését is valószínűsítik (GÁLOS et al., 2012). Az agrárerdészet klímaadaptív jelentősége már 1994-ben felmerült az Erdő és Klíma konferencia „Változó éghajlat, változatlan erdőgazdálkodás?” című előadásán, ahol a gyengébb mezőgazdasági területek beerdősítését jelezték előre, melyet „valamilyen mező-erdőgazdálkodási móddal (pl. köztesgazdálkodás)” képzeltek el (TAR et al., 1995).

Az elmúlt évtizedek intenzív művelése súlyosan károsította az agroökoszisztémákat, az egykor hagyományosan működő agrárerdészeti rendszerek – a fák mezőgazdasági intenzifikációt akadályozó hatása miatt – nem tudtak lépést tartani a modern mezőgazdasággal, s ekkor megtörtént a mezőgazdaság és az erdőgazdaság szétválása. Az utóbbi években a két művelési ág újraszervesül, az agrárerdészet utat tör a szakma figyelmébe irányába a környezetet kedvezően befolyásoló implicit és explicit hatásai révén (NERLICH et al., 2013). Az európai agrárerdészeti rendszerek ökoszisztéma szolgáltatásait vizsgáló tanulmány eredményei alapján a legfontosabb támogató és szabályozó funkcióik a következők: biodiverzitás megőrzés és élőhelyújítás; élelmiszer-, takarmány- és tüzelőanyag-termelés; klímaszabályozás; tájképi esztétikai

megőrzése; tápanyaggazdálkodás javítása; talajmegőrzés; kultúrtörténeti értékek megőrzése; rekreáció és ökoturizmus fellendítése; megporzás és biológiai kontroll támogatása (FAGERHOLM et al., 2016).

A köztestermesztés fafajainak kiválasztásakor szempont a fa szántóföldi körülmények közötti termesztetősége (tengerszint feletti magasság, vízigény, talajigény, mikroklíma stb.), a gazdasági megtérülés (értékes faipari alapanyag), extenzív növényápolási igény, többcélú hasznosíthatóság (*Juglans* termés) és a fafajok termesztéséhez kapcsolódó munkálatok harmonizálhatósága a lágyszárú faj vegetációs jelenlétével. Egy, az agrárerdészeti rendszerek silvoarable válfajának potenciális célterületeit meghatározni kívánó tanulmány szerint Európában 547 054 km<sup>2</sup> szántóterület van, ahol potenciálisan gazdaságosan lehetne *Populus*-fajokat termesztetni – ez a szántóterületek 33,6%-át jelenti. Emellett számításai szerint 242 962 km<sup>2</sup> szántóterület van, ahol a *Juglans*-fajok gazdaságosan termesztethők, ami az összes szántóterület 14,9%-át jelenti. Mindezt kiegészítve olyan kockázati faktorokkal, mint az uniformizálódott-, a nitrátérzékeny- és az erózióknak és deflációnak kitett szántóterületek, térinformatikailag feltérképezhető, hogy melyek azok a potenciális célterületek Európa-szerte, ahol minden ökológiai és ökonomiai igényt kielégítő módon érdemes volna *Populus*- és *Juglans*-fajokat silvoarable rendszerek részeként szántóterületeken termesztetni (REISNER et al., 2007).

Franciaország az európai agrárerdészet egyik zászlóshajója, 2008-ban már közel 300 agrárerdészeti kísérleti projektjük futott (SOMOGYI, 2014). A provance-i hagyományos diótermesztési tájegységen fekvő Diois régióban vizsgálták a gazdák motivációit az agrárerdészeti rendszerek létrehozására és működtetésére. Az eredmények szerint a gazdák 80%-ának hasznot hozott az agrárerdészeti támogatások igénybevétele. Annak ellenére, hogy az intenzív ültetvényeken és a kettős hasznosítású ültetvényeken gazdálkodóknál is fő motivációs elemként jelenik meg a rövidtávú anyagi megtérülés, a kettős hasznosítású ültetvények gazdáinak elsődleges motivációja a hosszútávú befektetéssel történő örökségteremtés-, valamint a tájmegőrzés révén túlmutat a rövidtávú célokon (MARY et al. 1999). A diósokban történő köztestermesztési rendszerekre mutatott igényt jelzi az AGFORWARD (Agroforestry for Europe) projekt Köztestermesztés a dióültetvényekben nevű görögországi Operatív Csoportjának riportja, mely szerint a helyi gazdálkodási rendszer tradicionális eleme a dión alapuló agrárerdészet, s a gazdák kifejezett innovációs igényeként merül fel a helyben honos gyógynövények rendszerbe illesztése (ANONYMUS, 2014). Egy a különböző nyárfafajok agrárerdészeti szerepével foglalkozó tanulmány a következőkben összesíti a nyárak agrárerdészeti alkalmazhatóságának alapjait: gyors növekedés 20-25 m<sup>3</sup>/ha/év; egyenes tiszta törzsnövekedés; lombhullatás; többcélú felhasználhatóság; mezőgazdasági fajokkal való termesztési kompatibilitás; nagy gazdasági megtérülés; gyors növekedés; nagy CO<sub>2</sub> hasznosítás; nagy vízhasznosítás. Mindamellett, hogy hazánk is a fontos konvencionális nyártermesztő országok közé tartozik, fontos megjegyezni, hogy az agrárerdészeti rendszerben történő területi növekedés – mely Bulgáriában, Kanadában, Kínában, Németországban, Spanyolországban és az USA-ban egyértelmű – Magyarországon még várat magára (WANI és MALIK, 2014).

Az uniformizálódott extrém monokultúrák ökológiai törékenysége többször bebizonyosodott az utóbbi két évszázad során, kórokozók pusztításai demográfiai katasztrófához, tömeges migrációhoz, valamint komoly gazdasági károkhoz vezettek (TOWNSEND, 2008). Az agrárerdészet mindezen új alternatívát képes mutatni. Kutatásának kulcsa a multidiszciplináris értelmezés, mely szoros kapcsolatban van a többcélúan hasznosítható fák és a köztestermesztési lehetőségek kutatásával és alkalmazásával, valamint mindezek környezeti hatásának vizsgálatával (NAIR, 1993).

## BEVEZETÉS AZ ALLELOPÁTIÁS KÖLCSÖNHATÁSOKBA

Az allelopátia közismert jelenség, tágabb értelmezése szerint sajátos kémiai összetételű, populációt alkotó növénytaxonok kompetitív élettani és biokémiai kölcsönhatását értjük alatta (SZABÓ, 1997). Jelensége a populációk közötti kölcsönhatások szempontjából az egymásra hatás típusa szerint negatív befolyásolásnak minősül, hiszen a fajok közötti (interspecifikus) kapcsolat során az egyik faj anyagcsereterméke a másik fajra hátrányos hatást gyakorol (MÁTYÁS, 1996).

Mindezen kiemelten fontos tényező az agrárerdészeti rendszerek tervezésekor, mert a fás szárú fajok évelő habitusuk, nagy méretük és jobb alkalmazkodóképességük révén befolyásolják a közteskultúrát, va-

lamint – többek között az allelopátia által – módosítják a biofizikai, biokémiai környezetüket a saját kedvezőbb növekedésük biztosítása érdekében. Az agrárerdészet sikeressége szempontjából a kulcskérdés a kedvezőtlen interakciók minimalizálása és a kedvező interakciók maximalizálása (BATISH et al., 2008).

Az allelopátia természetes ökoszisztémákban tapasztalt működési mechanizmusa, hogy az allelopátiáért felelős anyagok (allelokemikáliák) az átadó (donor) taxon szöveiteiből vízzel jól kioldódnak és a befogadó (akceptor) taxon élő szöveiteibe jutnak, ott transzlokálódnak, s az esetek többségében inhibitor hatások révén fejlődésélettani hatást gyakorolnak a célszervezetre. A hatást okozó speciális növényi anyagcseretermékek fő csoportjai az alkánok, alkének, polliének; terpenoidok; fenoloidok; azotoidok; izotiocianátok (glikozinolátok) (SZABÓ, 2016). A növényi allelokemizmust (fitokemizmus) a stratégiákon, vagy szociális magatartás típusokon (BORHIDI, 1993) keresztül vizsgálva kiviláglik, hogy a legtöbb allelopátiás hajlamú faj táj- és flóraidegen, meghonosított haszonnövény. Az összes hazai allelopátiás növényfaj egyharmada fás növény (SZABÓ, 1997). Jelenleg az allelopátiakutatások két fő pólusának az USA és India számítanak, a kutatás kardinális irányvonalai pedig a természetes növénytársulások tanulmányozása, a gyomnövény-kultúrnövény kölcsönhatások, az allelokemikáliák azonosítása, kémiai jellemzése, valamint a hatásmechanizmus-vizsgálatok (BÉRES et al., 2000).

Az allelokemikáliák különböző koncentrációban megtalálhatók a szárakban, levelekben, gyökerekben, virágokban, termésekben és a magvakban is. Ennek megfelelően környezetbe jutásuk is több csatornán keresztül történik, ezek a párolgás, a gyökerek általi kiválasztás, a kimosódás, valamint a növényi maradványok elbomlása. Az allelokemikáliákra érzékeny akceptor növények reakciói teljes fajspecifikusságot mutatnak, általános jelenség azonban a kétszikűek erősebb érzékenysége. Az akceptor növények magvainak karakterjegyei (méret, maghéj-átjárhatóság) befolyásolhatják az allelokemikáliák felvehetőségét. A vizsgálatok azt bizonyítják, hogy a kisebb magvú növények érzékenyebben reagálnak azonos koncentrációjú allelopátiás terhelésre. Az allelopátia hatása direkt (fitotoxikus allelokemikáliák – interferencia) és indirekt (környezetben található egyéb élőlényekre, mikroorganizmusokra gyakorolt allelopátiás hatás; ökoszisztéma-folyamatok – tápanyag felvehetőség, talajtulajdonságok befolyásolása; kártevők és kórokozók befolyásolása) mechanizmusokból áll (KRUSE et al., 2000).

Az allelopatikus növényfajok kedvező hatásait (kártevők, kórokozók, gyomnövények természetes szabályozása) jelenleg ritkán használják, példák jellemzően a nyugati országokban található (CSISZÁR, 2007).

A diófélék (*Juglandaceae*) jellemzője a juglon (5-hidroxi-1,4-naftakinon) akkumulációja (FROHNE és PFANDER, 2005). E mellett számos egyéb speciális anyagcseretermék-csoport lehet felelős az allelopatikus hatásért: fenolsavak, flavonoidok, aminok, alkaloidok és terpének (WILLIS, 2000). Egy HPLC analízis eredményének értelmében a diólevél a juglonon kívül a következő vegyületeket tartalmazza nagyobb arányban: rutin, ellaginsav, miricetin, katechin-hidrát, sziringasav, klorogénsav, valamint szalicilsav (NOUR et al., 2012). A juglon megtalálható a *Juglandaceae* családjának összes fájában (DAUGHERTY et al., 1995), valamint néhány közeli rokon családban is: *Proteaceae* (MOIR és THOMSON, 1973); *Fabaceae* (MARICHKOVA és KUMANOVA, 1981). Növényi bioszintézise a sikimisav prekursoron keresztül valósul meg – inhibitor hatása oxigénnel és UV fényvel való kitétség esetén felerősödik (fotokatalízis). Instabil formájában (hidrojuglon-glikozid) található meg a növényben, enzimatisz hidrolízis során oxidálódik toxikus hatású molekulává, juglonná (DAGLISH, 1950; WILLIS, 2000).

A diófélékben detektálható juglontartalom vizsgálatára vonatkozó kísérletek összevetése alapján pontos eredmények nehezen vonhatók le. A juglonkoncentrációt nagymértékben befolyásolja a gyűjtési időpont (május–október), a vizsgált növényi rész (gyökér, vessző, levél, terméshéj), a vizsgálati metodika (HPLC, kromatografikus módszerek), a vizsgálati minták előkészítése (száraz növényrész, friss növényrész, kivonat), a gyűjtött minta lombkoronaszintbeli helyzete. Összességében elmondható, hogy minden növényi részben van juglon, s a terméshéjak és a gyökérszóna juglonkoncentrációja meghaladja a levelekben mért koncentrációt. A kísérletek egymásnak ellentmondó eredményeket közölnek a különböző időpontokban vizsgált juglontartalom kérdésében, egyértelmű tendencia nem állapítható meg. A *Juglandaceae* család különböző fajai között és a *Juglans regia* faj különböző fajtáinak növényrészeiben mért juglontartalom is nagy különbözőségeket és szórást mutat (STRUGSTAD és DESPOTOVSKY, 2012; COSMOLESCU et al., 2011; CODER, 1983; COSMOLESCU et al., 2014).



Mikrobiológiai és ökológiai kutatások tárták fel a feketedió-ültetvények talajában élő *Pseudomonas putida* J1 baktériumfajt, amely a juglon széntartalmát hasznosítva képes energiához jutni, ennek megfelelően lebontani a juglont 3-hidroxi-juglonná. Detoxikáló szerepének értelmezéséhez további kutatások szükségesek (RETTENMAIER et al., 1983; SCHMIDT, 1988; WILLIAMSON és WEIDENHAMER, 1990). A gyakorlati gazdálkodás szempontjából hazai kutatók egyértelmű következtetésekre jutottak a diólevélkomposzt hatásának vizsgálata terén: kilenc-tíz hónapos – megfelelően kivitelezett – komposztálást követően elveszíti a növényi fejlődésre gyakorolt kevezőtlen hatását (TIRCZKA és PROKAJ, 2013; TIRCZKA et al., 2013).

A *Populus*-fajok allelokemikáliáinak meghatározása kevésbé kutatott téma, a különböző laboratóriumi és szabadföldi kísérletek eredményei engednek következtetni allelopátiás hatásra. A *Populus*-fajokban keletkező speciális anyagcseretermékek és azok bioszintézis útjainak csoportosítása:

- Shikimisav/fenilopropanoid származékok
  - Fenol-glikozidok
  - Fahéjsav és származékai
  - Flavonoidok és kondenzált tanninok
- Terpenoidok
- Zsírsavak és származékai (CHEN et al., 2009).

Egy a folyóparti nyárral (*Populus deltoides*) végzett kísérlet azt bizonyítja, hogy amíg az allelopátiás potenciálért valószínűsíthetően felelős fenolsavak koncentrációja friss- és korhadó levelekben mérve 60,60–132,54 mg/100 g (sz.a.) között mozog, addig a talajban mért koncentráció 6,19–29,33 mg/100 g (sz.a.) értéktartományba esik, mindez jelentős bomlást jelez (SINGH et al., 2001).

## ALLELOPATIKUS KÖLCSÖNHATÁSOK AZ AGRÁRERDÉSZETI RENDSZEREKBE – AZ EDDIGI KUTATÁSI EREDMÉNYEK RÖVID ÖSSZEFOGLALÁSA

Az agrárerdészeti rendszerekben tapasztalható allelopátiás hatások egy többirányba ható, bonyolult kölcsönhatás-hálózat részei. A *Juglans/Populus*-fajok és gyógynövények alkotta agrárerdészeti rendszerek eddig se természetes (szabadföldi), se kontrollált (csírázási kísérletek, üvegházi kísérletek) körülmények között sem képeztek széleskörű kutatási területet. Különböző összefoglaló írások említene korábbi eredményeket, a hivatkozott források utánkereshetősége és megbízhatósága azonban gyakran nem kielégítő. Az eddigi eredmények összegzésekor ezen kísérletek beállításait, fő eredményeit és szakirodalmi hivatkozásait az [1. táblázatban](#) összegeztük.

Az allelopátiás hatásra vonatkozó eddigi eredmények értelmében a hatás nagy fajspecifikusságot mutat. Egyértelmű juglon-toleranciát mutat a sárgadinnye, egymásnak ellentmondó eredmények detektálhatók a közönséges búza juglon-toleranciájáról, csírázás- és növekedésgátlás figyelhető meg az uborka, paradicsom, szamóca, görögdinnye, kerti retek és lucerna fajok esetében. A *Populus*-fajok allelopátiás hatását tolerálja a citromfű, csírázás- és növekedésgátlás által károsul a közönséges búza, a csicseriborsó és a kerti saláta. További két tanulmány számol be a *Populus*-gyógynövények alkotta agrárerdészeti rendszerek tapasztalatairól, mely szerint annak ellenére, hogy csökkent fotoszintetikus aktivitás és transzspiráció jellemezte a köztes-módon termesztett növényeket (kurkuma – *Curcuma longa* L., mungbab – *Vigna radiata* L.), az öt évnél fiatalabb nyárasok (*Populus deltoides* Bartr. Ex Marsh.) esetében jobb hozamok voltak tapasztalhatók. A hosszútávú megtérülés tekintetében, azzal együtt, hogy a záródó fás társulás esetén kedvezőtlen hozamadatok tapasztaltak, két-háromszoros megtérülés jellemezte a köztestermesztésű rendszereket (CHAUHAN et al., 2013). Korianderrel (*Coriandrum sativum* L.) és görögcsénával (*Trigonella foenum-graecum* L.) végzett kísérletek eredményei szerint a görögcséna kifejezetten ajánlható nyárfán alapuló agrárerdészeti rendszer köztesvetéseként, egyértelmű megtérülési adatokat produkálva (RATHEE et al., 2017). További, kifejezetten gyógy- és aromanövényfajokkal végzett kísérletek szükségesek a hosszútávú következtetések levonásához és ajánlások kialakításához.

JUGLANS/POPULUS FAJOK ALLELOPATIKUS HATÁSA MEZŐGAZDASÁGI NÖVÉNYEKRE					1. táblázat
DONOR FAJ <sup>1</sup>	AKCEPTOR FAJ - TUDOMÁNYOS NÉV <sup>2</sup>	AKCEPTOR FAJ - MAGYAR NÉV <sup>3</sup>	KÍSÉRLET TÍPUSA <sup>4</sup>	HATÁS <sup>5</sup>	IRODALMI HIVATKOZÁS <sup>6</sup>
<i>Juglans regia</i> ; <i>juglon</i>	<i>Cucumis melo</i> <i>cv. Galia</i>	sárgadinnye	csírázási kísérlet Petri-csészében	tolerancia	(TERZI, 2008)
<i>Juglans regia</i> ; <i>juglon</i>	<i>Cucumis sativus</i> <i>cv.</i> <i>Beith Alpha</i>	uborka	csírázási kísérlet Petri-csészében	csírázásgátló hatás	(TERZI, 2008)
<i>Juglans regia</i> ; <i>juglon</i>	<i>Fragaria</i> × <i>ananassa</i> L.	szamóca	üvegházi palánta- nevelés tőzegben	növeke- dés-gátlás, hozamkiesés, beltartalmi értékek csökkenése	(ERCISLI et al., 2005)
<i>Juglans regia</i>	<i>Isatis tinctoria</i> L., <i>Atractylodes</i> <i>macrocephala</i> Koidz., <i>Salvia</i> <i>multiorrhiza</i> Bunge	festő csülleng, nagyfész- kű kangzu, vörösgyökerű zsálya	csírázási kísérlet Petri-csészében	festő csülleng és nagyfész- kű kangzu tolerancia	(LI et al., 2010)
<i>Juglans regia</i> ; <i>juglon</i>	<i>Triticum aestivum</i> L., <i>Zea mays</i> L., <i>Cucumis sativus</i> L., <i>Cucumis melo</i> L., <i>Citrullus lanatus</i> <i>Mansf.</i> , <i>Solanum</i> <i>lycopersicum</i> L., <i>Raphanus sativus</i> L., <i>Medicago sativa</i> L.	közönséges búza, kukorica, uborka, sárgadinnye, görögdinnye, paradicsom, kerti rettek, lucerna	csírázási kísérlet Petri-csészében	tolerancia: sárgadinnye, kiemelkedő érzékenység: paradicsom	(KOCACALISKAN és TERZI, 2001)
<i>Populus</i> <i>deltoides</i>	<i>Triticum aestivum</i> L.	közönséges búza	csírázási kísérlet Petri-csészében	csírázást serkentő hatás	(MAJEED et al., 2017)
<i>Populus</i> <i>deltoides</i>	<i>Triticum aestivum</i> L., <i>Cicer arietinum</i> L.	közönséges búza, csicseriborsó	csírázási kísérlet Petri-csészében	növekedés- és csírázás- gátlás	(MELKANIA, 1984)
<i>Populus</i> <i>deltoides</i>	<i>Melissa officinalis</i> L.	citromfű	szabadföldi	tolerancia, megtérülés	(RAJ et al., 2010)
<i>Juglans regia</i>	<i>Lactuca sativa</i> <i>var.</i> <i>angustata</i>	kerti saláta	szabadföldi	allelopátiás- stressz a fiatal növényen	(WANG et al., 2014)

## ÖSSZEFOGLALÁS

A jövő allelopátia-kutatásának és -alkalmazásának sodorvonala a holisztikus szempontú elemzés irányába halad. Ekként válik értelmezhetővé a talajra ható biotikus és abiotikus körülményeknek, a talajmikrobiom gazdagságának és lebontó kapacitásának, valamint a csökkentett agrotechnikai beavatkozások – direktvetés és „no-tillage” rendszerek – kedvező hatásainak (SZABÓ, 1984) kapcsolatrendszer. Az allelopátiás potenciállal rendelkező növények és az azokat toleráló akceptor fajok – kiváltképp a nagy hozzáadott beltartalmi értékű gyógynövények – együttes termesztési lehetőségei jövőformáló kutatási és alkalmazási irányt képviselnek. A jövő kutatásainak függvénye, hogy az agráreredészeti rendszerekben kihasználhatóvá válik-e az allelopátiás donorfajoknak a köztes-

vetésben termesztett fajok kártevőire és gyomkompetitoraira vonatkozó szabályozó szerepe. Az eddigi kutatási eredmények azt jelzik, hogy az agrárerdészeti rendszerekben történő köztestermesztés (alley-cropping), a tapasztalt allelopatikus hatások ellenére is finánciális előnyöket nyújt a termesztők számára, mindamelllett, hogy egyértelmű környezeti előnyökkel rendelkezik. A jövőben a szántóterületek fás borítottsága növekedni fog az agrárerdészeti rendszerek létrehozása által, mindez a gyógynövényágazatnak kiemelten fontos fejlődési területet kínál az előnyös növényi kölcsönhatásokra alapuló rendszerek kutatása és fejlesztése által. E kutatási tevékenység indult el a Szent István Egyetem Kertészettudományi Karának Gyógy- és Aromanövények Tanszékén egy doktori kutatóprogram keretei között, melynek célja a gyógynövények termesztésének tudományos megalapozása agrárerdészeti körülmények között.

## ALLELOPATHY IN AGROFORESTRY –POPULUS/JUGLANS AND MEDICINAL AND AROMATIC PLANTS DESIGNED SYSTEMS

ZUBAY, P., ZÁMBORINÉ NÉMETH, É., SZABÓ, K.

Szent István University, Faculty of Horticultural Science, Department of Medicinal and Aromatic Plants

**KEYWORDS:** land-use systems, plant interactions, dual purpose trees, alley-cropping

### SUMMARY

The development and positioning of the medicinal and aromatic plants sector, and the increase in the woody coverage of arable lands are both priorities for the Hungarian agriculture. The establishment of medicinal and aromatic plant alley-cropped designed agroforestry systems could be an alternative solution for both challenges. There are two open tenders in Hungary to reach these development goals: The Modernization of Gardening – development of herbs and spices cultivation and the Establishment of agroforestry-systems (Rural Development Program). The EU's will for research and development also manifests itself in the creation of the European Agricultural Innovation Partnership's (EIP-AGRI) Agroforestry Focus Group. The reason for this is the economically and ecologically sustainable system model for the utilisation of these lands. The aim of this review is to present an introduction into the agroforestry systems and to the allelopathic interactions in them, and to discuss the results of the research of the systems of *Juglans/Populus* and medicinal and aromatic plants and other horticultural and arable crops designed systems. Agroforestry systems have notable traditions and re-application potential in Hungary. Allelopathic effects are determinative and complex interactions in agroforestry systems, however, applied researches have reported preferential return rates.

### TABLES AND FIGURES

**TABLE 1:** Allelopathic effect of *Juglans* and *Populus* species to crops

(1) Donor taxon, (2) Scientific name of acceptor taxon, (3): Hungarian name of acceptor taxon, (4): Experiment type, (5) Effect, (6) References

### IRODALOMJEGYZÉK

1. ANONYMUS (2014): AGFORWARD – Agroforestry for Europe. Initial Stakeholder Meeting Report - Intercropping of Walnut Trees in Greece, Klafsi, Eurytania, Central Greece. <https://www.agforward.eu/index.php/en/intercropping-of-walnut-trees-in-greece.html>
2. BATISH, R. D., KOHLI, K. R., SHIBU, J., SINGH, P. H. (2008): Ecological Basis of Agroforestry. CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton.
3. BÉRES, I., (2000): Gyomnövények, gyombiológia, gyomirtás, Mezőgazda Kiadó, Budapest.
4. BERNÁTH, J. (2013): Gyógy- és illóolajos növények termelésének, felhasználásának várható bővülése. In: BERNÁTH, J. (szerk.) (2013): Vadon termő és termesztett gyógynövények, Mezőgazda Kiadó, Budapest. 17-18.

5. BERNÁTH, J., NÉMETH, É., GOSZTOLA, B. (2006): A gyógynövény-felhasználás helyzete és perspektívái az EU csatlakozás tükrében. *Kertgazdaság*, 38, (4): 99-108.
6. BORHIDI, A. (1993): A Magyar Flóra szociális magatartás típusai, természetességi és relatív ökológiai értékszámai. *Janus Pannonius Tudományegyetem*. Pécs.
7. BOROVIČS A., GYURICZA Cs. (2015): Fókuszban az agroerdészet – Termeljünk együtt a természettel. *Agroforum*, (11): 12-17.
8. CHAUHAN, S. K., DHILLON, W. S., SINGH, N., SHARMA, R. (2013): Physiological Behaviour and Yield Evaluation of Agronomic Crops Under Agri-horti-silviculture System. *International Journal of Plant Research*, 3, (1): 1-8.
9. CHEN, F., LIU, J. C., TSCHAPLINSKI, J. T., ZHAO, N. (2009): Genomics of Secondary Metabolism in *Populus*: Interactions with Biotic and Abiotic Environments. *Critical Reviews in Plant Science*, (28): 375-392.
10. CODER, D. K. (1983): Seasonal changes of juglone potential in leaves of black walnut (*Juglans nigra* L.). *Journal of Chemical Ecology*, 9, (8): 1203-1212.
11. COSMOLESCU, S., TRANDAFIR, I., ACHIM, G., BACIU, A. (2011): Juglone Content in Lead and Green Husk of Five Walnut (*Juglans regia* L.) Cultivars. *Not Bot Hort Agrobot Cluj*, 39, (1): 237-240.
12. COSMOLESCU, S., TRANDAFIR, I., NOUR, V. (2014): Seasonal variation of the main individual phenolics and juglone in walnut (*Juglans regia*) leaves. *Pharm Biol*, 52, (5): 575-580.
13. CSISZÁR, Á. (2007): Növényi kölcsönhatások – az allelopátia. *Erdészeti Lapok*, 142, (4): 140-141.
14. DAGLISH, C. (1950): The determination and occurrence of hydrojuglone glucoside in walnut. *Biochemical Journal*, (47): 458-462.
15. DAUGHERTY, W., SMITH, S., WIGAL, C., VERHOEK, S., WILLIAMS, S. (1995): Distribution of 5-hydroxy-1,4-naphthoquinone and other naphthoquinone derivatives in the *Juglandaceae* (walnut family) and related families. *Current Topics in Plant Physiology*, (15): 335-337.
16. ERCISLI, S., ESITKEN, A., TURKKAL, C., ORHAN, E. (2005): The allelopathic effects of juglone and walnut leaf extracts on yield, growth, chemical and PNE compositions of strawberry cv. Fern. *Plant Soil Environ.*, 51, (6): 283-287.
17. F. MARY, C. DUPRAZ, E. DELANNOY, F. LIAGRE. (1999): Incorporating agroforestry practices in the management of walnut plantations in Dauphiné, France: an analysis of farmers' motivations. *Agroforestry systems*, (43): 243-256.
18. FAGERHOLM, N., TORRALBA, M., BURGESS, J.P., PLIENINGER, T. (2016): A systematic map of ecosystem services assessments around European agroforestry. *Ecological Indicators*, (62): 47-65.
19. FROHNE, D., PFANDER, J. (2005): *Poisonous Plants*. Manson Publishing, London.
20. GÁLOS, B., MÁTYÁS, CS., DANIELA, J. (2012): Az erdőtelepítés szerepe a klímaváltozás hatásának mérséklésében. *Erdészettudományi Közlemények*, 2, (1): 35-45.
21. HROBÁTS, J. (1931): A mezőgazdasági köztes műveléssel kapcsolatos felújításról. *Erdészeti Lapok*, (70): 370-378.
22. KESERŐ, ZS. (2014): Agroerdészet Magyarországon. *Erdészeti Lapok*, 146, (2): 49-50.
23. KOCACALISKAN, I., TERZI, I. (2001): Allelopathic effects of walnut leaf extracts and juglone on seed germination and seedling growth. *Journal of Horticultural Science & Biotechnology*, 76, (4): 436-440.
24. KOZÁK, A., ERDÉSZ, F. (2008): A gyógynövényágazat helyzete. *Kertgazdaság*, 40, (3): 80-86.
25. KRUSE, M., STRANBERG, M., STRANBERG, B. (2000): Ecological Effects of Allelopathic Plants – a Review. Ministry of Environment and Energy National Environmental Research Institute, Copenhagen.
26. LI, Q., CAI, J., JIANG, Z., THANG, S. (2010): Allelopathic effects of walnut leaves leachate on seed germination, seedling growth of medicinal plants. *Allelopathy Journal*, 26, (2): 235-242.
27. MAJEED, A., MUHAMMAD, Z., AHMAD, H. (2017): Allelopathic effects of leaf extracts of three agroforestry trees on germination and early seedling growth of wheat (*Triticum aestivum* L.). *Azerian J. Agric.*, 4, (3): 69-73.
28. MARICHKOVA, L., KUMANOVA, B. (1981): Isolation of flavonoids and some accompanying substances from the above-ground part of some *Astragalus centralpinus* family Leguminosae (Russian). *Problemy Farm*, (9): 63-74.
29. MÁTYÁS, CS. (szerk.) (1996): *Erdészeti ökológia. Mezőgazda Kiadó, Budapest.*
30. MELKANIA, N. P. (1984): Influence of leaf leachates of certain woody species on agricultural crops. *Indian J. Ecol.*, (11): 82-86.
31. MOIR, M., THOMSON, R.H. (1973): Naphthoquinones in *Lomatia* species. *Phytochemistry*, (12): 1351-1353.
32. MOSQUERA-LOSADA, M. R., MCADAM, H. J., ROMERO-FRANCO, R., SANTIAGO-FREIJANES, J. J., RIGUEIRO-RODRÍGUEZ, A. (2009): Definitions and Components of Agroforestry Practices in Europe. in: RIGUEIRO-RODRÍGUEZ, A. et al., (ed.). (2009): *Agroforestry in Europe: Current Status and Future Prospects*. Springer Netherlands.
33. NAIR, P., K., R. (1993): *An introduction to agroforestry*. Kluwer Academic Publisher, The Netherlands.
34. NERLICH, K., GRAEFF-HÖNNINGER, S., CLAUPEIN, W. (2013): Agroforestry in Europe: a review of the disappearance of traditional systems and development of modern agroforestry practices, with emphasis on experiences in Germany. *Agroforestry systems*, (87): 475-492.
35. NOUR, V., TRANDAFIR, I., COSMOLESCU, S. (2012): HPLC Determination of Phenolic Acids, Flavonoides and Juglone in Walnut Leaves. *Journal of Chromatographic Science*, 1-8.
36. RAJ, J. A., LAL, S.B., SAMEER, D., GOWDA, V. (2010): Intercropping of lemon grass with poplar (*Populus deltoides* Bartr. Ex Marsh) in Eastern Uttar Pradesh. *Indian J. of Agroforestry*, 12, (1): 13-17.
37. RAO, M. R., PALADA, M. C., BECKER, B. N. (2004): Medicinal and aromatic plants in agroforestry systems. *Agroforestry systems*, (61):

- 107-122.
38. RATHEE, P., KAUSHIK, N., SANJAY, K., SINGH, P., MANJET. (2017): Performance of Coriander and fenugreek as Intercrops under Different Spacings of Poplar Plantations in North-Western, India. *Int. J. Pure App. Biosci.*, 5. (1): 857-863.
39. REISNER, Y., DE FILIPPI, R., HERZOG, F., PALMAR, J. (2007): Target regions for silvoarable agroforestry in Europe. *Ecological Engineering*, (29): 401-418.
40. RETTENMAIER, H., KUPAS, U., LINGENS, F. (1983): Degradation of juglone by *Pseudomonas putida* J 1. *FEMS Microbiology Letter*, (19): 193-195.
41. SALÁTA, D., VARGA, A., PEN SZKA, K., MALATINSZKY, Á., SZALAI, T. (2013): Agrárerdészeti rendszerek és hazai alkalmazási lehetőségeik az ökológiai gazdálkodásban. *AWETH*, 9. (3): 315-320.
42. SCHMIDT, S.K. (1988): Degradation of juglone by soil bacteria. *Journal of Chemical Ecology*, 14. (7): 1561-1571.
43. SHEETAL, V., SINGH, S.P. (2008): Current and future status of herbal medicines. *Veterinary world*, 1. (11): 347-350.
44. SINGH, P. H., KOHLI, K. R., BATISH, R. D. (2001): Allelopathic interference of *Populus deltoides* with some winter season crops. *Agronomie*, (21): 139-146.
45. STRUGSTAD, P. M., DESPOTOVSKI, S. (2012): A Summary of Extraction, Synthesis, Properties, and Potential Uses of Juglone: A Literature Review. *Journal of Ecosystems and Management* 13. (3):1-16.
46. SZABÓ, L. GY. (1984): Növényi metabolitok allelopátiás hatása. A biológia aktuális problémái, (31): 119-157.
47. SZABÓ, L. GY. (1997): Allelopátia mesterséges és természetes körülmények között – Az allelopátia értelmezése. Akadémiai Doktori Értekezés Tézise, Pécs.
48. SZABÓ, L. GY. (2016): Fitokémiai karakter és allelopátiás potenciál. Székfoglaló előadás a Szent István Tudományos Akadémián, Budapest.
49. SZABÓ, L., GY. (1997): Allelopathy – Phytochemical potential – Life strategy. *Janus Pannónius Tudományegyetem, Növénytani Tanszék, Pécs.*
50. SZALAI, Z., RADICS, L., DIVÉKY-ERTSEI, A. (2012): Erdőkert kialakításának megalapozása az Ökológiai és Fenntartható Gazdálkodási Rendszerek Tanszék Soroksári Kísérleti Üzemében. *Kertgazdaság*, 44. (2): 79-82.
51. SZEDLÁK T., SZODFRIDT I. (1992): Agroerdőgazdálkodás: a trópusi területek ígéretes lehetősége. *Erdészeti Lapok*, (127): 224-225
52. TAR, K., BERKI, I., KISS, GY. (1995): Erdő és Klíma konferencia. *KLTE, Debrecen.*
53. TERZI, I. (2008): Allelopathic effects of Juglone and decomposed walnut leaf juice on muskmelon and cucumber seed germination and seedling growth. *African Journal of Biotechnology*, 7. (12): 1870-1874.
54. TIRCZKA, I., MOLNÁR, E., PROKAJ, E. (2014): Diólevél-komposzt hatása a római saláta növekedésére. *Kertgazdaság*, 46. (4): 55-66.
55. TIRCZKA, I., PROKAJ, E. (2013): Diófa (*Juglans regia* L.) leveléből készült komposztok vizsgálata bioteszttel. *Kertgazdaság*, 45. (3): 70-77.
56. TORQUEBAU, E. (2000): A renewed perspective on agroforestry concepts and classification. *Agronomie*, (323): 1009-1017.
57. TOWNSEND, R., C., BEGON, M., HARPER, L., J. (2008): *Essentials of Ecology*. Blackwell Publishing, Oxford.
58. VAN ZANTEN, T. B., VERBURG, H. P., ESPINOSA, M., GOMEZ-Y-PALOMA, S., GALIMBERTI, G., KANTELHARDT, J., KAPFER, M., LEFEBVRE, M., MANRIQUE, R., PIORR, A., RAGGI, M., SCHALLER, L., TARGETTI, S., ZASADA, I., VIAGGI, D. (2014): European agricultural landscapes, common agricultural policy and ecosystem services: a review. *Agron. Sustain. Dev.*, (34): 309-325.
59. VITYI, A. (2014): Első Magyar Agroerdészeti Fórum, *Erdészeti Lapok*, 146. (12), 405-406.
60. WANG, Q., XU, Z., HU, T., REHMAN, H., CHEN, H., LI, D., HU, H. (2014): Allelopathic activity and chemical constituents of walnut (*Juglans regia*) leaf litter in walnut-winter vegetable agroforestry system. *Natural Product Research*, 28. (22): 2017-2020.
61. WANI, N. R., MALIK, T. H. (2014): Role of Poplars in Agroforestry Systems in India. *New York Science Journal*, 7. (2): 50-56.
62. WILLIAMSON, B. G., WEIDENHAMER, D. J. (1990): Bacterial degradation of juglone – Evidence Against Allelopathy? *Journal of Chemical Ecology*, 16. (5): 1739-1742.
63. WILLIS, R. J. (2000): *Juglans* spp., juglone and allelopathy. *Allelopathy Journal*, 7. (11): 1-55.

## A MEGGYTERMELÉS SZÍNIVONALA MAGYARORSZÁGON

EHRETNÉ BERCZI ILDIKÓ<sup>1</sup>, NÉMETH SZILVIA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Agrárgazdasági Kutató Intézet, Agrárstatisztikai Információs Osztály

<sup>2</sup> Agrárgazdasági Kutató Intézet, Agrárközgazdasági Kutatások Osztálya

**KULCSSZAVAK:** *Prunus cerasus*, birtokstruktúra, támogatás

A meggytermelés gazdasági szerepe kiemelkedő, hiszen az alma után a második legjelentősebb gyümölcsféle Magyarországon. A meggy nemcsak a feldolgozóiparnak szolgál alapanyagként, hanem a friss piaci értékesítésben is meghatározó belföldi és nemzetközi piacokon egyaránt. Ennek ellenére még mindig az extenzív ültetvények dominálnak és az elaprózott birtokszerkezet jellemzi a meggytermelést. A termelési színvonal növeléséhez elengedhetetlen a technológiai fejlesztés és a hozamok növelése, ehhez nyújt segítséget a termeléshez kötött támogatás is, amely arra ösztönzi a termelőket 2017-től, hogy minél inkább az intenzív termelést részesítsék előnyben, hiszen a támogatás mértéke jóval magasabb az intenzív ültetvényekben az extenzív termeléshez képest. A mezőgazdasági támogatások mellett azonban nagy hangsúlyt kell fektetni a termelők és a felvásárlók közötti szerződéses kapcsolatok és megállapodások elősegítésére.

### BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A meggytermelés kiemelkedő szerepet tölt be Magyarországon, az alma után a második legnagyobb területen termelt gyümölcsféle. Jellemzően a meggytermés közel háromnegyedét a feldolgozóipar dolgozza fel, aminek jelentős hányadát, 35 ezer tonnát a konzervipar használ fel. Emellett nagyságrendileg 3-4 ezer tonna meggyet dolgoz fel a fagyasztoóipar és hasonló mennyiséget vásárol fel más feldolgozó szakágazat (FRUITVEB-ÉKASZ, 2017).

Nemcsak a tartósított meggy, hanem a friss meggy exportjában is vezető szerepet tölt be Magyarország a világon. Elmondható, hogy a meggytermelés gazdasági szerepe nagy, ennek ellenére számos anomália fedezhető fel a termelési struktúrában és a feldolgozó szegmensben is. Mivel alapvetően főleg ipari feldolgozású gyümölcsről van szó, ezért a termőévekben alacsony munkaerőigény és kisebb termesztési kockázat jellemzi más gyümölcsfajokhoz képest, de az elérhető hozamok tekintetében igen jelentősek lehetnek a különbségek.

A gyümölcsstermesztést, így a meggytermesztést is a törpebirtokok túlsúlya jellemzi, az üzemméret széles skálán mozog. Emellett kicsi az összefogási hajlam, így az egységes árualap sem mindig áll rendelkezésre. Az uniós csatlakozást követő importnyomás erősödése, továbbá a jellemzően alacsony termelői felvásárlási árak komoly versenyképességi kihívást jelentenek a termelők számára. A 13-14 ezer hektáron, időjárástól függően termő 60-70 ezer tonna meggy elhelyezése a piacon nem minden évben alakul zökkenőmentesen. Ezért a 2015. évi XCVII. törvény módosításának köszönhetően 2017-től a friss meggy Magyarországon történő értékesítése szerződéshez kötött, amelyet egészen a friss meggy feldolgozásáig írásba kell foglalni. A törvény szerint a szerződést legalább egy egyéves időtartamra kell megkötöni, továbbá a vevőnek kell írásbeli ajánlatot tennie az eladó felé, illetve a szerződésben kötelező az ár mellett rögzíteni a mennyiséget és a minőségi követelményeket. Az ágazatot érintő termeléshez kötött támogatások rendszere is változott 2017-től, ugyanis szétválasztásra került az intenzív és extenzív ültetvények támogatása. Ezekről az intézkedésektől a meggyipiac stabilizálását és a termelési színvonal emelkedését várják.

Továbbá az országos átlaghozamok az elmúlt években alacsonyok voltak, 5-6 t/ha érteken mozogtak. Az ültetvények állapota nagyon vegyes, körülbelül 30 százalékuk még fiatal, 10 évnél ifjabb, tehát a termésátlag emelkedésére lehet számítani. Azonban még így is elmarad a kívánatos hozamoktól. Fontos szempont az alany is. Amíg Magyarországon klasszikusan sajmeggy magoncokon folyik a termesztés, addig külföldön már a Gisela5<sup>®</sup> és 6<sup>®</sup>, a MaxMa 14<sup>®</sup>, a Weiroot sorozatba tartozó alanyokon termesztnek elsősorban. Az ültetvényeiket ezzel az alanyhasználatl sokkal intenzívebbé tudják tenni (PALESITS, 2017).

Munkánk során ezért részletesen elemeztük a meggytermelő gazdaságok színvonalát a különböző hozamkategorikák szerint, valamint a birtokstruktúra szerkezetét is vizsgáltuk.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

A birtokstruktúra elemzéséhez különböző méretkategóriákat alakítottunk ki és a területalapú támogatások alapján meghatároztuk, hogy a különböző kategóriákban hány darab üzem található és azok mekkora területet fedtek le 2010 és 2017 között.

A meggytermelő gazdaságok színvonalának bemutatása a Magyar Államkincstár (MÁK), Integrált Irányítási és Ellenőrzési Rendszer (IIR) adatai alapján történik. Hozamkategóriánként – alacsony, közepes, magas – meghatároztuk a meggytermelő gazdaságok számát, ezek területét és az elért termésmennyiséget 2012-től 2016-ig éves bontásban.

## EREDMÉNYEK

A kertészetre alapvetően az elaprózott birtokstruktúra jellemző, és ez a meggy esetében sincs másként. A vizsgált időszakban a meggy termőterülete 13-14 ezer hektár között mozgott, és szembetűnő, hogy a gazdaságszám 2010 óta folyamatosan csökkent, számuk közel 4400-ról 3500-ra esett vissza. Ezzel párhuzamosan esett a 0-1 és az 1-5 hektáros gazdaságok száma is. A közepes méretű ültetvények (5-10 hektár) számában növekedés tapasztalható, a 10 hektáros vagy annál nagyobb üzemek száma alapvetően nem változott.

A meggytermelő gazdaságok több mint a nyolcvan százaléka öt hektár alatti területet foglal el (1. táblázat). Ugyan a vizsgált nyolc évben csökkent a kisméretű birtokok száma, az első két méretkategóriában 24 százalékkal kevesebb gazdaság lett, viszont az összes gazdaság száma is csökkent (-20 százalék) ebben a periódusban. Míg 2010-ben a gazdaságok 48 százaléka 1 hektár alatti területtel rendelkezett, 2017-re már csak 38 százalékot tett ki az arányuk. Az 1-5 hektár nagyságú üzemek részaránya azonban állandó maradt, az összes üzemből átlagosan 40 százalékot tesz ki a vizsgált időszakban. Az 5-10 hektáros területek részesedése enyhén nőtt, 6,9 százalékról 8 százalékra 2010 és 2017 között. A 10 hektárnál nagyobb meggyültetvények 2,7 illetve 3,8 százalékot képviselnek az összes üzemszámon belül.

**MAGYARORSZÁGON AZ EGYSÉGES TERÜLETALAPÚ TÁMOGATÁSI KÉRELMEK ALAPJÁN MEGGYTERMÉLÉSEL FOGLALKOZÓ GAZDASÁGOK MÉRETKATEGÓRIÁNKÉNT (2010-2017) 1. táblázat**

KATEGÓRIA	GAZDASÁGSZÁM (DARAB)								TERÜLET (HEKTÁR)							
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
0-1 ha	2120	1913	1741	1711	1731	1462	1429	1343	1072	964	894	860	861	748	737	694
1-5 ha	1683	1588	1538	1528	1549	1573	1563	1534	3680	3467	3365	3378	3442	3476	3486	3470
5-10 ha	301	296	293	282	290	312	323	350	2092	2043	2022	1940	2016	2170	2225	2426
10-20 ha	162	166	168	171	165	156	162	149	2144	2206	2243	2288	2257	2156	2216	2089
20 ha	122	123	119	121	122	127	123	124	5102	5089	4894	4973	5110	5285	5330	5495
<b>Összesen</b>	<b>4388</b>	<b>4086</b>	<b>3859</b>	<b>3813</b>	<b>3857</b>	<b>3630</b>	<b>3600</b>	<b>3500</b>	<b>14 089</b>	<b>13 769</b>	<b>13 417</b>	<b>13 438</b>	<b>13 687</b>	<b>13 834</b>	<b>13 994</b>	<b>14 173</b>

Forrás: MÁK adatok alapján készült saját összeállítás

Mindazonáltal a magas üzemszám az 0-5 hektár nagyságú ültetvényekre jellemző, az 1-5 hektár közötti üzemek 24 százalékot fednek le a meggytermő területből, viszont alig 5-7 százaléka összpontosul a maximum egy hektáros üzemekre. A 20 hektárnál nagyobb ültetvénnyel rendelkező üzemek a termőterület több mint harmadát (39 százalék) ölelik fel. Sorban utána az 5-10 hektár (17 százalék) és a 10-20 hektár (15 százalék) közötti gazdaságok következnek.

A meggytermelő gazdaságok színvonalát különböző hozamkategóriák szerint vizsgáltuk (2. táblázat). Három kategóriát különböztettünk meg; az alacsony hozamot, ahol hét tonna alatti termésmennyiséget érnek el hektáronként, a közepes hozamot, mely esetben 7 és 11 tonna, valamint a magas hozamkategóriát, amikor 11 tonna feletti hektáronkénti termés realizálható. Azt tapasztaltuk, hogy minden évben a legtöbb gazdaság az alacsony hozamkategóriában található, ez az összes gazdaságon belül 70-90 százalékos részarányt képvisel. A közepes és a magas hozamot realizáló meggytermelő ültetvények száma jóval alacsonyabb, 7-11 tonna közötti hozamot

átlagosan 360 gazdaság teljesít, 11 tonnánál magasabb hozamot pedig ennél is kevesebb, átlagosan 220 üzem. Ezt az eredményt az üzemek által lefedett terület is leképezi, azaz 2016-ban a terület 70 százalékát az alacsony hozamkategóriájú gazdaságok tették ki, míg a 11 t/ha feletti hozamot elérő gazdaságok által foglalt terület csupán 9 százaléka volt az összesnek. Az intenzív ültetvények száma, területe és a termésmennyiség 2012 és 2016 között megduplázódott, azonban még így is kis részarányt képviselnek.

<b>MEGGYTERMELŐ GAZDASÁGOK SZÍNVONALA MAGYARORSZÁGON (2010-2016)</b>				<b>2. táblázat</b>
<b>Év</b>	<b>Alacsony hozam, &lt; 7 t/ha</b>	<b>Közepes hozam, 7-11 t/ha</b>	<b>Magas hozam, &gt;11 t/ha</b>	
<b>Gazdaságszám (darab)</b>				
2012	2807	213	113	
2013	2587	417	213	
2014	2182	474	334	
2015	2404	384	231	
2016	2411	439	281	
<b>Terület (%)</b>				
2012	88,77	8,07	3,16	
2013	76,10	18,70	5,20	
2014	64,53	22,97	12,50	
2015	75,96	17,55	6,49	
2016	71,26	19,50	9,25	
<b>Termésmennyiség (%)</b>				
2012	66,54	20,21	13,25	
2013	50,26	34,45	15,29	
2014	34,21	35,39	30,40	
2015	44,97	34,72	20,31	
2016	37,45	35,69	26,87	

Forrás: MÁK adatok alapján készült saját összeállítás

## ÖSSZEGZÉS, KÖVETKEZTETÉSEK

Jól látszik, hogy a kertészetben domináló elaprózott birtokstruktúra a meggytermelők körében is megmutatkozik. Az MVH jogutódjaként működő Magyar Államkincstár területalapú támogatási adatai szerint a meggytermelő gazdaságok száma a 0-1 hektár között meghatározó, egyes években meghaladja az egyharmados részarányt az összes üzem tekintetében, bár a számuk csökkenő tendenciát mutat. Az ennél nagyobb meggytermő területtel rendelkező gazdaságok száma csekély eltérést mutat kategóriánként, a legstabilabb gazdaságszámot a 10 hektárnál nagyobb meggyterülettel rendelkező üzemek adják.

Elmondható, hogy a meggytermeléssel foglalkozó üzemek számának a csökkenése inkább a kisüzemeket érinti, 1-10 hektár közötti kategóriában ingadozónak tekinthető az üzemszám, 10 hektár felett ugyan alacsony üzemszámmal, de stabilan tartják magukat a gazdaságok. Mindemellett jól látszik, hogy a területek szignifikáns hányadát is a nagyüzemek körében találjuk.

A magyarországi meggytermelés igen ingadozó hozamokat produkál, ami nemcsak az időjárási körülményektől függ, hanem a technológiai színvonalától is. Magyarországon még mindig az alacsony hozamot realizáló meggytermelő ültetvények dominálnak, amelyek a terület 65-90, a termésmennyiség 35-66 százalékát fedik le az egyes években. Azonban az is látszódik, hogy a magas hozamot elérő üzemek száma növekszik, 2015-ben kétszeresére nőtt 2012-höz képest. Ahhoz, hogy a meggytermelésben rejtőző potenciált kiaknázzuk, elsősorban az intenzitás növelésére van szükség.



## THE LEVEL OF SOUR CHERRY PRODUCTION IN HUNGARY

NÉMETH, SZ.<sup>1</sup>, BERGZI, I.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Research Institute of Agricultural Economics, Agricultural Economics Research Department

<sup>2</sup> Research Institute of Agricultural Economics, Agricultural Statistics Information Department

**KEYWORDS:** *Prunus cerasus*, farming structure, subsidy

### SUMMARY

The economic role of sour cherry production is dominant, since this is the second most important fruit in Hungary after apples. Sour cherries are not only used as commodity by the processing industry, but it also plays an important role on the fresh fruit market, both at national and international level. Even so, the production is still characterized by extensive orchards, and the property structure is also crumbled. In order to develop the production level, the development of the technology and yields have to be consolidated. The voluntary coupled support is encouraging producers to favour the intensive production technologies (with higher supports) from 2017. Beside the agricultural supports, the facilitation of the contractual agreements and cooperation between the producers and buyers should also be taken into account.

### TABLES AND FIGURES

**TABLE 1.** Sour cherry farms by size categories in Hungary based of the single area payment scheme (2010-2017)

**TABLE 2.** Level of sour cherry farms in Hungary (2010-2016)

### IRODALOMJEGYZÉK

1. FRUITVEB - ÉKÁSZ (2017): Kedvező meggyiaci kilátások. *Kertészet és Szőlészet* 66 (25): 12-13.
2. PALESITS ZS. (2017): A csonthéjas gyümölcsök fajtaválasztásának főbb szempontjai. *Agro Napló* 20 (6): 88-90.
3. 2015. évi XCVII. törvény a mezőgazdasági termékipiacok szervezésének egyes kérdéseiről, a termelői és a szakmaközi szervezetekről.

## LIPPAY JÁNOS ÉLETÚTJA KÉPEKBE I.

A család ősei közelebről meg nem határozott módon, kapcsolatban állhattak Lippa városával, amelynek a szomszédságában áll a Solymosi vár (1. ábra) és a településtől 3,5 km-re a híres búcsújáró hely, Máriaradna található. Források igazolják, hogy a „közeli ősök” már Zomborban éltek, az egyik közülük talán az a Lippay János deák volt, aki Tomori Pál seregében szolgált 1526-ban. De szerencséjére – Péterváradra vezényelve – „megúsza” a tragikus mohácsi csatavesztés pusztító élményét. A Lippay testvérek apja id. Lippay János volt, aki jogi végzettséget szerzett (véltetően már Pozsonyban, 2. ábra), majd ott magas állásig emelkedett: a fellebbviteli bírói tisztséget viselte; NAGY (1860) szerint 1616-ban halt meg.



1. ÁBRA Lippai üdvözlőláp a várral és a kegytemplommal (1912)



2. ÁBRA Pozsony (színezett metszet, Braun-Hagenberg Civitatis Orbis, 1588)

Életének számtalan részletét (gyermekkorát, tanulmányai részleteit) nem ismerjük, de azt igen, hogy Landovicz Serényi Máriát vezette oltár elé. Házasságukból négy fiúgyermek született, mégpedig Gáspár, György, János és Ferenc.

A legidősebb Gáspár (1598-1654) (3. ábra, lásd borító) gazdasági tanulmányokat folytatott, sokáig a Magyar Királyi Kamara elnöki tisztségét is betöltötte. Vagyonosodásáról pontos ismeretünk van, mert a bárói rangot is elnyerte a Felvidéken; 1654-ben hunyt el. Családjának komoly birtokperei támadtak a felvidéki bányavárosokkal, mígnem ezeknek vége szakadt, feltehetően a gyermekeinek elhalálózásával, vagy más okból. Három fiáról tudunk, ők Imre, János és György voltak. Utóbbi, ifj. Lippay György szobrász, rézmetsző és viaszmintázó, aki az esztergomi érsek nagybátyjának felkérésére egyrészt szobrokat készített a pozsonyi Érseki Kert számára, másrészt illusztrálta a *Posoni kert* című könyvet (4. ábra).

Lippay György (5. ábra, lásd borító) apjához és fivéreire hasonlóan, szintén Pozsonyban született (1600. október 9.–1666. január 30.), az alapfokú iskoláinak befejezése után papi szemináriumba ment. Kiváló eredményeire való tekintettel az előjárói nagyon hamar felfigyeltek rá, pappá szentelése után komoly egyházi feladatokat kapott. Fiatalon egri, majd esztergomi kanonok, később prépost lett és Pécsent szentelték püspökké. Már Veszprémben viselt püspöki hivatalát, amikor Lósy Imre (6. ábra) érsek halála után az esztergomi érseki széket kapta meg. Lósy érsek és Lippay püspök összefogásával jött létre egyébként a Nagyszombati Egyetem Jogi Fakultása, amelyet Lippay György 15 ezer forintos alapítvánnyal támogatott (KOZMA, 1982; SURÁNYI, 2016).

ERNYEY (1912) kimutatta, hogy Lippay György érsek udvara a XVII. századi természettudományos mozgalom központja lett. A főpap növényeket gyűjtött, herbáriumot készített és mikroszkóppal dolgozott. SZATHMÁRY szerint (1928) *Mons Magnesiae* című alkímista könyvét I. Lipót tájékoztatására írta meg, a kéziratos könyv Bécsben, a National Bibliothekban található. Tervezett egy fiziko-geográfiai leírás is az országról, de az a Wesselényi-féle összeesküvés eseményei miatt félbemaradt.

Az ellenreformáció kiemelkedő alakja, aki úgy volt katolikus érzelmű és elkötelezett főpap, hogy közben a tudományok iránt is nagy vonzalmat mutatott, s a Habsburgok ellenében az ország felemelkedéséért fáradozott. Több bölcseleti és egyházkormányzati szakmunkája is megjelent, de természettudományos ismereteit és szerepét a magyar szellemi életben manapság az Európa-hírű kert létrehozása, annak nagylelkű és bőkezű támogatása

alapján határozzák meg. Az Érseki Kert felvirágzását és folyamatos bővítését pénzzel is, a növények beszerzését technikai eszközökkel is segítette, pl. kapcsolatban állt Zrínyi Miklóssal (TARNÓC, 1982).



4. ÁBRA A Pasoni kert illusztrációja  
(ifj. Lippay György munkája)



6. ÁBRA Lósy Imre  
esztergomi érsek

Lippay György egri és esztergomi éveiben anyagi támogatást nyújtott Lippay Prókopnak, mert a természeti ritkaságok összegyűjtésére vállalkozott. 1665-ben a munkája elkészült *De admirandis Hungariae rebus* (A legcsodálatosabb dolgokról Magyarországon) címen, a főpap váratlan halála miatt nem jelent meg e fontos mű, ráadásul a kézirat el is vészett (id. ENTZ 1906, cit. KÁDÁR és PRISZTER, 1992).

János (1606. november 1.–1666. június 2.) életét csak vázlatosan mutatjuk be, mivel mind életútját, mind méltatását szerencsére sokan megtették előttünk (SOMOS, 1966; GEDAY, 1973; KOZMA, 1982; TARNÓC, 1982; WELLMANN, 1982). Alsóbb iskoláit Pozsonyban és Bécsben végezte 1614-1624 között. Még ugyanabban az évben (október 7-én) belépett a jezsuita rendbe, s annak novíciusa volt 1625-ben. Már Loebenben kiváló képességei folytán nyelvészeti tanulmányok végzését kínálták fel neki. Ezek az évek Grazhoz kötődtek, mert bölcséleti tanulmányokat folytatott (16726-1628). Előbb Győrben (1629-1630), majd Nagyszombaton (1631) grammatikát tanított; s időközben – egyszerre – teológiát tanult és szentírási hébert is tanított Grazban (1632-1635). A jezsuiták egyik fellegvárában, ugyanott szentelték pappá 1635. március 24-én (SIPTÁK kutatása alapján, 2017).

A legfiatalabb testvér, Ferenc (1608–1674), szintén jezsuita szerzetes lett, s ugyanabban az évben lépett a rendbe, mint János bátyja, noha fiatalabb volt nála. Akadémiai tanulmányait követően neves hitszónok lett. Közel húsz évig járta az országot („missziózott”), s a diplomákban hirdette a katolikus egyház tanait. Több munkáját kiadták, különösen sokat foglalkozott Szent Erzsébet példamutató és alamizsnálkodó életével, csodáival (7. ábra, lásd borító). Ezt egy külön könyvecskében írta meg.

Lippay családi névvel ugyan később még találkozunk, de a család története eléggé tisztázatlan, egyrészt a természetes okok miatt (cölibátus), másrészt csak Gáspár révén öröklődhetett a név tovább... A magyar családok történetében egy nemesi lajstrom kaszai Lippay Miklós nevű személyt említ. I. Ferenc király koronázásakor pedig Lippay Ferenc néven kapott valaki nemesi címet. De e két személy kapcsolata a családdal, vagy az esetleg Zomboron maradt ág sorsával összefüggésben nem tisztázódott, bár zombori illetőségű személyként ismét felbukkan a XIX. derekán egy másik Lippay Miklós, aki mint neves sebész (NAGY, 1860) volt ismert.

Páratlan értékű Lippay János fő műve, a Posoni kert, ami nem spontán módon pattant ki szerzőjének fejből, hanem hosszas és elmélyülő tapasztalatokra építve. A gondos előkészületeket rendbéli előljárói – akaratlanul is – nagyban segítették. Pozsonytól Bécsen, Loebenen, Grazon és a felvidéki és kárpátaljai jeles jezsuita intézmények felelős tisztségeit töltötte be. Még sokáig kutatási feladat lesz az a pár év, amit Ungváron töltött – az ottani történésekkel... Már két esztendővel a Posoni kert I. és II. könyvének (1664) nagyszombati kiadása előtt, e szavakkal zárta Lippay a legkorábban megjelent, és több kiadást is megélt gazdasági naptárát. „Mivel pedig ennek a *Calendarium*nak nagyobb része a kert munkára szolgál, lépünk mi is olly kertben, kiben mintegy tükörben avagy varró példában fölhalányuk az tökéletes épp kertnek rendelését, ékességét, mixelését és egyéb kerthez való szépségét. Az pedig Magyarországon esztergomi érsek urunk posoni kerte, kinek mását a mi üdönkben, romlott országunkba még nem láttuk. Errül léssen írásom ez következő majorságra irt könyvnek második részében, kinek mintegy hoptmesterül előlbocsátottam e *Calendarium*ot. Ha kinek tetszik, éljen véle Isten áldásával.” (Bevezető-ben A kegyes olvasóhoz, 1662)

E rövid részlet igazolja, hogy a biblikus nyelvész-botanikus jezsuita szerzetes korántsem spontán, hangulati befolyásoktól irányítva dolgozott „előre” a pozsonyi életműve megvalósításán, amit azonban nem tudott teljessé tenni, mert rövidre szabott életében nem maradt idő az olasz fákrol (vö. *Gyümölcsös kert* és RAPAICS, 1940) és a szőlőről (SURÁNYI, 2007) tervezett munkájának megírására. Ennél csak az a fájóbb, hogy több buzdító támogatás ellenére nem sikerült – a reményeink szerint talán csak valahol szunnyadó, de mégsem elenyészett – munkáit megtalálnunk (pl. megváltozott borítóval, vagy más módon) (forrás: MTI-Press, 2012). Ezek a szakirodalomból ismert könyvek, amelyek azonban Lippay életművét teljesebbé tehetnék, cím szerint: *De insitione et seminatione* (Oltásról és megtermékenyítésről) Pozsony, 1663., *Hortenses praeceptiones et deliciae* (Kerti tanácsok és passziók) Viennae (Bécs), 1664., *De fructibus diversissimis producendis* (A legkülönfélébb gyümölcsstermekről) Pozsony, 1666 vagy 1667. (vö. SURÁNYI, 2006).

A jezsuita rendet Loyolai szent Ignác (8. ábra) 6 társával alapította 1534. augusztus 15-én, amelyet III. Pál pápa a *Regimini militantis ecclesiae* bullában ismert el (PUSKELY, 1995). A hit- és természettudományokban élen járó szerzetes közösség jelszava „ad maiorem Dei gloriam” (Isten nagyobb dicsőségére) volt, mégis később, 1773-ban XIV. Kelemen pápa a *Dominus ac redemptor* kezdetű bullájával feloszlatta a rendet, amit Mária Terézia még ugyanabban az évben végre is hajtott (SIPTÁK szóbeli közlése, 2017). De a viharos idők előtt inkább érdemes felvázolni azokat az éveket, amikor a természettudományok és a filozófia is szárnyalt. Ebben az időben lépett színre Lippay János is.



8. ÁBRA Loyolai szent Ignác,  
a rendalapító



9. ÁBRA Zrínyi Miklós,  
a költő és hadvezér



10. ÁBRA Nadányi János:  
Kerti dolgok leírása (címlap)

Előző évben, a magyar világi barokk irodalom legnagyobb alakja, hadtudományi irodalmunk megteremtője, a *Szigeti veszedelem* szerzője, Zrínyi Miklós tragikus körülmények között hunyt el (9. ábra). Ekkor indult el a régi magyar irodalom egyik legnépszerűbb, legolvasottabb poétájának, Gyöngyösi Istvánnak pályája, aki Kassán jelentette meg 1664-ben a *Murányi Vénuszt*. Ez idő tájt látott napvilágot Bethlen János *Az erdélyi történelem* négy könyve (1663) című latin nyelvű munkája, s elkészült Szilárdi János magyarul írt *Síralmas Króniká*-ja (1664). Bacon és Gassendi hatására megélné a filozófiai irodalom is.

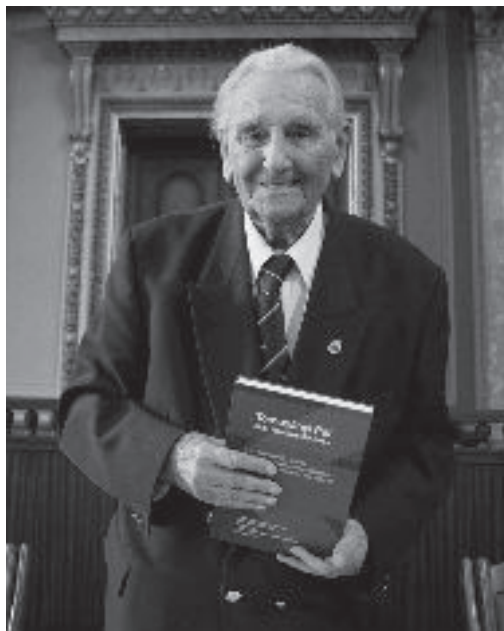
Bayer János *A természet pitvara, avagy előcsarnoka* (1662), valamint *Labyrinthusi fonál vagy sarkcsillag, avagy a szellemek egyetemes fénye* (1663) című latin nyelvű munkáiban a világ törvényszerűségeit, a dolgok lényegét kutatja, Czabán Izsák pedig *Az atomok létezéséről* (1667) elmélkedik. És folytatnánk a példák sorát, de ennyi elég annak bizonyítására, hogy az esztergomi érsek bátyja, Lippay György ösztökélése (vö. *Posoni kert*-ben, 1664-1667) sokkal hatásosabb lett ilyen pezsgő környezetben. Erdély sem maradt el,

mert a magyar értekező próza történetében szakmai előzményként Melius Juhász Péter *Herbariumát* (Kolozsvár, 1578) és Apáczai Csere János *Magyar Enciklopaediában* (Utrecht, 1653) *A földi dolgokról* írott hetedik rész megfelelő fejezeit hasonlatosnak tekinthetjük, bár közvetlen szövegszerű kapcsolat nem mutatható ki (TARNÓC, 1982; SURÁNYI, 2006, 2007 és 2016). Viszont meglepő, hogy Nadányi János kompilációja (10. ábra) nem tudott igazán hatni a három részre szakadt ország területén, csak Erdélyben (*Kerti dolgok leírása*, 1669).

## IRODALOMJEGYZÉK

1. id. ENTZ G. (1906): Két régi, elveszett magyar állattani könyvről. Term. tud. Közlem. 38: 355-358.
2. ERNYEY J. (1912): Természettudományi mozgalmak a XVII-XVIII. században. Természettud. Közlem. Pótfüz. p. 123-127.
3. GEDAY G. (1973): Nagy elődök – Lippay János. Kertgazdaság 5 (1): 87-91.
4. GOMBOCZ E. (1936): Lippay, in: A magyar botanika története. MTA, Bp. p. 138-148.
5. HU-Wikipedia Képtár felhasznált képei
6. KÁDÁR Z., PRISZTER SZ. (1992): Az élővilág megismerésének kezdetei hazánkban. Akadémiai Kiadó, Bp. p. 27.
7. KOZMA P. (1982): Lippay János, a magyar nyelvű kertészeti szakirodalom megalapozója. Lippay János Emlékülés p. 20-45.
8. LIPPAY J. (1662): *Calendarium...* Schneckenhau Menyhárt Vencseszló, Nagyszombat.
9. LIPPAY J. (1664): *Posoni kert* I-II. Cosmerovius Máté, Nagyszombat.
10. LIPPAY J. (1667): *Gyümölcsös kert* (Posoni kert III.). Cosmerovius Máté, Bécs.
11. MTI-Press (2012): Megújulhat a Posoni kert, 2012. január 27. (Interjú Surányi Dezsővel).
12. NAGY I. (1860): Magyarország családai. VII. köt. Pest. p. 127-129.
13. PUSKELY M. (1995): Keresztény szerzetesség – Történelmi kalauz I. Bencés Kiadó, Bp. p. 452-458.
14. RAPAICS R. (1940): A magyar gyümölcs. Kir. Magy. Term. tud. Társ., Bp.
15. SIPTÁK D. (2017): Szóbeli közlései (Jezsuita Levéltár adattára, Bp.).
16. SOMOS A. 1961. Lippay János, a magyar kertészeti szakirodalom megteremtője. Kert. Szól. Főisk. Évk.. 25: 3-14.
17. SOMOS A. (1966): Utószó a faksimile kiadáshoz. Akadémiai Kiadó, Bp. p. 1-13.
18. SURÁNYI D. (2001): Agroökológiai szemlélet Lippay *Calendarium*-ában. in: Táj és Történelem. szerk. R. Várkonyi Á. Osiris Kiadó, Bp. p. 223-231
19. SURÁNYI D. (2006): A Posoni kert botanikai és művelődéstörténeti aktualitása. Lippay János (1606-1666) és kora. Magy. Mezőgazd. Múz. Konferenciája 2006. nov. 10.
20. SURÁNYI D. (2007): Sporadikus adatok a szőlőre Lippay műveiben. LOV Összefoglalók p. 260-261.
21. SURÁNYI D. (2016): A Pozsonyi Érseki Kerttől a „Posoni kert”-ig. II. Entz Napok, SZIE Budai Campus (2016. dec. 5.)
22. SZATHMÁRY L. 1928 (1986): Magyar alkémisták. Bp. p. 216-226.
23. TARNÓC M. (1982): Lippay János, a magyar nyelv kiváló művelője. Lippay János Emlékülés p. 74-84.
24. WELLMANN I. (1982): Lippay János, a magyar mezőgazdasági szakirodalom úttörője. Lippay János Emlékülés 46-73.

## TOMCSÁNYI PÁL (1924 - 2018)



Életének 94. évében, 2018. február 22-én elhunyt Dr. Tomcsányi Pál, mezőgazdasági mérnök, az MTA rendes tagja, egyetemünk Professor Emeritusa, a Szent István Egyetem tiszteletbeli doktora.

Tomcsányi Pál 1924-ben született Budapesten. Az egykori igazságügy-miniszter (1920-1922), Dr. Tomcsányi Vilmos Pál fia abban a Fasori Evangélikus Gimnáziumban érettségizett 1942-ben, amely vele együtt több kiváló tudóst is adott a nemzetnek. A József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen folytatta tanulmányait, ahol 1946-ban szerzett mezőgazdasági mérnöki oklevelet. Sorsa a háború utáni proletárdiktatúrában elég változatosan alakult. A Közellátási Minisztériumban kezdett dolgozni gyakornokként 1946-ban, majd a Földművelésügyi Minisztériumba került. 1949-től a Gazdasági Főtanács titkárságának, 1951-től pedig az Országos Tervhivatalnak volt a munkatársa. Származása miatt 1951-ben kitelepítették, de a tervhivatali munkája miatt később mentesítést kapott. 1952-ben került a mi jogelőd intézményünk (Kert- és Szőlőgazdaság-tudományi Kar) szak-

mai támogatásával akkoriban alakult Kertészeti Kutatóintézetbe. Ekkor jelent meg a Rayman Jánossal és Rozsnyay Józseffel közösen szerkesztett első könyve „Üzemi gyümölcsstermesztés” címmel.

1954-ben az Országos Mezőgazdasági Fajtakísérleti Intézet (OMFI) tudományos munkatársa lett, később tudományos főmunkatársi beosztásba került, majd tudományos osztályvezetői, 1972-ben pedig tudományos főosztályvezetői megbízást kapott. Az akkor már Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézetnek (OMMI) nevezett intézményben 1983 és 1986 között az intézet kertészeti és erdészeti igazgatói tisztét töltötte be. Munkássága ebben az időszakban a fajtaminősítés, fajtaértékelés rendszerének kialakítására irányult. Az intézmény munkatársaival együtt dolgozták ki az ország több termőhelyén levő kísérleti állomásokon végzett fajtaértékelő munkán alapuló fajtaminősítési rendszert, amely máig is értékálló döntések hozatalára volt alkalmas. Ekkor alakították ki a fajtafenntartásnak azt a módszertanát, amelyet ma is alkalmazunk, de itt foglalkozott a kertészeti szabványosítással is. Részben ennek a szervezett rendszernek és jól kiépített alapoknak volt köszönhető, hogy az intézmény (ma NÉBIH Kertészeti Fajtakísérleti Osztály) az utóbbi évtizedekben zökkenőmentesen be tudott illeszkedni az Európai Unió fajtaminősítési és értékelési rendszerébe. A fajtaminősítéssel kapcsolatos munkája alapján 1969-ben védte meg a mezőgazdasági tudományok kandidátusi, 1975-ben pedig akadémiai doktori értekezését.

A fajták gazdasági értékelése, a fajtapreferenciák vizsgálata vitte egy másik irányba, amelynek köszönhetően végül is a magyar marketing-tudomány egyik megalapozója lett. Ezt az érdeklődését már 1963-ban jelezte a Mohácsy Mátyással és Pereg Sándorral közösen szerkesztett könyvük: „A gyümölcs útja a fától a fogyasztóig”. Az 1973-ban megjelent művében, a „Piacos kertészet”-ben fektette le a kertészeti marketing tudományának alapjait, noha akkoriban maga a marketing kifejezés sem volt igazán elfogadott. Az egykori Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetemen folytatott oktatói és kutatóprofesszori tevékenységének köszönhetően nálunk alakította ki az agrármarketing oktatásának rendszerét, és az élelmiszer-gazdasági marketing-szakmérnöki képzés tananyagát. Munkásságát a marketing területén az MTA Agrár-közgazdasági Bizottságában folytatta, és 1983-ban kezdeményezésére alakult meg az MTA Marketingtudományi Bizottsága, amelynek több éven át, egészen 2006-ig elnöke volt.

Polihisztor hajlamát és a zseniális rendszerező elme sokirányú érdeklődését mutatja a kutatói ismeretgazdálkodás területén végzett munkássága. Számítógépes keresőprogramokról még nem is álmodhattunk, amikor 1966-ban megjelentette munkáját „Kutatói ismeretgazdálkodás és kézi lyukkártya technikája” címmel. A perem-lyukkártyás rendszert az egykori Faiskolai Termesztési Tanszéken mi is alkalmaztuk, a lyukkártyákat relikviaként még ma is őrizzük. A kutatói ismeretgazdálkodás fogalma alapján 1998-ban kidolgozta az általános kutatásmódszertan, valamint az ismeretalkotás és ismeretközlés elméletét és az ahhoz kapcsolódó gyakorlatot a doktori képzéshez. A Kertészettudományi Kar Ökogazdálkodási és Kutatásmódszertani Kihelyezett Tanszékének vezetője volt, de további öt egyetemen oktatott kutatásmódszertant és ismeretgazdálkodást doktorandusz hallgatóknak. Ebben a témában ő a szerzője az első olyan írásos tananyagnak, amely több doktori iskolában jelenleg is az egyik kötelező tantárgy, s amelynek tanításában évtizedekig ő is részt vállalt.

A Magyar Tudományos Akadémia 1993-ban levelező tagjává, majd 1996-ban rendes tagjává választotta. Három akadémiai tudományos bizottságnak is (Agrár- és Bioműszaki, Agrár-közgazdasági, Kertészet- és Élelmiszer-tudományi Tudományos Bizottság) haláláig aktív tagja volt. A Logisztikai Osztályközi Állandó Bizottság tiszteletbeli elnökeként és a Magyar Nyelvi Osztályközi Állandó Bizottságban is az Agrártudományi Osztályt képviselte. Több mint 250 tudományos publikáció, 26 könyv és 13 könyvrészlet szerzője vagy társszerzője. Munkatársaival hat gyümölcs-fajtaismereti könyvet írt és szerkesztett.

Munkásságát számos kitüntetéssel ismerték el, amelyek közül a legjelentősebbek: Széchenyi-díj (1995), Ipolyi Arnold tudományfejlesztési díj (1995), Magyar Köztársasági Érdemrend középkereszt a csillaggal (2014). Ezekon kívül a Szent István Egyetem díszdoktora, a Johannita Rend jogi lovagja, Vásárosnamény díszpolgára, valamint az amerikai The Catholic Academy of Sciences levelező tagja is volt.

Halálával nagy veszteség érte egyetemünket, a magyar kertészetet, de felmérhetetlen az az érték, szellemi bőség, amellyel életében bennünket gazdagított. Szellemes egyénisége, sajátos humora, szellemi frissége és fáradhatatlan munkabírása mindannyiunk emlékezetében megmarad.

**Hrotkó Károly**  
egyetemi tanár, SZIE Kertészettudományi Kar

**DR. CSIZMAZIA DARAB JÓZSEF (1918-2013)**

Száz éve született a kertészeti, azon belül a szőlészeti szakterület kiemelkedő alakja, Csizmazia Darab József agrármérnök, szőlőnemesítő.

A II. világháború idején, 1918. július 15-én, Balatonfüreden született szőlész-borász család sarjaként. Épp abban a korban, amikor a filoxéravész után a nagy Magyarország borvidékein elterjedtek a filoxérával és a szőlőre veszélyes gombabetegségekkel szemben ellenálló direkttermők, köztük a 'Concord', a 'Delaware' az 'Elvira', az 'Izabella', a 'Noah', az 'Othello' stb. E nagy termésbiztonságú és olcsón termesztethető, de gyenge minőségű bort adó szőlők területe évről évre nőtt, míg nem 1968-ra elérte a csaknem 45 000 hektáros felületet, ami már hátráltatta a minőségi bortermelést. Az akkori Földművelésügyi Minisztérium feladatul adta területük csökkentését, bortörvényével megtiltotta új ültetvények létesítését és kezdeményezte rezisztens szőlőfajtákkal történő leváltásukat. Ehhez olyan szőlőfajtákat kellett nemesíteni, amelyek rezisztensek a biotikus és az abiotikus károsítókkal szemben.

A szőlő rezisztencianemesítését állami feladatként hazánkban először az Ampelológiai Intézet kapta. Kosinszky Viktor intézeti osztályvezető sürgette a téma indítását, és témafelelősnek 1948-ban Csizmazia Darab Józsefet jelölte ki egri székhellyel. Ezt a kutatást a szakirodalom tanulmányozásával kezdte. Először a rezisztenciát jól átörökítő génforrásokat szerezte be külföldről, amelyekből Egerben, a kutatóállomáson génbankot (fajtagyűjteményt) létesített. E mellett a nemesítési munkákon belül a kromoszómavizsgálatokhoz laborot is kialakított. Az '50-es évek nehéz politikai és gazdasági adottságai között ezek nagy teljesítményeknek könyvelhetők el. Korábban a rezisztencianemesítés nagyon újszerű feladat volt, amitől még idegenkedtek a szakemberek, a kutatók. Ő jövőbelátóan dolgozott. Sokat küzdött a rezisztens szőlőfajtákért a környezetvédelemben betöltött szerepük miatt.

A rezisztencianemesítés mellett az Egervin kérésére részt vett a 'Bikavér' programban sok színanyagot termő, vörösbort adó új szőlőfajták előállításával, a régi fajták szelekciójával. Feladatának ellátásán rendkívül céltudatosan és kitartóan dolgozott. Elveit sosem adta fel, s ha kellett, akkor pörösködött a szakvezetéssel, de mindig a közös ügy érdekében. Hú és szorgalmas munkatársa, Bereznai László és felesége működött közre fajtái nemesítésében, elterjesztésében. Életében sok értékes hibridet állított elő munkatársaival, amelyek közül többet államilag minősítettek. Az államilag minősített szőlőfajtái: eurázsiai eredetűek a 'Bíborfrankos' és a 'Turán'; rezisztens fajták az 'Aletta', a 'Bianca', a 'Göcseji zamatos', a 'Viktor', a 'Zalagyöngye' fehérbort adó és a 'Medina', a 'Nero' vörösbort adó szőlők. Fajtáinak területe Magyarországon 2018-ban közel 8500 ha.

Részt vett a leromlott szőlőültetvények szelekciós nemesítésében is. Államilag minősített klónok, amelyek szelekcióját ő indította: 'Cabernet franc E. 11', 'Cabernet sauvignon E. 153', 'Cabernet sauvignon E. 183', 'Medoc noir 19/21' és 'Leányka E. 99'. Fajtáit 2018-ban 8487 hektáron termesztik, ami hazánk összes szőlőterületének (64 151 ha) 13%-a. Gondoskodott a szaknyelv, jelesül a fajtanevek helyesírásáról. Kiállt a szőlőfajtanevek nagy kezdőbetűs írása mellett, amiben a magyar nyelvészek is támogatva mellé álltak.

Az Ampelológiai, majd utódintézményében az Országos Szőlészeti és Borászati Kutató Intézetben a Nemesítési Osztály vezetőjévé nevezték ki. Ebben a beosztásában törekedett az intézet kutatóállomásain (Badacsony, Eger, Kecskemét, Pécs, Tarcsl) összefogni a nemesítőket és munkájukat irányítani. A Nemesítési Téma-csoport értekezlet egy olyan eszköz volt a kezében, amely segítette a kutatói feladatok ellátását, a nemesítési munkák összehangolását. Jól képviselte nemesítőtársainak fajtáit, klónjait. Részt vett azok propagálásában itthon és a határokon túl. Levelezésekkel, külföldi csoportok fogadásával, a fajtacserekkal kiterjedt nemzetközi kapcsolatokat alakított ki, melyekbe önzetlenül bevonta munkatársait, megkülönböztetett figyelemmel a fiatal kutatókat.



Igényesen törekedett a genetikai és nemesítési szakismeretek mielőbbi elsajátítására saját és munkatársai részére egyaránt. A fiatalokat rendületlenül küldte szakmai és idegen nyelvi továbbképzésekre, sőt delegálta őket külföldön rendezett konferenciákra, szakmai utakra, szakmai fórumokra. Igényt tartott beszámolóikra. Külföldi csoportokat szervezett a magyar borvidékekre, a hazai és intézeti kutatások, s azok eredményeinek megismertetésére.

A szakmai életén kívül a sportban, a fényképezésben és a bélyeggyűjtésben tevékenykedett

szép eredményekkel. Kiemelkedő elismerést vívott ki magának a szőlő és bor témájú postai bélyegek gyűjtésében. Híres bélyeggyűjteményét több hazai és külföldi kiállításon mutatta be. Nevéhez fűződik a Magyar Borvidékek bélyegsorozat kiadásának ötlete. A 22 borvidéket ábrázoló gyönyörű bélyegeket a szakma nagykövetéinek tartotta, amelyek az egész világba elviszik hírlíróinkat a magyar szőlőfajták és borok marketingjének eszközeiként.

Kiváló borismerő és borbírálként gyakran részt vett a borvidékek borversenyein, a rezisztens szőlőfajták borbemutatóin.

Gondoskodott három gyermekének (József, Rita, István) neveléséről és útnak indításáról. Családja biztos háttérrel nyújtott kutatási és vezetői munkájához, több nyelvet ismerő felesége, Bárkány Blanka kertészmérnök önfeláldozóan segítette. Így kettőjük nyelvtudása és szakmai ismerete magas színvonalú kutatási, nemesítési eredményeket hozott. Ez nagyban hozzájárult a külföldi kapcsolatok kiépítéséhez keleten és nyugaton, sőt a tengeren túl. Általuk a magyar nemesítési eredmények, a szőlőfajták és szaporítóanyaguk kikerült a határainkon túlra, ahol már nagy felületen és meglegedettséggel termesztik a fajtákat. Rezisztens fajtáinak borai nemzetközi megmérettetésben is érmekezt nyerneket.

Csizmazia Darab József úttörőként kezdte el a szőlő rezisztencianemesítését. Rezisztens fajtái környezetkímélő szőlőtermesztés eszközeivé váltak, s napjainkban alapot adnak a biotermékek készítéséhez. Mindenképpen fajtái segítették a direkttermő szőlők kiszorítását a természetből. Tudományos eredményeit, fajtáinak leírását hazai és külföldi szaklapokban, tudományos folyóiratokban magyar, német és angol nyelven publikálta.

Élete összefonódott a Szőlészeti és Borászati Kutató Intézetrel: az intézet már 52 éve működött, amikor munkatársa lett, és 34 éven át sikeres kutatásaival öregbítette a hírnevét. Sajnos 1980-ban, az intézet Budapestről Kecskemétre költöztetésével nyugdíjba kényszerítették. Ezt feleségével együtt nagyon fájalta. Nyugdíjasként még hosszú időn át felügyelte fajtáinak sorsát, s az értük való küzdelmében örömét is lelte.

Már 75 éves volt, amikor felfigyeltek érdemeire, melyeket szakmai és állami kitüntetésekkel ismertek el. Ezek között említhető a Fleischmann Rudolf-díj, a Kocsis Pál-díj, a Pro Urbe kitüntetés, Balatonfüred díszpolgárrá választása, a Peter Morio-díj, a Magyar Örökségi-díj, a Magyar Köztársaság Bronz Érdemkereszt, csak hogy a legfontosabbakat említsem.

Csizmazia Darab József 95. életévében, Budapesten távozott az élők sorából 2013. szeptember 6-án. Hamvait feleségének hamvaival együtt Kismaroson helyezték örök nyugalomra.

Életével hazánkban egy korszak indult és fejeződött be a rezisztencianemesítés történetében, miközben a genetikai kutatások és a szőlőnemesítés nagyszerű eredményekkel tört be fajtái közé, s nagy lendülettel fejlődik tovább.

Törte az utat a rezisztens szőlőfajták előtt a szakma konzervatív képviselőivel szemben. Harcos kiállása, az igazságért való küzdelme, műveltsége, a magas színvonalú szakmai felkészültsége és az emberek iránti tisztelete példaképpé emelte az utódok elé.



Dr. Csizmazia Darab József szőlőnemesítő irodájában

**SZERZŐK**

- BAGLYAS FERENC – PhD, főiskolai tanár, Neumann János Egyetem, Kertészeti és Vidékfejlesztési Kar, 6000 Kecskemét Mészöly Gy. tér 1-3.
- BORSOS ÉVA – University of Novi Sad Teacher Training Faculty in Hungarian, 24000 Subotica, Strosmajerova 11., Szerbia
- BURUCS ZOLTÁN – PhD, egyetemi docens, Kaposvári Egyetem Agrár- és Környezettudományi Kar, 7400 Kaposvár, Guba Sándor u. 40.
- EHRETNÉ BERCZI ILDIKÓ – Agrárgazdasági Kutató Intézet, 1093 Budapest, Zsil u. 3.
- HAJDU EDIT – CSc, ny. tudományos főmunkatárs, NAIK Szőlészeti és Borászati Kutató Intézet, 6000 Kecskemét, Katona Zsigmond u. 5.
- HEGEDÜSNÉ BARANYAI NÓRA – PhD, egyetemi docens, Pannon Egyetem Georgikon Kar, 8360 Keszthely, Deák Ferenc u. 16.
- HORVÁTHNÉ BARACSI ÉVA – PhD, egyetemi docens, Pannon Egyetem Georgikon Kar, 8360 Keszthely, Deák Ferenc u. 16.
- KAJTÁR-CZINEGE ANIKÓ - főiskolai tanársegéd, Neumann János Egyetem, Kertészeti és Vidékfejlesztési Kar, 6000 Kecskemét Mészöly Gy. tér 1-3.
- KAPRINYÁK TÜNDE – PhD, adjunktus, Eszterházy Károly Egyetem, Agrártudományi és Környezetgazdálkodási Intézet, 3200 Gyöngyös, Mátrai út 36.
- KOVÁCS EVELIN - PhD hallgató, Debreceni Egyetem, Gazdaságtudományi Kar, 4032 Debrecen, Böszörményi út 138.
- LÁLITY ZSOLT – Szent István Egyetem, Kertészettudományi Kar, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.
- LÁPOSI RÉKA – PhD, egyetemi docens, intézetigazgató, Eszterházy Károly Egyetem, Agrártudományi és Környezetgazdálkodási Intézet, 3200 Gyöngyös, Mátrai út 36.
- NAGY ALEXANDRA – főiskolai hallgató, Neumann János Egyetem, Kertészeti és Vidékfejlesztési Kar, 6000 Kecskemét Mészöly Gy. tér 1-3.
- NÉMETH SZILVIA – Agrárgazdasági Kutató Intézet, 1093 Budapest, Zsil u. 3.
- OCZOT MÁRTON - MSc hallgató, Pannon Egyetem, Georgikon Kar, 8360 Keszthely, Deák Ferenc u. 16.
- SIMON GERGELY – PhD, egyetemi docens, tanszékvezető, Szent István Egyetem, Kertészettudományi Kar, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.
- SURÁNYI DEZSŐ – Dsc, ny. tudományos főmunkatárs, NAIK Gyümölcsstermesztési Kutatóintézet, Ceglédi Kutató Állomás, 2700 Cegléd, Szolnoki út 52.
- SZABÓ KRISZTINA – PhD, egyetemi docens, Szent István Egyetem, Kertészettudományi Kar, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.
- TÓTH SZILÁRD ZSOLT – PhD, igazgató, Eszterházy Károly Egyetem, Fleischmann Rudolf Kutatóintézet, 3356 Kompolt, Fleischmann út 4.
- ZÁMBORINÉ NÉMETH ÉVA – Dsc, egyetemi tanár, tanszékvezető, Szent István Egyetem, Kertészettudományi Kar, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.
- ZÖLLEI TAMÁS – arborétumvezető, Eszterházy Károly Egyetem, Erdőtelki Arborétum, 3200 Gyöngyös, Mátrai út 36.
- ZUBAY PÉTER – PhD hallgató, Szent István Egyetem, Kertészettudományi Kar, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.

# Kertgazdaság



## A LEGÚJABB TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK A KERTÉSZETI TERMESZTÉS VILÁGÁBÓL

A folyóirat előfizethető a kiadónál,  
az [info@agrarlapok.hu](mailto:info@agrarlapok.hu) e-mailcímen,  
illetve a következő postacímén:  
**Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft.**  
1223 Budapest, Park u. 2.

A borítékra kérjük, írja rá: „Folyóirat-megrendelés”  
Előfizetési díj egy évre: **6600 forint.**  
További információ az [info@agrarlapok.hu](mailto:info@agrarlapok.hu) címen  
vagy a +36-1-362-8100 telefonszámon.

**TARTALOM**

HROTKÓ KÁROLY: Köszöntjük a kertgazdaság jubileumi 50. évfolyamának olvasóit!.....	3
BÁLINT GYÖRGY: Ötven évvel ezelőtt.....	4

**GYÜMÖLCS**

KAJTÁR-CZINEGE ANIKÓ: A világon elterjedt szilvaalanyok botanikai csoportosítása.....	5
KOVÁCS EVELIN: A diótermesztés ökonómiai elemzése.....	17
LÁLITY ZSOLT, SIMON GERGELY, BORSOS ÉVA: Szamócafajták gyümölcsméretének és termés mennyiségének összehasonlítása.....	31

**SZŐLÉSZET-BORÁSZAT**

BAGLYAS FERENC, NAGY ALEXANDRA, HAJDU EDIT: Szőlőfajták szárazságszaggstressz-érzékenységének vizsgálata modellkísérletben.....	46
---	----

**DÍSZNÖVÉNY**

H. BARACSI ÉVA, BURUCS ZOLTÁN, OCZOT MÁRTON, BARANYAI NÓRA: Két lomblevelű örökzöld díszcserjefajta ( <i>Prunus lusitana</i> , <i>Elaeagnus pungens</i> 'Maculata Aurea') vízpotenciál értékei.....	57
KAPRINYÁK TÜNDE, LÁPOSI RÉKA, ZÖLLEI TAMÁS, TÓTH SZILÁRD ZSOLT: A baktériumtrágya hatása kültéri és szobai dísznövények vegetatív és generatív paramétereinek alakulására.....	65

**GYÓGYNÖVÉNY**

ZUBAY PÉTER, ZÁMBORINÉ NÉMETH ÉVA, SZABÓ KRISZTINA: Agrárerdészet és allelopátia – <i>Populus/Juglans</i> és gyógynövény alkotta rendszerek.....	75
--	----

**RÖVID KÖZLEMÉNY**

EHRETNÉ BERCZI ILDIKÓ, NÉMETH SZILVIA: A meggytermelés színvonala Magyarországon.....	84
---	----

**KERTÉSZETTÖRTÉNET**

SURÁNYI DEZSŐ: Lippay János életútja képekben.....	88
--	----

**MEGEMLÉKEZÉS**

Tomcsányi Pál (1924 – 2018).....	92
Dr. Csizmazia Darab József (1918-2013).....	94

**CONTENTS**

HROTKÓ, K.: Salute to the readers of 50 years old Kertgazdaság.....	3
BÁLINT, Gy.: Fifty years ago.....	4

**FRUITS**

KAJTÁR-CZINEGE, A.: The plant taxonomy of the plum rootstocks from all over the world.....	5
KOVÁCS, E.: Economic analysis of walnut production .....	17
LÁLITY, ZS.: SIMON, G., BORSOS, É.: Comparison of fruit size and yield of different strawberry varieties.....	31

**GRAPES AND WINES**

BAGLYAS, F., NAGY, A., HAJDU, E.: Examination of drought stress toleration of grape varieties in model experiment.....	46
--	----

**ORNAMENTALS**

H. BARACSI, É., BURUCS, Z., OCZOT, M., BARANYAI, N.: Water potential values of two evergreen ornamental shrubs ( <i>Prunus lusitanica</i> and <i>Elaeagnus pungens</i> 'Maculata aurea').....	57
KAPRINYÁK, T.; LÁPOSI, R.; ZÖLLEI, T.; TÓTH, SZ. ZS.: Effect of bacteria manure on vegetative and generative parameters of outdoor and indoor ornamental plants.....	65

**MEDICINAL PLANTS**

ZUBAY, P., ZÁMBORINÉ NÉMETH, É., SZABÓ, K.: Allelopathy in agroforestry – <i>Populus/Juglans</i> and medicinal and aromatic plants designed systems.....	75
--	----

**SHORT COMMUNICATION**

NÉMETH, SZ., EHRETNÉ BERCZI, I.: The level of sour cherry production in Hungary.....	84
--	----

**HISTORY OF HORTICULTURE**

SURÁNYI, D.: Life of János Lippay in pictures.....	88
--	----

**COMMEMORATION**

Pál Tomcsányi (1924-2018) .....	92
József Cszimazia Darab (1918-2013).....	94