

KERTGAZDASÁG HORTICULTURE

44. évfolyam 4. szám

2012. DECEMBER



› A kalciumhiány kialakulásának okai és megszüntetésének lehetősége a paprikatermesztésben

› A Batul és a Sávári fajtacsoport fajtáinak elkülönítése biológiai, morfológiai és genetikai vizsgálatokkal

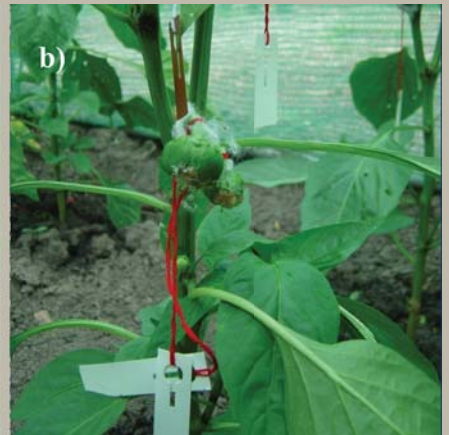
› A tőkeművelésmód hatása a 'Pinot blanc' fajta termésének tőkék közötti és tőkén belüli variabilitására

› Bioregulátorok hatása egyes lágyszárú dísznövények növekedésére

A kalciumhiány kialakulásának okai és megszüntetésének lehetősége a paprikatermesztésben



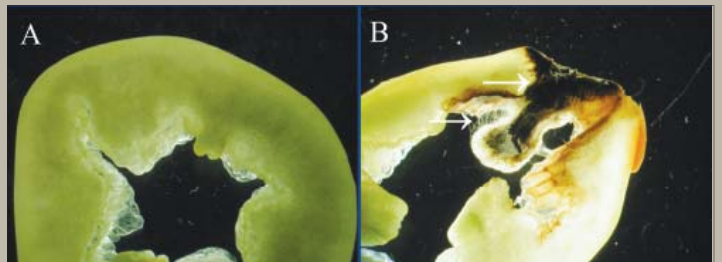
1. ÁBRA. A szülői partnerek és a hibrid virág-, illetve bogyoállásai



3. ÁBRA. A szülői partnerek növényei (a) és a keresztezett bogyók (b).



2. ÁBRA. Csúcsrothadás tünete a PAZ termésén.



4. ÁBRA. Az ép bogyo (A), a Ca²⁺-hiány által létrejött szövetnekrózis, valamint a *Botrytis cinerea*-val felülfertőzött bogyo mikroszkópos képe (B).
(GKI Laboratórium, Szeged)

Kertgazdaság

Horticulture

KERTGAZDASÁG • HORTICULTURE

A Budapesti Corvinus Egyetem Kertészettudományi Kar
és a Vidékfejlesztési Minisztérium folyóirata



Megjelenik negyedévenként

ISSN száma: 1419-2713

Előfizetési díj: 5600 Ft, egyes szám ára: 1400 Ft

FŐSZERKESZTŐ

HROTKÓ KÁROLY

Felelős szerkesztő: Horváth Csilla

ROVATVEZETŐK

Bernáth Jenő (gyógynövénytermesztés), Gyurós János (zöldségtermesztés), Hajdu Edit (szőlőtermesztés), Juhász Mária (ökonómia), Pedryc Andrzej (genetika és nemesítés), Péntes Béla (növényvédelem), Radics László (ökológiai gazdálkodás), Tillyné Mándy Andrea (dísznövénytermesztés), Szalay László (gyümölcsstermesztés)

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG

Elnök: Balázs Sándor

Tagok: Báló Borbála, Fári Miklós Gábor, Helyes Lajos, Heszky László, Kocsis László, Lévai Péter, Németh Éva, Nyéki József, Schmidt Gábor, Terbe István, Tóth Magdolna, a NAKVI képviselőjében Dr. Bartos Szabolcs igazgató.

Tervezőszerkesztő: Dávid Ildikó

Angol nyelvi lektor: Robert Atkins

KIADÓ

VM Vidékfejlesztési, Képzési és Szaktanácsadási Intézet, 1223 Budapest, Park utca 2.

Felelős kiadó: Dr. Mezőszentgyörgyi Dávid

Tel.: 06-1-362-8100

A folyóiratra előfizethet az ország bármely postáján, valamint a kiadványokat kézbesítőknél, E-mail: 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@agrariapok.hu

www.agrariapok.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

Nyomja: Pharma Press Nomdaipari Kft., 2094 Nagykovácsi, Templomkert u. 8.

Nyomdavezető: Dávid Ferenc

Címképünkön: Színes karfiolrözsácskák összekeverve (Fotó: Galli Zsolt) Kapcsolódó cikkünk a 74. oldalon.

Csak hiánytalan kéziratokat tudunk elfogadni!

Kéziratot nem őrzünk meg és nem küldünk vissza!

A folyóirat a Vidékfejlesztési Minisztérium támogatásával jelenik meg.

A KALCIUMHIÁNY KIALAKULÁSÁNAK OKAI ÉS MEGSZÜNTETÉSÉNEK LEHETŐSÉGE A PAPRIKATERMESZTÉSBE

LANTOS FERENC, MONOSTORI TAMÁS

Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Kar, Növénytudományi és Környezetvédelmi Intézet Hódmezővásárhely
E-mail: lantos@mgk.u-szeged.hu

KULCSSZAVAK: Ca²⁺-hiány, paprikanemesítés, vizuális növénydiagnózis

Az általunk végzett munka alapján a nyári hajtatási időszakban, az eltérő CaCO₃ tartalmú határ-talajokon végzett paprikatermesztés során, az ismertetett kísérleti körülmények között a paprika Ca²⁺-felvevő és transzlokáló képességének vizsgálatában a következő összefüggéseket sikerült megállapítanunk. A paprika Ca²⁺-felvevő és transzlokáló képessége komplex, fajtától is függő tulajdonság, amely keresztezéssel átvihető, örökíthető. A következő generációból jó kalciumfelvevő képességű, egészséges bogyót fejlesztő növények szelektálhatók. A hibrid Ca²⁺-felvétele, szállítása és ökológiai alkalmazkodó képessége lényegesen jobbnak bizonyult a szabadelvirágzású fajtával szemben. A szabadelvirágzású fajta érzékenyebben reagált a táj ökológiai, tápanyag, víz, illetve meteorológiai viszonyainak megváltozására. Ezért érzékenyebben reagál a kalcium felvételére és szállítására is.

Az előbbieken ismertetett szelekciós, valamint nemesítői munkával nagymértékben megszüntethető a paprika kalciumhiány okozta csúcsrothadásának kialakulása.

BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

Napjainkban többnyire intenzív zöldségtermesztési rendszerben termesztjük a paprikát, többségében modern technikával felszerelt hajtatóberendezésekben. A zöldségnövények közül az étkezési paprika (*Capsicum annuum* L.) intenzív termesztése a hazai zöldség-hajtás mintegy 50%-át adja, nagysága megközelíti a 2000 ha-t. Erről a területről évente 150-175 ezer tonna termést takarítanak be. Magyarországon évente, személyenként, mintegy 10-12 kg paprikát fogyasztunk el. A termesztés sikerét azonban számos tényező befolyásolja. A növényeken jelentkező tápanyagellátási zavarok nem minden esetben a talaj tápanyaghiányából adódó folyamatok eredményei, a hiánytünetek kialakulásában szerepet játszhatnak a növények öröklött, endogén tulajdonságai is. MENGEL (2001) véleménye szerint azon növények esetében, amelyeknél az örökítő anyag szerepet játszik a tápanyagfelvétel és -hasznosítás szabályozásában, a céltudatos szelekció és nemesítés lehetőséget kínál az adaptációs és a termőképesség növelésére. Alátámasztja ezt a gondolatot RADEMACHER (1937) tézise, amely szerint a táptalajon a termesztés alatt fellépő tápanyagellátási zavarok kiküszöbölésére megfelelően ellenálló fajtákat kell nemesíteni. A hazai paprikahajtás során leggyakrabban előforduló hiánytünet a kalciumhiány okozta ún. csúcsrothadás, ami teljes mértékben tönkreteszi a termés piacosságát.

A kalcium a növényekben szervetlen és szerves savak sójaként, továbbá a plazmakolloidokhoz kötött ionok alakjában fordul elő. A Ca²⁺-ionnak a β-indolecetsavval kölcsönhatásban a sejt megnyúlásában és a sejt differenciálódásában van jelentős szerepe. Fő alkotóeleme a primer sejtfalak középlemezének, amelyben stabilizáló szerepet lát el (BERGMANN, 1960; SZALAI, 1974). Az abiotikus stresszek, mint a vízhiány és a hőstressz, különösen a gyökérszónában jelentős hatással van a kalciumhiány kialakulására (TUBA et al., 2003). A Ca-hiány kialakulása a paradicsom és a paprika esetében is összefügg a transzspiráció mértékével is. Az alacsony párolgatás növeli a kalciumhiányos bogyók számát. A transzspiráció mértékét jól jelzi a növényállomány sugárzási felszínhőmérséklete is (HELYES, 1990; HELYES és VARGA, 1994). A kalciumhiány esetében különbséget kell tennünk a növények tényleges Ca²⁺-hiánya és a talaj kalcium-, pontosabban mészhánya között. SHEAR és FAUST (1971) megállapították, hogy kalciumhiány akkor is tapasztalható a termésben, amikor a termőföld fedezni tudná a növény kalciumigényét. A csúcsrothadás irreverzibilis sérülés, ami az azonnal pótolta kalcium

hatására sem regenerálódik. Ez a bogyó elégtelen Ca^{2+} -ion ellátottságának következménye (BUSSLER, 1963; WOJCIECHOWSKI et al., 1969; SOMOS, 1981). A hazai paprikatermesztés során a talajmész tartalom TERBE és munkatársai (2005) által megállapított 1-5% között optimális. LANTOS és munkatársai (2010) megállapították, hogy hajtatási körülmények között jelentős különbség alakulhat ki a kalciumhiányos bogyók arányának tekintetében a talajon, illetve a kőzetgyapoton történő termesztés esetében.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Szelekciós munkánk módszerének lényege az volt, hogy a kalciumhiány-tünetek kialakulására érzékenyen reagáló 'Szentesi paradicsomalakú zöld' paprikafajta ('PAZ') kalciumhasznosításának feljavítására olyan keresztezési partnert válasszunk, amely a paprikatermesztéshez optimálistól eltérő talajmész tartalommal rendelkező ún. határ-talajokon is megfelelő minőségű termést érlel. Munkánk során a 'Tokyo' hibridet két eltérő típusú fajta keresztezésével állítottuk elő. Az anyavonal a 'Szentesi paradicsomalakú zöld' ('PAZ') szabadelvírágzású fajta, a pollenadó pedig a 'Torkál F₁' kaliforniai típusú hibrid volt (1. és 3. ábra, lásd borítót). A tesztermesztések során a Ca^{2+} -hiány következtében a bogyókon jelentkező csúcsrothadás mértékét rendszerint a betakarítást követően vizuális növénydiagnózis alapján mértük fel. A 'Tokyo' hibrid és a szülői vonalak értékmérő tulajdonságait a bogyótömeg (g), az ezermagtömeg (g), a termésfalvastagság (mm), a tenyészidő (nap) és a magházpenészedésre (*Botrytis cinerea*) való hajlamosság tekintetében vizsgáltuk meg. A szelekció és a vizsgálati munka során a paprikák tulajdonságait 12-12 növény 4-4 db, biológiai érettségben lévő termésének értékéből határoztuk meg (2-3. táblázat). A hibridkereszteztést követő tesztermesztéseinket 6 eltérő talajmész tartalommal rendelkező termesztési területen végeztük el (4. táblázat). Tesztermesztéseink során az intenzív bakhátas, földtakarásos, valamint a szentesi termesztő körzetre jellemző ún. bolgártechnológiai módszereket egyaránt alkalmaztuk.

A 'PAZ' és a 'Torkál F₁' szülők termesztéstechnológiájának főbb adatait Nagymegyeren és Szentesen az 1. táblázat mutatja.

A 'PAZ' ÉS A 'TORKÁL F ₁ ' SZÜLŐK TERMESZTÉSTECHNOLÓGIÁJÁNAK FŐBB ADATAI NAGYMEGYEREN ÉS SZENTESÉN			1. táblázat
MŰVELETEK ¹	SZELEKCIÓ HELYE ²		
	NAGYMEGYER	SZENTES	
Vetés ³	2006. március 28.	2006. március 23.	
Tűzdelés ⁴	2006. április 15.	2006. április 22.	
Kiültetés ⁵	2006. május 10.	2006. május 17.	
Tenyészterület ⁶	85 + 40 x 40 cm		
Állománysűrűség ⁷	4 db/m ²		
Metszés ⁸	metszés nélküli bokor habitus		

A KERESZTEZÉSI PARTNEREK TULAJDONSÁGAINAK ÁTLAGOLT EREDMÉNYEI NAGYMEGYEREN 5% TALAJMÉSZTARTALOMNÁL			2. táblázat
TULAJDONSÁGOK	PAZ	TORKÁL F ₁	
Csúcsrothadás kialakulása ¹	10%-nál több	nincs	
Bogyótömeg ²	130 g	183 g	
Bogyófal vastagsága ³	6,8 mm	10,8 mm	
Maghozó képesség ⁴	közepes	kiváló	
Magházpenészedésre hajlamosság ⁵	érzékeny	nincs	
Tenyészidő ⁶	105 nap	105 nap	

A KERESZTVEZÉSI PARTNEREK TULAJDONSÁGAINAK ÁTLAGOLT EREDMÉNYEI SZENTESEN 1% TALAJMÉSZTARTALOMNÁL			3. táblázat
TULAJDONSÁGOK	PAZ	TORKÁL F1	
Csúcsrohadás kialakulása ¹	10%-nál több	nincs	
Bogyótömeg ²	150 g	187 g	
Bogyófal vastagsága ³	7,8 mm	11 mm	
Maghozó képesség ⁴	közepes	kiváló	
Magházpenészre hajlamosság ⁵	érzékeny	nincs	
Tenyészdő ⁶	105 nap	105 nap	

A HIBRIDNEMESÍTÉS ÉS A TESZTTERMESZTÉSEK TALAJAI AZ EREDETI TÁPANYAGTARTALOMMAL									4. táblázat
TERMŐHELY	PH	SÓ (M/M%)	KA	CaCO ₃ (M/M%)	HUMUSZ (M/M%)	P ₂ O ₅ (MG/KG)	K ₂ O (MG/KG)	NO ₃ -NO ₂ -N (MG/KG)	
Nagymenyér	7,23	<0,02	36	5	0,58	1324	648	33,3	
Szentes	7,6	<0,02	48	1,0	2,9	300	550	10	
Ópusztaszer	6,98	<0,02	60	2,32	2,34	287,6	313	65,4	
Bánhegyes	7,6	<0,02	48	1,0	2,9	300	550	10	
Mórahalom	7,4	<0,02	26	8,57	-	170	260	1,6	
Japán	4,98	<0,02	60	0,5	5,70	514	763	31,4	
Kirgizisztán	7,93	<0,02	35	12,9	2,56	301	392	36,7	

A PAZ TERMÉSEIN KIALAKULÓ CSÚCSROHADÁS ELŐFORDULÁSÁNAK %-OS ARÁNYA A TERMŐHELYEK CaCO ₃ SZINTJÉNEK ÖSSZEFÜGGÉSÉBEN						5. táblázat
TERMŐHELY ¹	ÁTLAGÉRTÉKEK ²	SZÓRÁS ³	SZIGNIFIKANCIA SZINTEK ⁴			
			TERMŐHELY ⁵	T-ÉRTÉK ⁶	SZIGNIFIKANCIA SZINT ⁷ (P%)	
JAPÁN	68,75	12,9	Szentes	1,96	ns	
			Bánhegyes	3,01	1%	
			Ópusztaszer	5,05	0,1%	
			Mórahalom	5,61	0,1%	
			Kirgizisztán	7,30	0,1%	
SZENTES	54,17	17,9	Bánhegyes	1,04	ns	
			Ópusztaszer	2,53	5%	
			Mórahalom	3,65	0,1%	
			Kirgizisztán	5,33	0,1%	
BÁNHEGYES	46,43	17,3	Ópusztaszer	2,04	5%	
			Mórahalom	2,61	5%	
			Kirgizisztán	4,29	0,1%	
ÓPUSZTASZER	31,25	11,3	Mórahalom	0,56	ns	
			Kirgizisztán	2,25	5%	
MÓRAHALOM	27,8	12,9	Kirgizisztán	1,68	ns	
KIRGIZISZTÁN	14,58	16,7				

A 'TOKYO' HIBRID FONTOSABB BELTARTALMI ÉRTÉKEI A SZÜLŐI PARTNEREK ÉRTÉKEIHEZ VISZONYÍTVA A SZENTESI TERMŐTERÜLETEN.							6. táblázat.
GENOTÍPUSOKI	C-VITA- MIN2 (MG/100G)	KAROTIN3 (G/100G) SZÁRAZ- ANYAG ⁴	KAROTIN (G/100G) NEDV. TÖMEG ⁵	FRUKTÓZ6 (G/100G) SZÁRAZ- ANYAG	FRUKTÓZ (G/100G) NEDV. TÖMEG	GLÜKÓZ7 (G/100G) SZÁRAZ- ANYAG	GLÜKÓZ (G/100G) NEDV. TÖMEG
PAZ átlag	157,6	135,8	15,4	24,5	2,8	23,0	2,6
Szórás	8,65	56,08	5,43	0,55	0,41	1,68	0,06
Torkal F₁ átlag	174,0	31,5	4,5	24,1	3,4	24,4	3,4
Szórás	26,58	12,38	2,35	1,16	0,64	0,82	0,57
Tokyo átlag	172,7	74,7	7,9	24,5	2,6	21,8	2,3
Szórás	20,81	22,18	2,33	1,21	0,17	1,68	0,22

EREDMÉNYEK

Az összegzett eredmények alapján a Tokyo hibrid bogyóin nem alakultak ki csúcsrothadás-tünetek egyik termőterületen való, egymástól eltérő technológiákkal történt termesztés esetében sem.

Az anyanövény 'PAZ' fajta termésein a hat különböző termőtájról betakarított termések vizuális diagnosztikával felmért eredményei alapján összegezhető volt, hogy az első és második szedések idején nem volt jellemző a bogyókon kialakuló csúcsrothadás (2. és 4. ábra, lásd borítót). A termesztés további szakaszaiban azonban, főleg június és augusztus hónapokban, eltérő mértékben, de a termőhelyek mindegyikén tapasztalhatóak voltak a kalciumhiány okozta csúcsrothadási foltok (nem bemutatott adatok).

A 'PAZ' paprikanövényről betakarított terméseken kialakuló csúcsrothadás-tünetek gyakorisága tekintetében az eltérő talajmész tartalommal rendelkező termesztő körzetek között, $p=0,1\%$ -os szinten, szignifikáns különbségeket tapasztaltunk (5. táblázat). Mint az várható volt, a legnagyobb különbség a legalacsonyabb talajmész szintet mutató Japán és a legmagasabb talajmész értéket mutató Kirgizisztán eredményei között volt megfigyelhető (4-5. táblázat). A termések beltartalmi vizsgálatának összevetésekor megállapítható volt, hogy a hibrid nem maradt el a szülői partnerek biológiai, valamint fogyasztói értékeitől (6. táblázat). C-vitamin és karotintartalma a szülői értékek között volt. A fruktóz szintje közel azonos volt mindhárom genotípusnál. Egyedül a 'Tokyo' hibrid glükóztartalma volt alacsonyabb a szülőknél. Ebben, természetesen, a nemesítés mellett a megfelelő ökológiai, fény- és tápanyag-ellátási viszonyok is szerepet játszottak.

THE DEVELOPMENT OF CALCIUM DEFICIENCY AND THE POSSIBILITY OF ITS ELIMINATION WHEN GROWING SWEET PEPPER

LANTOS, F., MONOSTORI, T.

Faculty of Agriculture, University of Szeged, Hódmezővásárhely
E-mail: lantos@mgk.u-szeged.hu

KEYWORDS: Ca²⁺ deficiency, breeding of sweet pepper, visual plant diagnosis

SUMMARY

The dynamics of uptake and transport of nutrients are not identical in all plants. In our experiments we discovered that the paprika Ca²⁺ uptake and transport ability are different in each genotype. The Ca²⁺ requirement of the fruits of certain varieties are significantly bigger than the amount the plant itself can take up. The determined

selection aimed to solve this anomaly and the further work of the plant breeders enabled the safe growing of sweet pepper irrespective of the CaCO_3 level of the soil. As the result of our breeding program we produced the Tokyo hybrid with a Ca^{2+} uptake, translocation and ecological adaptability which is better than those of the parental free-pollinating variety.

TABLES AND FIGURES

TABLE 1. Basic parameters of cultivation of the parents 'PAZ' and 'Torkál' F1 in Nagymegyer and Szentés.

(1) Actions, (2) Site of selection, (3) Sowing, (4) Pricking out, (5) Planting, (6) Spacing, (7) Plant density, (8) Pruning

TABLE 2. Averaged results of crossing parents in Nagymegyer, at 5% soil lime content.

(1) Development of blossom end rot, (2) Fruit weight, (3) Thickness of fruit wall, (4) Seed production, (5) Susceptibility to fruit rot, (6) Length of vegetation period

TABLE 3. Averaged results of crossing parents in Szentés, at 1% soil lime content.

(1) Development of blossom end rot, (2) Fruit weight, (3) Thickness of fruit wall, (4) Seed production, (5) Susceptibility to fruit rot, (6) Length of vegetation period

TABLE 4. Soil quality parameters of the test cultivation sites.

TABLE 5. Percentage values of the occurrence of blossom-end rot symptoms on 'PAZ' fruits depending on the CaCO_3 level of the production sites.

(1) Site, (2) Mean, (3) Standard deviation, (4) Significance levels, (5) Site, (6) t-value, (7) Significance level

FIGURE 1. The formation of blossom and crops of parents and hybrid (see on cover)

FIGURE 2. Symptom of blossom end rot on the fruit of PAZ. (see on cover)

FIGURE 3. The parent plants (a) and the hybrid fruits (b) (see on cover)

FIGURE 4. Microscopic view of healthy fruit (A) and the fruit with tissue necrosis caused by CaCO_3 absence and with *Botrytis cinerea* (see on cover)

IRODALOMJEGYZÉK

- BERGMANN, W. (1960): Auftreten, Erkennen und Verhüten von Nährstoffmangel bei Kulturpflanzen. VEB. Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin.
- BUSSELER, W. (1963): Die Entwicklung von Calcium-Mangelsymptomen. Z. Pflanzenenergie Dueng. Bodenkunde, 100. (1): 53-58.
- HELYES, L. (1990): Relations among water supply, foliage temperature and the yield of tomato. Acta Horticulturae, 227: 115-121.
- HELYES, L., VARGA, GY. (1994): Irrigation demand of tomato according to the results of three decades. Acta Horticulturae, 376: 323-328.
- LANTOS, F., PÉK, Z., MONOSTORI, T., HELYES, L. (2010): Studies on the effects of growing substrates and physical factors in sweet pepper forcing in context with the generation of calcium deficiency symptoms. Int. Journal of Horticultural Science, 16. (2): 61-65.
- MENGEL, K., KIRKBY, E.A. (2001): Principles of plant nutrition. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands.
- RADEMACHER, B. (1937): Kupfergehalt, Kupferbedarf und Kupfer aneinungungsvermögen verschiedener Hafersorten. Z. Pflanzenkrankh. u. Pflanzenschutz., 47: 545-560.
- SHEAR, C., FAUST, M. (1971): Don't neglect calcium in your apple tree's diet. Amer. Fruit Grower, 19. (4): 18-20.
- SOMOS, A. (1981): A paprika. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- SZALAI, I. (1974): Növényélettan I. Tankönyvkiadó, Budapest.
- TERBE I., HODOSSI S., KOVÁCS A. (2005): Zöldségtermesztés természetberendezésekben. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- TUBA Z., RASCHI A., LANINI G.M., NAGY Z., HELYES L., VODNIK D., SANITA DI TOPPI, L. (2003): Plant responses to elevated carbon dioxide. In: Sanita di Toppi, L., Pawlik-Skowronska, B. (szerk.): Abiotic stresses in plants Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands. pp. 157-204.
- WOJCIECHOWSKI, J., KNAWLEFSKI, M., BORYS, M.W. (1969): Verhältnisses und des Stickstoffspiegels auf die Blütenfaule der Tomate. Phytopathol Z., 64: 312-320.

SZILVA (*PRUNUS DOMESTICA*) ALANY-NEMES KOMBINÁCIÓK NÖVEKEDÉSE**CZINEGE ANIKÓ**

Kecskeméti Főiskola, Kertészeti Főiskolai Kar,

E-mail: czinege_aniko@freemail.hu

KULCSSZAVAK: szilvafajták, alanyok, növekedési erély

A különböző alany-nemes kombinációjú szilvaoltványokat 2010. tavaszán telepítettük el. Hat fajta ('Topper', 'Topfive', 'Toptaste', 'Cacanska leptica', 'Jojo' és 'Katinka') és hat alany ('Mirobalan', 'St Julien GF655/2', 'St Julien A', 'Fereley', 'Wangenheim', 'Wavit') kombinációiból álló oltványok növekedését mértük. Az oltványokat 170 l-es konténerbe ültettük, mivel öntözési kísérletre is berendezkedtünk. Az oltványokból orsó koronaformájú fákat neveltünk. Az adatokat kéttényezős varianciaanalízissel és Duncan teszt segítségével értékelve megállapítható, hogy a törzskeresztmetszet-területet tekintve szignifikáns különbség van alanyok, fajták és alany-nemes kombinációk között is. A 'Wavit' alany mutatta a legkisebb törzsvastagságot, mintegy 7,42 cm²-t és a 'St Julien GF655/2' és a 'St Julien A' voltak a legvastagabbak, 9,52-9,73 cm² értékkel. A fajták között a 'Katinka' és a 'Topfive' volt kisebb átmérőjű és a 'Cacanska leptica' pedig a legnagyobb. A kombinációk közül a 'Katinka'/'Mirobalan' és a 'Topfive'/'Wavit' kis törzskeresztmetszettel, míg a 'Topper'/'Mirobalan' és a 'Cacanska leptica'/'St Julien A' nagy törzskeresztmetszet-területtel jellemezhető.

BEVEZETÉS

A csonthéjasoknál, így a szilvánál is, az alany-nemes kombinációk különböző növekedési erélyűek lehetnek. A 'Wangenheim' alanyfajta gyenge növekedést eredményezett 10 szilvafajtaival 6-7 éves lengyelországi ültetvénybe (ROZPARA and GRZYB, 1998; GRZYB et al., 2010). GRZYB et al. (1998) szintén azt tapasztalták, hogy a 'Wangenheim' alanyfajta gyenge, a St Julien GF655/2 középerős, míg a Mirobalan erős növekedést mutatott. HROTKÓ et al. (1998) vizsgálatában egy 3 éves szilvaültetvényben, a Mirobalan magonc törzskeresztmetszeti területe (21,5 cm²) szignifikáns különbséget mutatott St Julien GF655/2 (9 cm²) alanyhoz viszonyítva.

ANYAG ÉS MÓDSZER**A VIZSGÁLT ALANYOK**

'**Mirobalan**': Magyarországon szinte kivétel nélkül a ceglédi Mirobalan magoncokat használják, amelyek erős vagy igen erős növekedésűek (TÓTH és SURÁNYI, 1980; HROTKÓ, 1999). 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 és MAGYAR, 2006). Két változatot szaporítják alanyként: a *P. cerasifera* var. *cerasifera* cv. *myrobalana* Európában használatos alany, míg a var. *divaricata* változatot Kelet-Európában és Közép-Ázsiában alkalmazzák (HROTKÓ és MAGYAR, 2006). A mirobalan magoncalanyon a fák később fordulnak termőre és kicsi a terméshozamuk (ROZPARA és GRZYB, 1998). SOSNA (2004) szerint könnyű talajokra való. Erős növekedésű szilvafajtákhoz nem javasolják (SWIERCZYNSKI és STACHOWIAK, 2009).

'**St Julien GF655/2**': vegetatívan szaporított kőkényszilva (*P. institiacia*), mely gyenge vagy középerős növekedést mutat (HROTKÓ et al., 1998). Rajta a fák korán termőre fordulnak (HROTKÓ, 1999). JÄNES and PAE (2003) észtországi vizsgálatai szerint a szilvafák gazdagon virágoztak rajta. Nehéz, nyirkos talajok alanya (WOLFE et al.), 10%-kal csökkenteti a fák növekedését a mirobalan magonchoz viszonyítva (LANUSKA, 2006). Nagy a sarjazó képessége (KOSINA, 2007).

'**St Julien A**': vegetatívan szaporított, középerős növekedési erélyű alany. Kötöttebb, agyagtalajokra való

(BOTU et al., 1998). HROTKÓ (1999) szerint erős növekedésű. A termesztett európai szilvafajtákkal jól összefér. Rajta a fák korán termőre fordulnak (TÓTH és SURÁNYI, 1980). LANAUSKAS (2006) szerint 6%-kal csökkenti a fák növekedését a mikrobalan magonchoz képest.

'Fereley': *P. salicina* x *P. spinosa* hibridje, erős növekedésű (STEFANOVA et al., 2010). Középerős növekedésű fajhibrid. Kötött, levegőtlen talajon is megél. A magas mésztartalomra nem érzékeny, jó a talajban való rögzítő képessége. Az európai szilvafajtákkal és a ringlőkkel jó az összeférhetősége. Korán termőre fordul és bőven terem (HROTKÓ and MAGYAR, 2006). Mind európai szilva, mind japánszilva számára alkalmas alany (MEZZETTI and SOTTILE, 2007). A Marianna GF 8-1 alanyhoz képest 10-20%-kal erősebb fát nevel, így igen erős növekedésű fajhibridként van nyilvántartva (HROTKÓ, 1999). Ezen az alanyon a 'Stanley' fajta gyengébben fejlődik, mint GF 655/2-es alanyon. A 'Cacanska leptica' és a 'Stanley' fajta bőven termett ezen az alanyon cseh kísérletekben (KOSINA, 2007). Korán termőre fordulnak rajta a fák és bőtermők. Szilvafajtákkal és ringlőkkel jó az affinitása.

'Wangenheim': középerős növekedésű (HROTKÓ, 1999). JÄNES and PAE (2003) vizsgálatai során viszont gyenge növekedésűnek mutatkozott. A szilva- és a ringlőfajták jól összeférnek ezzel az alanyal. Korán termőre fordulnak és bőven teremnek rajta a fák. A gyökere jól rögzít a talajban (HROTKÓ és MAGYAR, 2006).

'Wavit': a 'Wangenheim' alany klónja (INTERNET 1, 2005). A *Prunus domestica* „Wangenheim” magoncok közül Ausztriában szelektálták ki, pozitív tulajdonságai miatt. Egyesíti magában a jól ismert 'Wangenheim' magoncok jó minőségét és a klónalanyok előnyeit, mint például az egyöntetűség a faiskolában vagy a gyümölcsösben. Ezen az alanyon a fák korán termőre fordulnak és bőven teremnek. Mindemellett nagyméretű rajta a gyümölcs és pár nappal előrébb hozza a szüretidőt.

A VIZSGÁLT FAJTÁK

'Topper': A 'Cacanska najbolja' x 'Auerbacher' hibridjeként hozták létre (JACOB, 2002). Gyenge növekedésű, elterülő koronával rendelkezik, minden alanyfajtaival jó a kompatibilitása. (JACOB, 1998).

'Toptaste': erősebb növekedésű, mint a 'Topper' (BLAZEK and PISTÉKOVA, 2009).

'Topfive': 'Cacanska najbolja' x 'Auerbacher' hibridje, erősebb növekedésű, mint a 'Topper' (BLAZEK and PISTÉKOVA, 2009).

'Cacanska leptica': erős növekedésű, sűrű koronával (DRAGOYSKI et al., 2010).

'Jojo': erős növekedésű (BLAZEK and PISTÉKOVA, 2009), de kompakt fát nevel (STEFANOVA et al., 2010).

'Katinka': 'Ortenauer' x 'Ruth Gerstetter' hibridje. Korai érésű. Fája erős növekedésű, hosszú vesszőkkel, gallyakkal. Kezdetben gyenge elágazású (RUSTERHOLZ és KREBS, 2002).

A VIZSGÁLAT KÖRÜLMÉNYEI

2010. tavaszán telepítettük el a 6 alanyból és 6 nemesből álló kísérleti kombinációkat, németországi faiskolából származó koronás oltványokkal. Az [1. táblázatban](#) adjuk meg az alany-nemes kombinációkat. Az oltványokat lesüllyesztett 170 l-es, a 'Katinka' fajtát 110 l-es konténerbe telepítettük. Az oltványok homoktalajba lettek beül-

A VIZSGÁLATBA VONT ALANY-NEMES KOMBINÁCIÓK

1. táblázat

	MIROBALAN	ST JULIEN GF655/2	ST JULIEN A	FERELEY	WANGENHEIM	WAVIT
Topper	X	x		x		
Cacanska leptica	X		X			
Jojo	X		X			
Katinka	X		X			
Topfive	X	x		x		X
Toptaste	X	x	X	x	x	

tetve, melynek paraméterei $KA=28$, a humusztartalom: $H\%=0,67$. A 'Topper' fajta oltványait kötöttebb talajba ültettük ($KA=32$, $H\%=1,95$).

A törzsátmérőt 70 cm magasságban mértük, abból számítottuk a törzskeresztmetszet-területet. Az adatokat a SPSS for Windows program 2-tényezős varianciaanalízisével és a Duncan-tesztel értékeltük. Az egyes alany-nemes kombinációk közötti különbségeket egy-egy t-próbával lehetett volna értékelni, de e teszteknek az első fajú hibája akkumulálódott volna, hogy ezt elkerüljük, alkalmaztuk a Duncan-tesztet. Ez a teszt több független csoportot hasonlít össze (HUZSVAI, 2004-2011). A Duncan-teszt homogén csoportokat képez, napjainkban a legjobb többszörös összehasonlító teszt (HUZSVAI, 2004-2011).

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

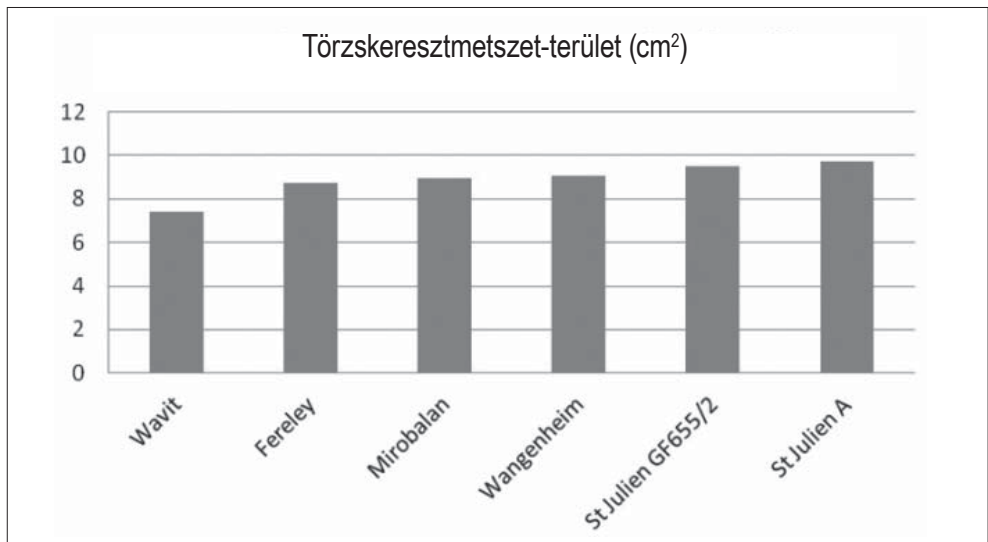
A 3. és a 6. ábrán látható diagramon a fák 2012-ben mért törzskeresztmetszet-területét ábrázoltuk. Szembetűnően kisebb fákat kaptunk a 'Katinka'/'Mirobalan' kombinációnál, ami a kisebb konténerrel is indokolható. Szintén kisebb törzskeresztmetszet-területet mértünk a 'Topfive'/'Wavit' oltványokon. A törzskeresztmetszet-terület általában 9-10 cm² között mozgott, de a 'Topper'/'Mirobalan' és a 'Cacanska leptica'/'St Julien A' kombinációk valamivel vastagabbak, elérik a 13 cm²-t is (1. ábra).

A 2. táblázatban mutatjuk be a varianciaanalízis eredményét. A null-hipotézis az, hogy az alanyok, a nemesek, illetve a kombinációk nincsenek hatással a törzskeresztmetszet alakulására. Mivel a szignifikancia 0,000, ez az érték kisebb, mint a 0,05, vagyis az 5%-os szignifikancia-szint, így a null-hipotézist el kell vetni, tehát akár az alanyok, akár a nemesek, vagy a kettő kombinációja hatással van a törzskeresztmetszet-területre. Így érdemes a Duncan-tesztet is megcsinálni. A varianciaanalízisnél (2. táblázat) az $R^2=0,5$, ami azt jelenti, hogy az alany, a nemes és a kombinációk 50%-ban felelősek a törzskeresztmetszet-terület alakulásáért.

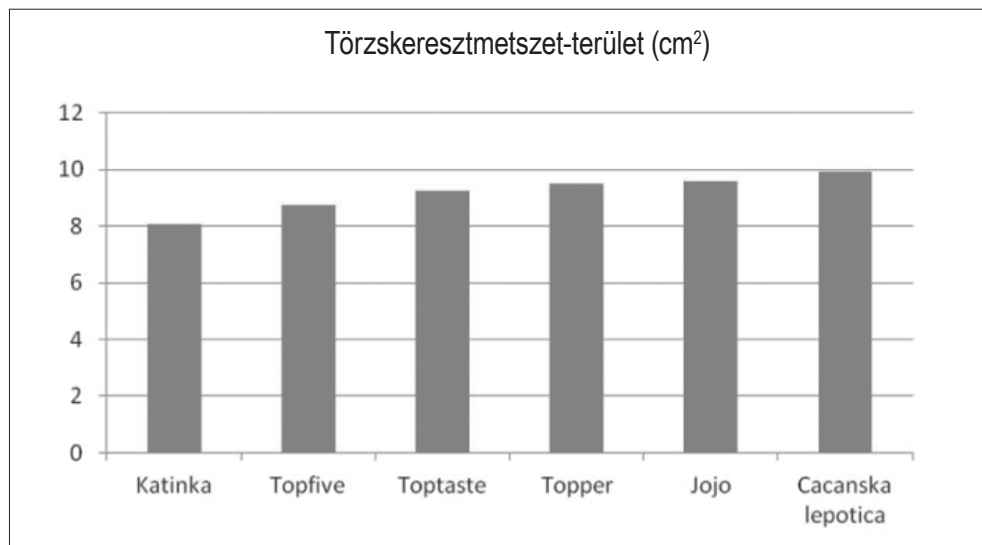
Az alanyhatás értékelésénél a Duncan-teszt 4 csoportot hozott létre, kisebb (1 oszlop), nagyobb (2,3 oszlop) és még nagyobb (4 oszlop) törzskeresztmetszet-területű fákkal. Itt jól látszik (1. ábra), hogy a 'Wavit' alany kisebb (7,4 cm²), ellenben a 'St Julien A' nagyobb (9,73 cm²) törzskeresztmetszeti területtel írható le.

A nemesek törzsvastagságát tekintve is vannak különbségek (2. ábra). Ha a kis úrtartalmú konténerbe ültetett 'Katinka' fajtától eltekintünk, akkor a 'Topfive' fajta mutatta a legkisebb (8,08 cm²) törzskeresztmetszetet 2012-ben, míg a 'Cacanska leptica' a legvastagabbat (9,9 cm²).

Az 5. ábrán a 2010 és 2012 között mért törzsvastagodási növekményt mutatjuk be. Látható, hogy a nő-



1. ÁBRA A fák törzskeresztmetszet-területének alakulása a különböző alanyokon 2012-ben



2. ÁBRA: A fák törzskeresztmetszet-területének alakulása 2012-es a nemes fajták szerint 2012-ben

A 2012-BEN MÉRT TÖRZSKERESZTMETSZET TERÜLET VARIANCIANALÍZIS TÁBLÁZATA
FÜGGŐ VÁLTOZÓ: TÖRZSKERESZTMETSZET 2012

2. táblázat

SOURCE	TYPE III SUM OF SQUARES	DF	MEAN SQUARE	F	SIG.
Corrected Model	154,427(a)	17	9,084	11,597	,000
Intercept	13031,828	1	13031,828	16637,394	,000
alany	66,264	5	13,253	16,919	,000
nemes	57,607	5	11,521	14,709	,000
alany * nemes	29,584	7	4,226	5,396	,000
Error	154,307	197	,783		
Total	18337,081	215			
Corrected Total	308,734	214			

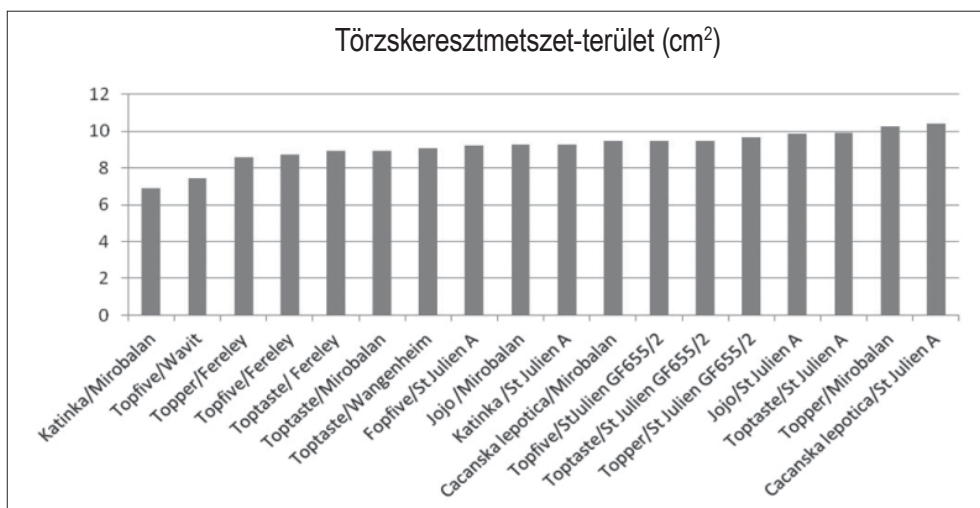
a R Squared = ,500 (Adjusted R Squared = ,457)

A 2010-2012 KÖZÖTTI TÖRZSKERESZTMETSZET NÖVEKMÉNY VARIANCIANALÍZISE
FÜGGŐ VÁLTOZÓ: NÖVEKEDÉSI ERÉLY 2010-2012

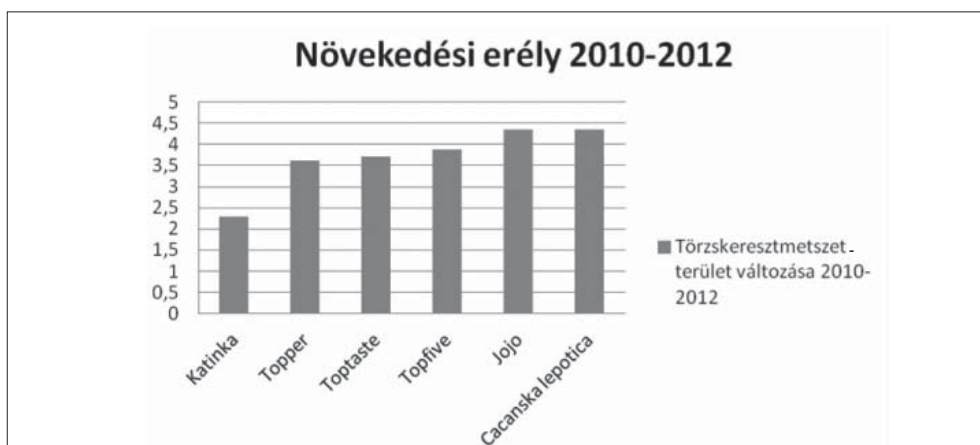
3. táblázat

SOURCE	TYPE III SUM OF SQUARES	DF	MEAN SQUARE	F	SIG.
Corrected Model	92,724(a)	17	5,454	7,075	,000
Intercept	2163,776	1	2163,776	2806,834	,000
Alany	8,215	5	1,643	2,131	,063
Nemes	72,108	5	14,422	18,707	,000
alany * nemes	14,708	7	2,101	2,726	,010
Error	151,866	197	,771		
Total	3221,871	215			
Corrected Total	244,591	214			

a R Squared = ,379 (Adjusted R Squared = ,326)



3. ÁBRA: A 2012-es törzskeretszmet-szet terület alakulása az egyes alany-nemes kombinációknál.

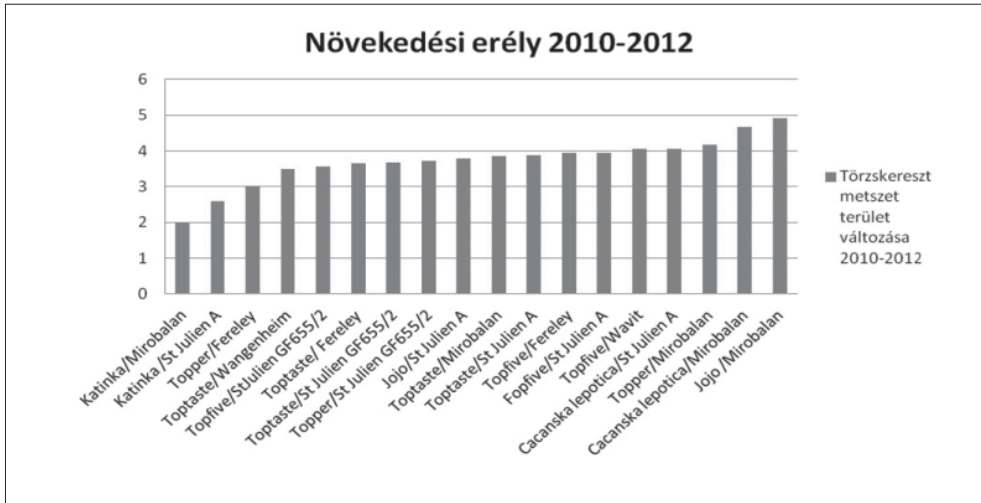


4. ÁBRA: A nemes fajták törzskeretszmet-szet növekményének alakulása 2010-2012 között

vekedési erélyben is a két 'Katinka' oltvány fái adják a legkisebb növekményt. A növekedési erélyre a 2012-es és a 2010-es törzskeretszmet-szet-terület különbségéből következtethetünk. Ebben a vonatkozásban is a 'Topper'/'Mirobalan'; a 'Cacanska leptotica'/'St Julien A', valamint a 'Jojo'/'Mirobalan' mutatott erősebb növekedési erélyt (5. ábra).

A 3. táblázat már a növekedési erélynek a törzs vastagodásában megmutató hatására vonatkozik, ami a 2012-ben és a 2010-ben mért törzskeretszmet-szet-terület különbségeiből adódik. Ebben az esetben a null-hipotézis az, hogy az alany, a nemes és a kombinációk nincsenek hatással a növekedési erélyre. A varianciaanalízis értékei a 3. táblázatban láthatók. Az alany esetében a szignifikancia 0,063, ami nagyobb, mint az 5%-os első fajú hiba, így a null-hipotézist megtartjuk. Vagyis csupán az alany megválasztása a telepítést követő első években nem okozott szignifikáns növekménybeli különbséget. A nemes fajta és az alany-nemes kombinációk között viszont a törzsvastagodás növekménye szignifikánsan különbözik.

A növekedési erélynek a törzsvastagodásban megnyilvánuló hatása a kombinációk függvényében 6 csoportba sorolható a Duncan teszt alapján. Gyenge növekedésű a 'Katinka'/'Mirobalan'; 'Katinka'/'St Julien A' és a



5. ÁBRA: Az egyes alany-nemes kombinációk törzskeresztmetszet növekményének alakulása 2010-2012 között

'Topper'/'Fereley'. Középerősök a 3.4.oszlopban levő kombinációk és a erősek a 'Cacanska leptotica'/'Mirobalan'; 'Jojo'/'Mirobalan' kombinációk. Az 5. oszlopban lévő kombinációk középerős-erős kategóriába sorolhatók.

A kutatást a TECH_08-A3/2-2008-0373 és a TECH_08-A4/2-2008-0138 jelű pályázatok támogatták

EVALUATION OF THE VIGOUR OF PLUM ROOTSTOCK-VARIETY COMBINATIONS

CZINEGE, A.

Kecskemét College, Faculty of Horticulture

KEYWORDS: plum varieties, rootstocks, vigour

SUMMARY

Different rootstock- variety combination of plum grafts were planted in 2010 spring. Six varieties ('Topper', 'Topfive', 'Toptaste', 'Cacanska leptotica', 'Jojo', és 'Katinka'), and six rootstocks ('Mirobalan', 'St Julien GF655/2', 'St Julien A', 'Fereley', 'Wangenheim', 'Wavit') were compared. The trees were planted in 170 l containers, because we carried out an irrigation experiment too. Trees were trained to spindle form. Data were evaluated with 2 way variance analysis and Duncan-test. We have found, that considering the trunk cross section area there is a significant difference between rootstocks, varieties and combinations. The 'Wavit' rootstock showed the smallest trunk thickness (7,42 cm²), and 'St Julien GF655/2' and the 'St Julien A' were the thickest (9,52-9,73 cm²). Among varieties 'Katinka', and 'Topfive' had the smallest diameter and 'Cacanska leptotica' had the biggest. Among the combinations, 'Katinka'/'Mirobalan' and the 'Topfive'/'Wavit' showed small trunk cross section area, while the 'Topper'/'Mirobalan' and the 'Cacanska leptotica'/'St Julien A' can be characterised with big trunk cross section area.

TABLES AND FIGURES

TABLE 1. The examined rootstock/variety combinations

TABLE 2. Variance analysis of the trunk cross section area of the trees measured in 2012

- TABLE 3.** Variance analysis of increment of the trunk cross section area of the trees, 2010-2012
FIGURE 1. Conformation of the trunk cross section area of the trees on different rootstocks, 2012
FIGURE 2. Conformation of the trunk cross section area of the trees by varieties, 2012
FIGURE 3. Conformation of the trunk cross section area of the trees by different rootstock/variety combinations
FIGURE 4. Conformation of increment of the trunk cross section area by varieties, 2010-2012
FIGURE 5. Conformation of increment of the trunk cross section area by different rootstock/variety combinations, 2010-2012

IRODALOMJEGYZÉK

- BLAZEK, J., PISTÉKOVA, I. (2009): Preliminary Evaluation Results of New Plum Cultivars in a Dense Planting. *HORT. SCI. (Parague)* 36. (2): 45-54.
- 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. *Acta Horticulturae* 478. Poland.
- DRAGOYSKI, K., MINEV, I., DINKOVA, H., STOYANOVA, T. és MINKOV P. (2010): Evaluation of Some Introduce Plum Cultivars in RIMSA Troyan IN: F. Sottile Proceedings of the IX.th International Symposium on Plum and Prune Genetics, Breeding, and Pomology. *Acta Horticulturae* 874. Italy
- GRZYB, Z.S., SITAREK, M. és KOZINSKI, B.(1998): Effect of Different Rootstocks on Growth, Yield, and Fruit Quality of Four Plum Cultivars (in Central of Poland) IN: Z.S. Grzyb, K. Zmarlicki, M. Sitarek: Proceeding of the VI.th International Symposium on Plum and Prune Genetics, Breeding, and Pomology. *Acta Horticulturae* 478. Poland.
- GRZYB, Z.S., SITAREK, M. és 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. *Acta Horticulturae* 874. Italy
- JACOB, H.B. (1998): Top, Topper, and Tophit: Three New Late Ripening Plum Cultivars for a Profitable Market IN: Z.S. Grzyb, K. Zmarlicki, M. Sitarek: Proceeding of the VI.th International Symposium on Plum and Prune Genetics, Breeding, and Pomology. *Acta Horticulturae* 478. Poland.
- JACOB, H.B. (2002): Breeding of Plums, Prunes and Mirabelles in Geisenheim, Germany: Breeding Goals and Previous Realisation. IN: V. Djulinov et al., Proc. 7th IS on Plum & Prune Genetics. *Acta Horticulturae* 577.
- HROTKÓ K. (1999): Gyümölcsfaiskola. *Mezőgazda Kiadó*, Budapest.
- HROTKÓ K. és MAGYAR L. (2006): A szilva alanyai és szaporításuk IN: D. Surányi (szerk.), Szilva. *Mezőgazda Kiadó*, Budapest, 108-128.
- HROTKÓ K., MAGYAR L., SIMON G. és KLENYÁN T. (1998): Effect of Rootstocks on Growth of Plum Cultivars in a Young Orchard. IN: Z.S. Grzyb, K. Zmarlicki, M. Sitarek: Proceeding of the VI.th International Symposium on Plum and Prune Genetics, Breeding, and Pomology. *Acta Horticulturae* 478. Poland.
- HUZSVAI L. (2004-2011): Biometria módszerek az SPSS-ben.
- INTERNET 1 (2005): www.cdb-rootstocks.com/english/e_producte_pflaume_wavit.htm
- JÄNES, H. és PAE, A. (2003): First results of a dwarfing plum rootstocks trial. *Agronomy Research* 1 : 37-440.
- 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.
- 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* 25. (3): 243-249.
- MEZZETTI B. és SOTTILE F. (2007) MI.P.A.F. Targeted Project for Evaluation of European and Japanese Plum Rootstocks in Italy: Results of Six Years of Observations. www.pubhort.org/actahort/books/734/734_17.htm
- PROBOCSKAI E. (1959): Faiskola. *Mezőgazdasági Kiadó*. Budapest
- ROZPARA, E. és 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. *Acta Horticulturae* 478. Poland.
- RUSTERHOLZ, P. és KREBS, CHR. (2002): Evaluation of Plum Cultivars in Switzerland. IN: V. Djulinov et al, Proc. 7th IS on Plum & Prune Genetics. *Acta Horticulturae* 577.
- SOSNA, I. (2004): Oceanawartosci produkcyjnej kilkudziesieciu odmian sliwy na pobkladce alyczy w rejonie Wroclawia. cyt S. Swierczynsky and, A. Stachowiak (2009) The usefulness of two rootstocks for some plum cultivars. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research* 17. (2): 63-71.

21. STEFANOVA, B., DRAGOYSKI, K. és DINKOVA, H. (2010): The Plum Cultivar 'Jojo' Grown Under the Conditions of the Central Balkan Mountain sin Bulgaria. IN: F. Sottile Procidings of the IX.th International Symposium on Plum and Prune Genetics, Breeding, and Pomology. Acta Horticulturae 874. Italy
22. SWIERCZYNSKY S. és STACHOWIAK A. (2009): The usefulness of two rootstocks for some plum cultivars. Journal of Fruit and Ornamental Plant Research 17. (2): 63-71.
23. TÓTH E. és SURÁNYI D. (1980): A szilva szaporítása In: Tóth-Surányi (szerk.): Szilva. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 196-208.
24. WOLFE, D. E., STRANG, J. G., és WRIGHT, S.: Rootstocks for Kentacky Fruit Trees. <http://www.ca.uky.edu/agc/pubs/ho/ho82/ho82.pdf>

A BATUL ÉS A SÓVÁRI FAJTACSOPORT FAJTÁINAK ELKÜLÖNÍTÉSE BIOLÓGIAI, MORFOLÓGIAI ÉS GENETIKAI VIZSGÁLATOKKAL

KIRÁLY ILDIKÓ¹, SZABÓNÉ ERDÉLYI ÉVA², TÓTH MAGDOLNA¹

¹ Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Gyümölcsstermő Növények Tanszék

² Budapesti Gazdasági Főiskola, Kereskedelmi, Vendéglátóipari és Idegenforgalmi Kar, Módszertani Intézeti Tanszék

E-mail: ildiko.kiraly@uni-corvinus.hu

KULCSSZAVAK: *Malus x domestica*, UPOV, SSR, virágzásfenológia

A Batul fajtacsoportba tartozó öt, és a Sóvári fajtacsoportba tartozó négy almafajta virágzásfenológiai tulajdonságainak, valamint a virágok, hajtások és gyümölcsök morfológiai jellemzőinek vizsgálata alapján elkészítettük a fajták UPOV szerinti részleges leírását, amely pontosabb a korábbi ellentmondó fajtaleírásoknál. 12 mikrosatellit primer segítségével, markeranalízis alkalmazásával elvégeztük a Batul és a Sóvári fajtacsoportból kiválasztott hat illetve hét fajta, vagy szelekció DNS szintű azonosítását. Valamennyi vizsgálati módszer alapján a 'Zöld batul' határozottan elkülöníthető a többi vizsgált 'Batul' szelekciótól. Ezért feltételezhető, hogy a 'Zöld batul' nem a 'Batul' fajta egyik klónja vagy változata, hanem annak távoli származékaként egy önálló fajta. A többi vizsgált fajtaváltozat esetében kevésbé egyértelmű a megkülönböztetés, a legtöbb esetben nem is lehetséges. A Sóvári fajtacsoportban a fajták között fellelhetők hasonlóságok, de a fenológiai, morfológiai és molekuláris eredmények alapján a vizsgált fajták jól elkülöníthetők egymástól. A 'Beregi sóvári' Angliában és Kárpátalján begyűjtött szelekciója nem tekinthető azonos fajtának. A vonatkozó pomológiai szakirodalom alapján a 'Beregi sóvári' kárpátaljai szelekciója tekinthető fajtaazonosnak, míg az Angol Nemzeti Fajtagyűjteményben megőrzött genotípust ismeretlen fajtának kell tekinteni. Vizsgálataink alapján megállapítható, hogy az alma genotípusok megbízható azonosításához és elkülönítéséhez a morfológiai, biológiai és genetikai vizsgálatok együttesen pontosabb eredményt adhatnak, mint a pomológiai leírások vagy a kizárólagos genetikai vizsgálatok, mivel az SSR markerek általában nem képesek a közeli rokon fajták elkülönítésére.

BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A nemesítő munkája a megfelelő szülők kiválasztásával kezdődik. A tanszéki almanemesítési program (TÓTH et al., 1994) keretében az egyik fő feladatunknak tekintjük a nemesítési génforrások felkutatását, szelektálását, értékelését és megőrzését. Az elmúlt két évtizedben a Kárpát-medencében ismert régi genotípusok közül mindmáig közel 200 helyi fajtát gyűjtöttünk be tanszékünk génbanki ültetvényébe. Más európai almanemesítőkhöz hasonlóan (SESTRAS, 2003; PATZAK et al., 2011; KELLERHALS et al., 2012; NYBOM et al., 2012) Magyarországon is vizsgáltuk a régi fajták betegségekkel szembeni ellenállóságát, s kiemeltünk közülük ellenálló és elfogadható minőségű fajtákat (TÓTH et al., 2005c; SZALAY et al., 2012).

A génbankban található fajták egy része nemcsak a nemesítésben hasznosítható, hanem például a biogazdálkodásban is, ezért szükségessé vált a régi almafajták újraértékelése. A génbankunkban található régi magyar almafajták bevonásával végzett széleskörű kutatások keretében fontos feladatnak tekintettük a Batul és a Sóvári fajtacsoportba tartozó fajták vizsgálatát és újbóli leírását.

A 'BATUL' FAJTA ELTERJEDÉSE ÉS JELLEMZÉSE A KORÁBBI SZAKIRODALOM ALAPJÁN

Szinonim nevek: Batul alma, Batullen, Batullenapfel, Piros batullen, Narancs alma, Üveg alma, Pomme de Transylvanie, Pomme Batul.

Erdély egyik legszebb, és legelterjedtebb ősi almafajtája (NAGY-TÓTH, 1998). Származása bizonytalan. Egyes szerzők szerint Erdélyben, Szászföldön (BERECZKI, 1882), mások szerint a Maros folyó mentén keletkezett véletlen magonc (MOLNÁR, 1898b). Erdélyben már a 17. században is ismert és elterjedt volt. Más országokban (pl. Németország és Ausztria) is ismerték, és javasolták a termesztését (OBERDIECK és LUCAS, 1860;

LUCAS és OBERDIECK, 1875; STOLL, 1888; HINTERTHÜR, ca. 1890). OBERDIECK és LUCAS (1860) ajánlja, hogy terjesszék el Németországban is a 'Batul' fajtát. HOLLER (2007) arra a következtetésre jutott, hogy a 'Batul' az Őrségben nagyon gyakran, míg Burgenlandban helyenként előfordul, de Ausztriában másutt nincs jelen.

A 'Batul' alapfajtaról fellelhető fajtajellemzésekben nem található lényeges eltérések. Gyümölcse középnagy, enyhén lapított gömb alakú. Alapszíne kezdetben zöldessárga, majd citromsárga, a napos oldalán gyakran pirossal mosott. Héja a napos oldalon barnán vagy pirosan, míg az árnyékos oldalon fehéren pontozott, viaszos. Kocsánymélysége középnyúló, középnyúló, szűk, enyhén parás. Csészéje zárt, a csészélevelek kicsik. Csészemélysége szűk vagy közepesen széles, mély, nem parás. Magháza zárt vagy félig nyitott. Húsa majdnem hófehér vagy sárgásfehér, roppanó, lédús, nyomódásra érzékeny, íze édes-savanykás, üdítő, aromája jellegzetes. Szedési ideje szeptember közepe-vege. Enyhén viaszos héja miatt februárig viszonylag jól tárolható, azonban héjbarnulásra hajlamos. Fája erős növekedésű, sűrű gömb alakú koronát nevel. Jó termőképességű. A jó vízellátottságú talajokat, a párás éghajlatot kedveli (OBERDIECK és LUCAS, 1860; GIRÓKÚTI, 1863; LUCAS és OBERDIECK, 1875; BEREZKI, 1882; STOLL, 1888; MOLNÁR, 1898a, 1898b; ANGYAL, 1926; HERSZÉNYI, 1934; KEREKES, 1937; BRÓZIK és RÉGIUS, 1959; BORDEIANU et al., 1964; NAGY-TÓTH, 1998).

A 'Batul'-nak Erdélyben több változatról tesznek említést: Zöld batul, Fehér batul, Szögletes batul, Mosolygós vagy Piros batul, Bordás batul, Félig piros batul, Sárga batul, Édes batul, Tüzes batul, Nagy batul, Selyem batul (MOLNÁR, 1898a; KEREKES, 1937; BRÓZIK és RÉGIUS, 1959; NAGY-TÓTH, 1998; TÓTH és SZANI, 2004).

Miközben az alapfajta pomológiai leírásának megbízhatósága vitathatatlan, a változatok leírása tisztázatlan. Például egyes leírásokban (GIRÓKÚTI, 1863; KEREKES, 1937) főcímként a 'Batul' szerepel, a jellemzés végén pedig megemlíti a szerző, hogy ez a leírás a Mosolygós batulra vonatkozik. Nem kapunk világos útmutatást arról, hogy miben különbözik a két fajta. OBERDIECK és LUCAS (1860) külön fajtaként, „Mosolygi alma” néven említ egy erdélyi almafajtát, amely a leírás alapján valószínűleg a Mosolygós batul. Az ugyanebben a műben ismertett 'Batul' és leírása viszont nem különbözik a „Mosolygi alma” néven említett fajtájától. NAGY-TÓTH (1998) szerint több különböző almafajtát neveztek Mosolygós almának. Az Ocfalván talált Mosolygós batul almáról azt írja, hogy több tulajdonságában a 'Batul' fajtához hasonlít, annak magonca lehet, s erről többek között BEREZKI (1899) és BORDEIANU et al. (1964) is hasonlóan vélekednek. Ugyanez a kusza kép rajzolódik ki a 'Batul' többi változatról is, ezért említi BRÓZIK és RÉGIUS 1959-ben, hogy fajtaköre még nincs feldolgozva.

A 'SÓVÁRI' ALMA ELTERJEDÉSE ÉS JELLEMZÉSE

A fajtakör származása bizonytalan. Valószínűleg Sóvár környékén magról keletkezett, és terjedt el a Felső-Tisza mentén. Már a középkorban is természetítették, az egyik legjellegzetesebb magyar almának tartották. Sóvári gyűjtőnév alatt szintén egy fajtakört kell értenünk, mivel igen sok formája található. Ezek közül legismertebb a 'Nemes sóvári', a 'Beregi sóvári' és a 'Daru sóvári'. Helyenként megtalálható változatok: 'Közönséges sóvári', 'Csíkos sóvári', 'Piros sóvári', 'Zöld sóvári', 'Téli sóvári' (BEREZKI, 1877, 1884; MOLNÁR, 1898b; ANGYAL, 1926; BRÓZIK és RÉGIUS, 1959; BORDEIANU et al., 1964). Lucas német és Stoll osztrák pomológusokkal Bereczki Máté ismertette meg a 'Daru sóvári' (syn: Daru alma) fajtát, amit a Rózsalmák közé sorolnak (OBERDIECK és LUCAS, 1860; STOLL, 1888).

A legismertebb 'Nemes sóvári' (legismertebb szinonimái: Sovari nobil, Borka, Stjepoka, Tiszaháti sóvári, Edler Sovarer-Apfel, Pomme Noble de Sovar, Borka sóvári, Stepoka sóvári) fajta gyümölcse közepes-nagy, enyhén lapított gömbölyded alakú. Alapszíne szalmasárga, közel 100%-ban liláspirossal mosott és erősen csíkozott, feltűnő pontozatú. A héj felszíne sima, hamvas, nem viaszos. Kocsánymélysége mély és szűk, csészemélysége mély, középnyúló, nem parás. A gyümölcs felszíne nem bordázott, a csésze körül nem vagy enyhén bordás. Gyümölcshúsa fehér, félkemény, roppanó, lédús, édes-savas, enyhén fűszeres ízű. Magháza zárt vagy enyhén nyitott. Szedési ideje szeptember vége-október eleje. Február végéig tárolható. Fája erős növekedésű, közepesen sűrű, kezdetben felfelé törő, később elterülő habitusú. A jó vízellátottságú talajokat, a párás éghajlatot kedveli (BEREZKI, 1884; MOLNÁR, 1898b; ANGYAL, 1926; HERSZÉNYI, 1934; BRÓZIK és RÉGIUS, 1959; BORDEIANU et al., 1964).

A 'Beregi sóvári' (szinonim nevei: Szolivarszke beregviszke, Tiszaháti sóvári) gyümölcse közepes-nagy,

tompakúp vagy hengeres gömb alakú. Alapszíne szalmasárga, közel 100%-ban rózsaszínes pirossal mosott, feltűnő pontozattal. A héj felszíne sima, erősen hamvas, nem viaszos. Kocsánymélyedése mély és széles, csészemélyedése mély, keskeny vagy közepesen széles, nem parásodott. A gyümölcs felszíne nem, de a csésze körül enyhén bordázott. Gyümölcshúsa zöldesfehér, kemény, roppanó, lédús, édes-savas, enyhén fűszeres ízű. Magháza zárt vagy enyhén nyitott. Szedési ideje szeptember vége-október eleje. Február végéig tárolható. Fája középérs-erős növekedésű, közepesen sűrű, szétterülő habitusú. A jó vízellátottságú talajokat kedveli (BERECZKI, 1884; BORDEIANU et al., 1964; KOMONYI, 2010).

A 'Daru sóvári' (szinonim nevei: Daru alma, Sóvári, Szilágysági sóvári, Kranichapfel) gyümölcse középnagy, tompakúp alakú, nem bordázott. Alapszíne sárga, a sötétpiros, gyengén mosott és erősen csikozott fedőszin nagy felületen borítja, pontozata nem feltűnő. A héj felszíne sima, kissé hamvas, közepesen viaszos. Kocsánymélyedése mély és közepesen széles, csészemélyedése közép mély, közepesen széles, a csésze körül nem bordázott. Gyümölcshúsa fehér, puha, lédús, borízú. Magháza zárt vagy enyhén nyitott. Szedési ideje október eleje. Március végéig tárolható. Fája középérs-erős növekedésű, ritka, szétterülő habitusú. A jó vízellátottságú talajokat kedveli (OBERDIECK és LUCAS, 1860; BERECZKI, 1877; STOLL, 1888; HERSZÉNYI, 1934; KERES, 1937; BORDEIANU et al., 1964; NAGY-TÓTH, 1998).

RÉGI ALMAFAJTÁK VIZSGÁLATÁNAK JELENTŐSÉGE

A régi fajtákról fellelhető pomológiai leírások nem egységesek. Egyes szerzők (pl. BERECZKI, 1882; BRÓZIK és RÉGIUS, 1959) nagyon részletes leírásokat adnak a magok, rügyek, levelek tulajdonságaira vonatkozóan is, míg mások (MOLNÁR, 1898b; HERSZÉNYI, 1934) csak a legfontosabb pomológiai jellemzőket ismertetik. Több fajtaleíró kötetben is fellelhető, hogy egy fajtát több néven, vagy több fajtát azonos néven illetnek. Régi almafajták esetében gyakori, hogy egy fajtának több különböző neve is van (szinonima). Almánál ritkább a homonima, hogy azonos fajtanévvel több, morfológiailag jól elkülöníthető fajtát illetnek.

A leírások egységes formátumú megjelenítéséhez jól felhasználhatók a számkulcsos leírások, mint amelyet pl. Magyarországon BRÓZIK (1974) is kialakított. Ma leggyakrabban az UPOV (Union Internationale pour la Protection des Obtentions Végétales) és a CPVO (Community Plant Variety Office) irányelveit használják, amelyek rövid leíró és számkulcsos megjelenítésben elegendő segédletet nyújtanak a fajták elkülönítéséhez. Előnyük, hogy nemzetközi szinten is alkalmazhatók, és a különböző kutatóműhelyek eredményei jól összevetethetők.

A morfológiai jellemzések mellett egyre terjed a DNS szintű azonosítás, leggyakrabban mikroszatellit (SSR=simple sequence repeats) alkalmazásával. Napjainkban az alma esetében már csaknem 300 mikroszatellit marker áll a kutatók rendelkezésére (GIANFRANCESCHI et al., 1998; LIEBHARD et al., 2002; SILFVERBERG-DILWORTH et al., 2006). Az SSR markerek alkalmazási köre almánál rendkívül sokoldalú: a génbanki gyűjtemények genetikai diverzitásának meghatározásától (POTTS et al., 2011), a fajtaazonosításon át (LAURENS et al., 2004) a szülők, illetve a származás azonosításáig (KIRÁLY et al., 2009).

A régi almafajták esetében az eddigiekben elkülönülten alkalmazták a fajták azonosítására a genetikai vagy a morfológiai vizsgálatokat, illetve a pomológiai leírásokat. Tanszékünkön 2007-ben kezdett kutatásainkban arra a kérdésre keressük a választ, hogy a párhuzamosan végzett genetikai, morfológiai és biológiai vizsgálatok, s az eredmények között kimutatható statisztikai összefüggések alapján nagyobb biztonsággal különíthetők-e el a fajtakörökön belüli változatok vagy önálló genotípusok. Jelen tanulmány célja a Batul és Sóvári fajtacsoporthoz kiválasztott, látszólag különböző genotípusok azonosítása, illetve jellemzése. Erre egyfelől azért van szükség, mert a legtöbb pomológus az alapfajta jellemzése után csak felsorolja az egyes fajtaváltozatokat, s ezek pontos leírása vagy elkülönítése általában hiányzik vagy kevésbé informatív. Másfelől a hosszú ideje népi szaporítással terjesztett fajták esetében értékes rügymutációkat vagy magoncokat is kiválaszthattak, amelyek önálló fajtaként való elkülönítése indokolt lehet, ha az önálló genotípus morfológiai és genetikai vizsgálatokkal igazolható. Jelen tanulmányban a Batul és Sóvári fajtacsoporthoz tartozó, gyűjteményünkben fellelhető fajták, illetve szelekciók virágzásfenológiai tulajdonságait, valamint a virág, a hajtás és a gyümölcs morfológiai jellemzőit értékeljük. A molekuláris vizsgálatokat 12 nagymértékű polimorfizmust mutató mikroszatellit lókuszon végeztük az egyes genotípusok elkülönítése érdekében.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A virágzásfenológiai megfigyeléseket 2007-2011 között, a morfológiai vizsgálatokat 2009-ben végeztük a Budapesti Corvinus Egyetem Gyümölcstermő Növények Tanszék soroksári génbanki gyűjteményében (google földrajzi koordináta: ÉSZ 47°40', KH 19°15'), 2001-ben telepített, MM106-os alanyon lévő, fajtánként 4-4 fán. Soroksár az Alföld északnyugati részén, a Duna öntésterületén helyezkedik el, így a talajok nagy része a Duna meszes homokhordalékán képződött. A területre jellemző a száraz, gyakran aszályos alföldi klíma. 2010-es talajvizsgálati adataink szerint az ültetvény talaja alacsony kalciumtartalmú (2,44%) homokos vályogtalaj, a szénsavas mérszertartalom 5,04%. A talaj pH-ja 7,86, Arany-féle kötöttsége (KA)<30, humusztartalom 0,891%.

Fenológiai és morfológiai vizsgálataink tárgyát a Batul fajtacsoport öt és a Sóvári fajtacsoport négy fajtája ill. szelektója képezte. 1948-ban Mohácsy Mátyás az egyetem egykori Kamaraerdei Törzsgyümölcsöséből magyar almafajtákat küldött az Angol Nemzeti Fajtagyűjteménybe. Jelen vizsgálatainkba ezeket az Angliából visszahozott fajtákat ('Batul' 1. szelektió, 'Beregi sóvári' 1. szelektió, 'Daru sóvári'), továbbá Kárpátalján ('Batul' 2. és 3. szelektió, 'Beregi sóvári' 2. szelektió, 'Nemes sóvári') és Erdélyben ('Mosolygós batul', 'Zöld batul') szörványgyümölcsösökből gyűjtött fajtákat, változatokat vontuk be (TÓTH, 2005).

FENOLÓGIAI MEGFIGYELÉSEK

A virágzásfenológiai megfigyeléseket 2007-2011-ben végeztünk. A virágzást közvetlenül megelőző fenofázisokat (zöld bimbós és piros bimbós stádium) is megfigyeltük, amely alapján felkészülhetünk a virágzáskor végzett megfigyelésekre. Virágzás idején kétnaponta végeztünk felméréseket a fajtagyűjteményben a virágzás tartamának és a fővirágzás idejének minél pontosabb meghatározása érdekében. Szubjektív becsléssel, az UPOV (2005) irányelveinek megfelelően a virágzás kezdetének (UPOV TG/14/9 - 55. jellemző) azt az időpontot tekintettük, amikor a virágok 10%-a teljesen kinyílt állapotban volt. Fővirágzásnak tekintettük azt az időpontot, amikor a kinyílt virágok aránya a legnagyobb (IFJÚ, 1980), míg a virágzás végének, amikor a virágok 100%-a elvirágozott (NYÉKI, 1989). A stabil virágzási idejű kontroll (referencia) fajtákat BODOR és TÓTH (2008) ajánlása alapján választottuk ki: 'Reglindis' (korai), 'Florina' (közepes), 'Rewena' (kései virágzási időcsoport). A fajtákat a kontroll fajták alapján soroltuk virágzási időcsoportokba. A meteorológiai adatok a Soroksári Kísérleti Üzemben elhelyezett mérőállomás online adatbázisából származnak (www.fieldclimate.hu).

MORFOLÓGIAI VIZSGÁLATOK

A morfológiai megfigyeléseket az UPOV ajánlása alapján végeztük. Összesen 42 morfológiai (levél: 7; virág: 4; gyümölcs: 31) és 3 fenológiai tulajdonságot figyeltünk meg a vegetációs periódusban virágzáskor, intenzív hajtásnövekedés végén, és gyümölcséréskor. Az összes megfigyelt tulajdonságot az eredmények részben, táblázatos formában mutatjuk be. Az egyes tulajdonságok kifejeződési fokozatait az UPOV TG/14/9 irányelvei alapján alakítottuk ki (UPOV, 2005). A kategorikus megfigyelések mellett mért adatokkal is dolgoztunk, amely során fajtánként 20-20 db virágot, levelet, gyümölcsöt vizsgáltunk. A megfigyelt és a mért adatok alapján alakítottuk ki a fajták végleges számkulcsos besorolását.

A vizsgálatokhoz a leveleket az intenzív hajtásnövekedés végén, az erős növekedésű hajtások középső harmadáról szedtük. Mértük a kiterített levéllemez hosszúságát és szélességét, továbbá a levélnyel hosszát. A levéllemez hosszúsága szerint a következő kategóriákat állítottuk fel: nagyon rövid (70 mm alatt), rövid (70-77 mm), közepes (77-85 mm), hosszú (85 mm felett). A levéllemez szélességére felállított kategóriák: keskeny (54 mm alatt), közepes (54-60 mm), széles (60 mm felett). A levélnyel kategóriákat az alábbiak szerint állapítottuk meg: rövid (20 mm alatt), közepes (20-25 mm), hosszú (25 mm felett). A levéllemez hosszúság/szélesség arányából számoltuk a levél alakindexet. Feljegyeztük a levéllemez hajtáshoz viszonyított állását, a szőrözöttséget a fonákon és a levéllemez szélének bemetszését.

A szíromlevelek egy síkba kiterítése után mértük a virágok átmérőjét, s ez alapján méretkategóriákba soroltuk be a fajtákat. Az átlagosan 40 mm alatti virágokat nagyon kicsinek, a 40-45 mm közöttit kicsinek, az 45-50 mm-est közepesnek, az 50 mm felettit nagyknak ítéltük. Az átmérő mellett a virágokon feljegyzett további tulaj-

donságok: a virágok színe szzirombimbó állapotban, szziromlevelek elrendeződése, bibék helyzete a portokokhoz viszonyítva.

A gyümölcsök jellemzését összesen 31 morfológiai tulajdonság alapján végeztük a következő tulajdonság-csoportok alapján: a gyümölcs alakjára, felszínére, kocsány és csészemélyedésre, gyümölcshúsra és a magházra vonatkozó jellemzők (ld. eredmények fejezet). Tolómérővel véletlenszerűen kiválasztott 20-20 db gyümölcsön mértük le fajtánként a gyümölcsök magasságát és átmérőjét, a többi vizsgált tulajdonságot szubjektív becslés alapján soroltuk be kifejeződési fokozatokba. Fenológiaihoz kapcsolódó megfigyelt gyümölcstulajdonságok: szezedési és fogyasztási érettség időpontja.

A mért eredmények statisztikai értékelésére a PASW 18.0 statisztikai programcsomagot használtuk. A fajták csoportosítását Tukey módszerrel végeztük. A dendrogramot euklideszi távolság alapján a PAST (HAMMER et al., 2001) szoftverrel készítettük.

MARKERANALÍZIS

A markeranalízist a BCE Gyümölcsstermő Növények Tanszék Molekuláris biológiai laboratóriumában végeztük. A fenti vizsgálatokban szereplő fajtaváltozatok mellett egy dél-magyarországi magángyűjteményből származó 'Fehér batul' mintáját is bevontuk a genetikai vizsgálatba. A DNS izolálása fiatal, fagyasztott levelekből történt DNeasy Plant Mini Kit (Qiagen) használatával. A DNS-szakaszok felszaporítása Thermal Cycler 2720 (Applied Biosystems) típusú PCR készülékben DreamTaq™ Green PCR Master Mix (2X) (Fermentas) használatával történt a termék leírásában javasolt protokoll szerint. Tizenkét SSR primerpárt alkalmaztunk: CH01f02, CH01h01, CH02c02a, CH02c09, CH03g07, CH04e03, CH05d11, CH05e03, CH02c11, CH02d08, CH03a02 és CH05c04 (GIANFRANCESCO et al., 1998; LIEBHARD et al., 2002). Az amplifikálás körülményei a következők voltak: 94 °C 2'; 94 °C 20", 56 °C 30", 72 °C 1', 35x; 72 °C 5' (GALLI et al., 2005). A fluoreszcens festékekkel (JOE; FAM) jelölt PCR termékből a különböző fragmentumok detektálása ABI Prism 3100 Genetic Analyzer (Applied Biosystems) szekvenáló készülékkel történt. A fragmentumok hosszúságának meghatározása, eredmények kiértékelése Genographer 1.6 software segítségével készült. A klaszteranalízishez felhasznált allélokot binárisan kódoltuk (1-fragmentum megléte; 0-fragmentum hiánya). A dendrogramot UPGMA algoritmus alkalmazásával, Dice hasonlósági indexe (DICE 1945) alapján a PAST (HAMMER et al., 2001) szoftverrel készítettük.

EREDMÉNYEK

VIRÁGZÁSFENOLÓGIAI JELLEMZŐK

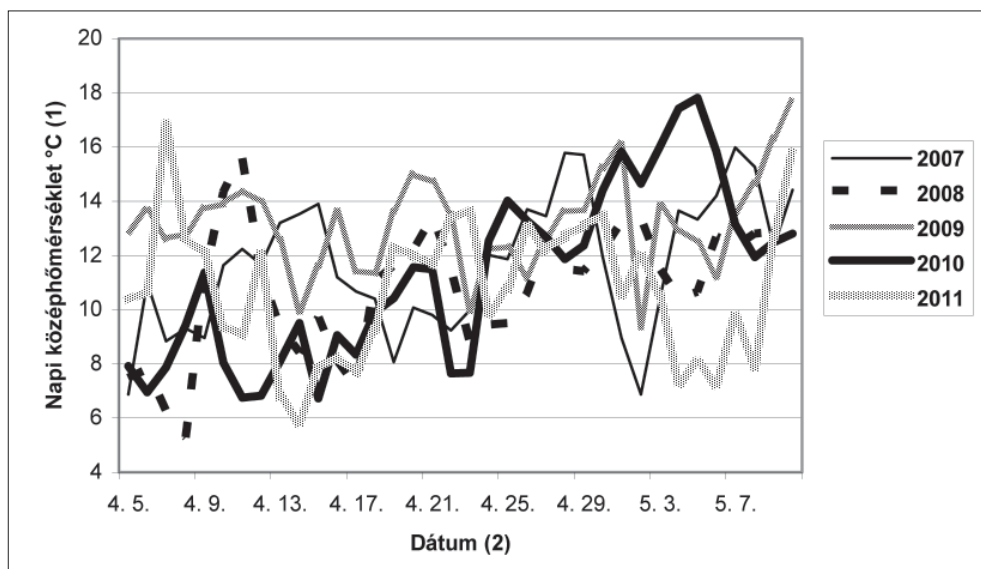
A fajták virágzáskezdetét, fővirágzás, virágzás vége naptári napját és a virágzás időtartamát az 1. táblázatban foglaltuk össze. 2007. április elején a léghőmérséklet egyenletesen emelkedett, majd a hónap közepén bekövetkezett lehűlést és az azt követő lassú felmelegedést tapasztaltunk (1. ábra), ami kedvező volt a virágzásra nézve. 2008-ban a gyors kivirágzást elhúzódo, lassú elvirágzás követte, ami a fővirágzás idején bekövetkezett enyhe (kb. 5 °C) lehűlésnek tudható be. Az öt vizsgálati év közül ebben az évben tapasztaltuk a leghosszabb virágzástartamot a fajtagyűjteményben. 2009-ben a tartósan 10 °C feletti napi középhőmérséklet gyors virágzást eredményezett. 2010. április második dekádjában a korábbi évek adott időszakához képest 2-3 °C-kal alacsonyabb hőmérsékletet mértek, amelynek következtében a virágzás átlagosan 5-6 nappal később kezdődött, mint az előző három évben. Hasonlót tapasztaltunk 2011-ben is: az április 13-15. közötti jelentős hőmérséklet-csökkenés miatt 7-8 nappal később kezdődött, viszont gyorsan lezajlott a virágzás. Jelentősebb mennyiségű csapadék egyik vizsgálati évben sem volt a virágzást megelőzően és a virágzás időszakában.

A virágzási időtartam szempontjából említést érdemel az elhúzódo virágzású 'Zöld batul' és 'Beregi sóvári' 2. szelektója, amelyeknél igen hosszú (10-15 nap) virágzási időtartamot tapasztaltunk, míg a többi vizsgált fajta 6-10 napon keresztül virágzott.

A fajtatársításhoz indokolt a virágzási időcsoport megadása. Az ötéves felmérések alapján – a BODOR és TÓTH (2008) által ajánlott referenciafajták figyelembevételével – a 'Batul' 2. és 3. szelektója és a 'Mosolygós batul' közepes, a 'Batul' 1. szelektója kései, a 'Zöld batul' pedig a nagyon kései virágzási időcsoportba sorolha-

A VIZSGÁLT FAJTÁK VIRÁGZÁSI ADATAI (SOROKSÁR 2007-2011)					1. táblázat
FAJTA (1)	ÉV (2)	VIRÁGZÁS KEZDETE (3)	FŐVIRÁGZÁS NAPJA (4)	VIRÁGZÁS VÉGE (5)	VIRÁGZÁS IDŐTARTAMA (6)
Batul 1. szelekció	2007	-	-	-	-
	2008	4. 21.	4. 23.	4. 28.	7 nap
	2009	4. 18.	4. 20.	4. 24.	6 nap
	2010	4. 23.	4. 26.	5. 3.	10 nap
	2011	4. 20.	4. 22.	4. 25.	5 nap
Batul 2. szelekció	2007	4. 16.	4. 20.	4. 23.	7 nap
	2008	4. 17.	4. 21.	4. 28.	11 nap
	2009	4. 16.	4. 20.	4. 24.	8 nap
	2010	4. 23.	4. 26.	4. 30.	7 nap
	2011	4. 20.	4. 22.	4. 28.	8 nap
Batul 3. szelekció	2007	4. 12.	4. 16.	4. 18.	6 nap
	2008	4. 21.	4. 23.	4. 28.	7 nap
	2009	4. 20.	4. 24.	4. 28.	8 nap
	2010	4. 23.	4. 26.	5. 3.	10 nap
	2011	4. 20.	4. 22.	4. 28.	8 nap
Mosolygós batul	2007	-	-	-	-
	2008	4. 21.	4. 23.	4. 28.	7 nap
	2009	4. 18.	4. 20.	4. 24.	6 nap
	2010	4. 23.	4. 26.	4. 30.	7 nap
	2011	4. 20.	4. 22.	4. 25.	5 nap
Zöld batul	2007	4. 20.	4. 27.	4. 30.	10 nap
	2008	4. 25.	4. 30.	5. 10.	15 nap
	2009	4. 22.	4. 28.	5. 2.	10 nap
	2010	-	-	-	-
	2011	4. 28.	4. 30.	5. 3.	5 nap
Beregi sóvári 1. szelekció	2007	-	-	-	-
	2008	4. 19.	4. 21.	4. 30.	11 nap
	2009	4. 20.	4. 24.	4. 28.	8 nap
	2010	4. 23.	4. 26.	4. 30.	7 nap
	2011	4. 22.	4. 26.	4. 28.	6 nap
Beregi sóvári 2. szelekció	2007	4. 12.	4. 16.	4. 27.	15 nap
	2008	4. 17.	4. 21.	4. 28.	11 nap
	2009	4. 16.	4. 20.	4. 24.	8 nap
	2010	4. 23.	4. 26.	5. 3.	10 nap
	2011	4. 20.	4. 22.	4. 28.	8 nap
Daru sóvári	2007	-	-	-	-
	2008	4. 23.	4. 25.	5. 3.	10 nap
	2009	4. 20.	4. 24.	4. 28.	8 nap
	2010	4. 26.	4. 28.	5. 5.	9 nap
	2011	4. 22.	4. 26.	4. 28.	6 nap

A VIZSGÁLT FAJTÁK VIRÁGZÁSI ADATAI (SOROKSÁR 2007-2011)					1. táblázat
FAJTA (1)	ÉV (2)	VIRÁGZÁS KEZDETE (3)	FŐVIRÁGZÁS NAPJA (4)	VIRÁGZÁS VÉGE (5)	VIRÁGZÁS IDŐTARTAMA (6)
Nemes sóvári	2007	4. 14.	4. 16.	4. 18.	4 nap
	2008	4. 19.	4. 21.	4. 23.	4 nap
	2009	4. 16.	4. 20.	4. 24.	8 nap
	2010	4. 23.	4. 25.	4. 30.	7 nap
	2011	4. 22.	4. 26.	4. 28.	6 nap
Reglindis	2007	4. 12.	4. 15.	4. 20.	8 nap
	2008	4. 12.	4. 16.	4. 22.	10 nap
	2009	4. 13.	4. 15.	4. 18.	5 nap
	2010	4. 20.	4. 23.	4. 26.	6 nap
	2011	-	-	-	-
Florina	2007	4. 14.	4. 17.	4. 21.	7 nap
	2008	4. 14.	4. 18.	4. 21.	7 nap
	2009	4. 15.	4. 17.	4. 21.	6 nap
	2010	4. 23.	4. 27.	4. 30.	7 nap
	2011	4. 21.	4. 24.	4. 28.	7 nap
Rewena	2007	-	-	-	-
	2008	4. 17.	4. 21.	4. 30.	13 nap
	2009	4. 16.	4. 19.	4. 22.	6 nap
	2010	4. 26.	4. 30.	5. 3.	7 nap
	2011	4. 24.	4. 27.	5. 1.	7 nap



1. ÁBRA. A virágzás időszakában mért hőmérsékleti adatok. Soroksár 2007-2011.

tó. A 'Beregi sóvári' 1. és 2. szelekciója és a 'Nemes sóvári' közepes, a 'Daru sóvári' pedig nagyon kései virágzási időcsoportba sorolható. Eddigi megfigyeléseink alapján valamennyi vizsgált fajta és szelekció stabil virágzási idejűnek tekinthető.

MORFOLÓGIAI TULAJDONSÁGOK

Batul fajtacsoport

A Batul fajtacsoport virág-, hajtás- és gyümölcsjellemzőinek UPOV TG/14/9 irányelvei szerinti, számkódos leírását a 3. táblázatban foglaltuk össze. A levelek vizsgálatánál azt tapasztaltuk, hogy a 'Zöld batul' mennyiségi és minőségi mutatói alapján is szignifikánsan különbözik a többi vizsgált változattól (2a. és 3. táblázat). A levéllemez alakja megnyúltabb, keskenyebb, a levélnyel hosszabb, a hajtáshoz viszonyított állása szerint felálló. A levélszél bemetszése sem duplán fűrész, mint a többi Batul változaté, hanem szimplán fűrész. A három Batul szelekció és a 'Mosolygós batul' elkülönítése egymástól viszont nem lehetséges csak a levél tulajdonságai alapján.

A Batul csoporton belül a virágok alapján csak kevés különbséget találtunk. Valamennyi fajta bimbója sötétrózsaszín, a szíromlevelek elrendeződése átfedő, a bibék és a porzók egy szintben helyezkednek el (3. táblázat). A 'Zöld batul' virágméretével (közepes-nagy) is kiemelkedik a többi vizsgált típus közül, ahol a virágok mérete az igen kicsi, vagy az igen kicsi és kicsi kategóriákba tartozott.

Szignifikáns különbségek tapasztalhatók a 'Zöld batul' gyümölcsmagasságában és átmérőjében (2a. táblázat). A három Batul szelekció és a 'Mosolygós batul' közül kiemelkedik a 'Batul' 1. szelekciója is a gyümölcsméretével. A legtöbb fajtának lapított gömbölyded-gömbölyded alakja van, míg a 'Zöld batul'-t szabályos gömbölyded, vagy enyhén megnyúlt gömbölyded alak jellemzi. A Batul fajtákra nem jellemző a fedőszín, inkább csak enyhe pír jelenik meg gyümölcsök napos oldalán. A héj felszínére vonatkozó egyéb tulajdonságokat (pl. fedőszín) a 3. táblázat 33-45. pontja tartalmazza. A 'Zöld batul' csészelevelei hosszúak, míg a többi Batul szelekció csészelevelei rövidek. Ez a fajta még a kocsányvastagságnál és a gyümölcsméretnél mutatott különbséget a többiekhez képest (vastag kocsány, nagy-nagyon nagy gyümölcsméret).

A mért adatok alapján Tukey módszerrel csoportosított adatok és a gyümölcsmorfológiai vizsgálatok jól mutatják, hogy a 'Batul' fajta három különböző helyről begyűjtött szelekciója és a 'Mosolygós batul' egy nagy csoportot alkotnak, míg a 'Zöld batul' egyértelműen elkülönül a fajtákörön belül.

A LEVÉLEN, VIRÁGON ÉS GYÜMÖLCSÖN MÉRT ADATOK (SOROKSÁR 2009)						2. táblázat
FAJTA (1)	LEVÉLLEMEZ: HOSSZUSÁG (2)	LEVÉLLEMEZ: SZÉLESSÉG (3)	LEVÉLNYÉL: HOSSZUSÁG (4)	VIRÁG: ÁTMÉRŐ (5)	GYÜMÖLCS: MAGASSÁG (6)	GYÜMÖLCS: ÁTMÉRŐ (7)
a, Batul fajták és szelekciók*						
Batul 1.	66,55±2,33 a	51,6±2,23 ab	22,35±1,27 a	39,2±3,12 a	67,20±5,62 b	78,25±5,44 ab
Batul 2.	67,85±4,03 a	53,15±3,69 b	22,75±2,10 a	42,6±2,87 b	62,8±4,48 a	74,6±3,86 a
Batul 3.	69,35±3,48 a	53,2±1,88 b	21,75±1,48 a	44,6±3,66 b	62,2±3,64 a	74,3±3,74 a
Mosolygós batul	66,35±3,91 a	53,1±2,81 b	20,95±2,26 a	36,7±3,11 a	63,95±4,44 ab	75,85±3,96 a
Zöld batul	81,4±5,19 b	50,4±3,65 a	27,95±2,96 b	47,55±2,19 c	74,35±5,98 c	80,25±5,29 b
b, Sóvári fajták és szelekciók*						
Beregi sóvári 1.	82,8±5,12 a	58,55±4,66 ab	18,65±1,46 a	39,55±3,61 a	48,95±4,22 a	68,4±3,07 a
Beregi sóvári 2.	79,9±4,89 a	55,4±4,82 a	21,65±1,93 b	47,9±3,09 b	63,35±3,80 c	76,35±3,90 b
Daru sóvári	91,8±6,10 b	66,85±5,16 c	17,55±1,93 a	52,15±2,94 c	58,45±4,50 b	71,5±4,57 a
Nemes sóvári	87,7±4,28 b	60,15±4,31 b	18,8±1,51 a	49,6±3,52 bc	73,2±5,41 d	87,55±5,36 c

*A statisztikai elemzés a Batul és Sóvári fajtacsoportra külön készült; az azonos betűkkel jelölt fajták között nem mutatható ki szignifikáns különbség

A VIZSGÁLT FAJTÁK HAJTÁS-, VIRÁG- ÉS GYÜMÖLCSJELLEMZŐINEK SZÁMKULCSOS LEÍRÁSA AZ UPOV TG/14/9 IRÁNYELVEI SZERINT

3. táblázat

	UPOV TULAJDONSÁG SORSZÁMA, NEVE (1)										KIFEJEZŐDÉSI FOKOZAT BETŪVEL (2)
		BATUL 1.	BATUL 2.	BATUL 3.	MOSOLYGÓS BATUL	ZÖLD BATUL	BEREGI SÓVÁRI 1.	BEREGI SÓVÁRI 2.	DARU SÓVÁRI	NEMES SÓVÁRI	
LEVÉLMEZ (3)	10. hajtáshoz viszonyított állása	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1=felálló; 2=kiálló
	11. hosszúság	1	1	1	1	5	5	5	7	7	1=nagyon rövid; 5=közepes; 7=hosszú
	12. szélesség	5	5	5	5	5	5	5	7	7	5=közepes; 7=széles
	13. hosszúság/szélesség aránya	5	5	5	5	7	5	5	5	7	5=közepes; 7=széles
	15. szélének bemetszése	5	5	5	5	3	4	1	3	2	1=csipkés; 2=kétszeresen csipkés; 3=fűrész 1. típus; 4=fűrész 2. típus; 5=kétszeresen fűrész
	16. szőrözöttség a fonákon	3	3	2	2	2	3	3	3	3	2=közepes; 3=erős
	17. Levélnyel: hosszúság	5	5	5	5	7	3	5	3	3	3=rövid; 5=közepes; 7=széles
VIRÁG (4)	19. meghatározó szín szírombimbó állapotban	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3=világosrózsaszín; 4=sötétrózsaszín
	20. átmérő	1	3	3	1	5	1	5	7	7	1=nagyon kicsi; 3=kicsi; 5=közepes; 7=nagy
	21. szíromlevelek elrendeződése	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3=átfedő
	22. bibék helyzete a portokokhoz viszonyítva	2	2	2	2	2	3	2	3	3	2=egy szintben; 3=felettük
GYÜMÖLCS (5)	24. méret	6	6	6	6	8	4	5	5	6	4=kicsi-közepes; 5=közepes; 6=közepes-nagy; 8=nagy-nagyon nagy
	25. magasság	5	5	5	5	7	3	5	5	7	3=kicsi; 5=közepes; 7=nagy
	26. átmérő	5	5	5	5	7	5	5	5	7	5=közepes; 7=nagy
	27. magasság/átmérő aránya	5	5	5	5	5	1	5	5	5	1=nagyon kicsi; 5=közepes
	28. alak	6	6	6	6	6	7	6	2	6	2=kúpos; 6=gömbölyded; 7=lapított ellipszoid
	29. bordázottság	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1=nincs vagy gyenge
	30. barázdáltság a csészemélyedés szélén	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1=nincs vagy gyenge
	31. csésze mérete	5	5	5	5	5	7	5	5	5	5=közepes; 7=nagy
	32. csészelevél hosszúsága	3	3	3	3	7	3	5	7	5	3=rövid; 5=közepes; 7=hosszú
	33. héj hamvassága	1	1	1	1	1	1	3	1	3	1=nincs vagy gyenge; 3=erős
	34. héj zsirossága	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1=nincs vagy gyenge; 2=közepes
35. alapszín	5	5	5	5	5	5	5	3	3	3=sárga; 5=sárgászöld	

A VIZSGÁLT FAJTÁK HAJTÁS-, VIRÁG- ÉS GYÜMÖLCSJELLEMZŐINEK SZÁMKULCSOS LEÍRÁSA AZ UPOV TG/14/9 IRÁNYELVEI SZERINT
3. táblázat

GYÜMÖLCS (5)	UPOV TULAJDONSÁG SORSZÁMA, NEVE (1)	KIFEJEZŐDÉSI FOKOZAT BETŰVEL (2)									
		BATUL 1.	BATUL 2.	BATUL 3.	MOSOLYGÓS BATUL	ZÖLD BATUL	BEREGI SÓVÁRI 1.	BEREGI SÓVÁRI 2.	DARU SÓVÁRI	NEMES SÓVÁRI	
	36. fedőszín viszonylagos felülete	3	3	3	3	1	1	7	7	7	1=nincs vagy nagyon kicsi; 3=kicsi; 7=nagy
	37. fedőszín árnyalata	1	1	1	1	1	1	2	3	2	1=narancsvörös; 2=rózsaszín-piros; 3=piros
	38. fedőszín intenzitása	5	5	5	5	5	5	5	7	5	5=közepes; 7=sötét
	39. fedőszín jellege	1	1	1	1	1	1	1	4	3	1=csak mosott; 3=mosott és erősen csikozott; 4=gyengén mosott és erősen csikozott
	40. csíkok szélessége	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0=nincs; 5=közepes
	41. parásodás felülete a kocsány körül	2	2	2	2	1	3	1	1	1	1=nincs vagy kicsi; 2=közepes; 3=nagy
	42. parásodás felülete a gyümölcs oldalán	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1=nincs vagy kicsi
	43. parásodás felülete a csészemélyedés körül	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1=nincs vagy kicsi
	44. paraszemölcsök száma	5	5	5	5	5	3	7	3	3	3=kevés; 5=közepes; 7=sok
	45. paraszemölcsök mérete	3	3	3	3	3	5	7	3	3	3=kicsi; 5=közepes; 7=nagy
	46. kocsány hosszúsága	3	3	3	3	1	1	3	5	3	1=nagyon rövid; 3=rövid; 5=közepes
	47. kocsány vastagsága	5	5	5	5	7	7	7	5	7	5=közepes; 7=vastag
	48. kocsánymélyedés mélysége	3	3	3	3	3	3	3	5	5	3=sekély; 5=közepes
	49. kocsánymélyedés szélessége	3	3	3	3	7	5	5	5	3	3=keskeny; 5=közepes; 7=széles
	50. csészemélyedés mélysége	7	7	7	7	5	5	5	5	7	5=közepes; 7=mély
	51. csészemélyedés szélessége	5	5	5	5	3	7	7	5	5	3=keskeny; 5=közepes; 7=széles
	52. hús szilárdsága	7	7	7	5	5	7	7	3	5	3=puha; 5=közepes; 7=szilárd
	53. hús színe	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1=fehér; 4=zöldes
	54. magrekeszek nyitottsága	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1=zárt vagy kissé nyitott
	55. Virágzás kezdetének időpontja	7	5	5	5	9	5	5	9	5	5=közepes; 7=kései; 9=nagyon kései
	56. Szedési érettség időpontja	7	7	7	7	3	7	7	7	7	3=korai; 7=kései
	57. Fogyasztási érettség időpontja	5	5	5	5	3	7	6	8	6	3=korai; 5=közepes; 6=közepes-kései; 7=kései; 8=kései-nagyon kései

Sóvári fajtacsoport

A Sóvári fajtacsoport vizsgált fajtáinak UPOV TG/14/9 irányelvei szerint elkészített virág-, hajtás- és gyümölcs-jellemzőik leírását a 3. táblázatban mutatjuk be. A levelek jellemzése során a 'Beregi sóvári' két szelekciója, illetve a 'Daru sóvári' és a 'Nemes sóvári' között egyértelmű eltérést találunk a levélszél mintázatában. A mért levélparaméterek alapján két csoportba tudtuk elkülöníteni a fajtákat. A 'Beregi sóvári' két szelekciója között nem volt szignifikáns különbség (2b. táblázat).

A virágok jellemzőit tekintve csak a 'Beregi sóvári' 1. szelekcióját tudtuk egyértelműen megkülönböztetni, mert ennél a fajtánál a bibék a porzók felett helyezkednek el. A legnagyobb hasonlóságot a 'Daru sóvári' és a 'Nemes sóvári' virága mutatja. A fajták virágátmérőjének páronkénti összehasonlításakor valamennyi fajta között szignifikáns különbséget találtunk 95%-os megbízhatósági szinten.

A gyümölcsöknél mért magasság és szélesség adatok statisztikai elemzésekor az összes fajta szignifikánsan különbözött egymástól (2b. táblázat). A vizsgált Sóvári fajták közül a 'Daru sóvári'-nak kúp alakú, a 'Nemes sóvári'-nak és a 'Beregi sóvári' 2. szelekciónak gömbölyded, a 'Beregi sóvári' 1. szelekciónak pedig lapított gömbölyded alakja van. A felvételezésre került gyümölcsök közül a 'Daru sóvári' zsiros tapintású, míg a 'Beregi sóvári' 2. szelekciója és a 'Nemes sóvári' gyümölcshéja erősen hamvasnak bizonyult. A héj felszínére vonatkozó egyéb tulajdonságok (pl. fedőszín) a 3. táblázatban találhatóak. A legszembetűnőbb eltéréseket a 'Beregi sóvári' 1. szelekciója esetében tapasztaltuk. A 'Beregi sóvári' 2. szelekciótól eltérően az alakja erősen lapított, a kocsánymélyedésnél erősen parás, fedőszín nem jellemzi, legfeljebb a napos oldalon jelenik meg némi pír.

A virágok és gyümölcsök jellemzése alapján a 'Beregi sóvári' két szelekciója egyértelműen megkülönböztethető egymástól, ami megkérdőjelezi a két fajta azonosságát.

ÉRTÉKELÉS AZ UPOV SZÁMKULCSOS RENDSZERÉVEL

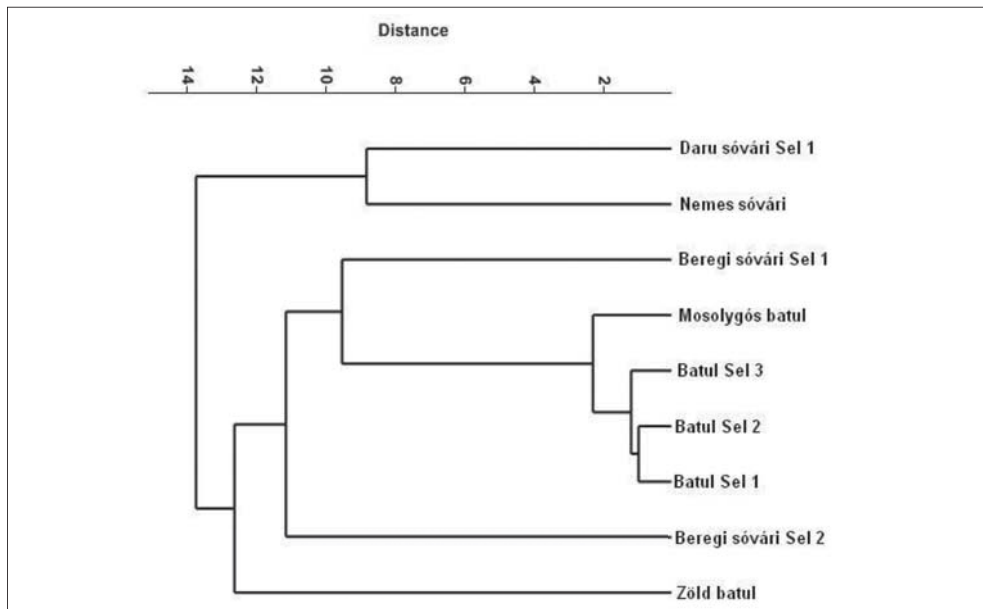
A mért adatok elemzéséből látszik, hogy az öt számszerűsített tulajdonság nem ad egyértelmű választ arra a kérdésünkre, hogy a különböző Batul és Sóvári szelekciók azonosak-e. Az UPOV számkulcsos rendszere – a leíró jellemzésen kívül – lehetőséget ad a nem mérhető tulajdonságok statisztikai elemzésére. A 45 vizsgált tulajdonság alapján készített dendrogram (2. ábra) hasonló eredményt mutat, mint a kvantitatív tulajdonságok: a 'Zöld batul' jól elválik a Batul többi vizsgált szelekciója által alkotott csoporttól. A dendrogram jól mutatja a Sóvári fajtacsoporton belüli fajták határozott elkülönülését is, amely az öt mért tulajdonság esetében nem volt egyértelmű. A varianciaanalízis és a hierarchikus klaszteranalízis alapján igazolódott a Sóvári fajtakör egyedeinek sokfélesége. A 'Beregi sóvári' két szelekciója a dendrogram alapján is élesen elkülönül egymástól.

A MARKERANALÍZIS EREDMÉNYEI

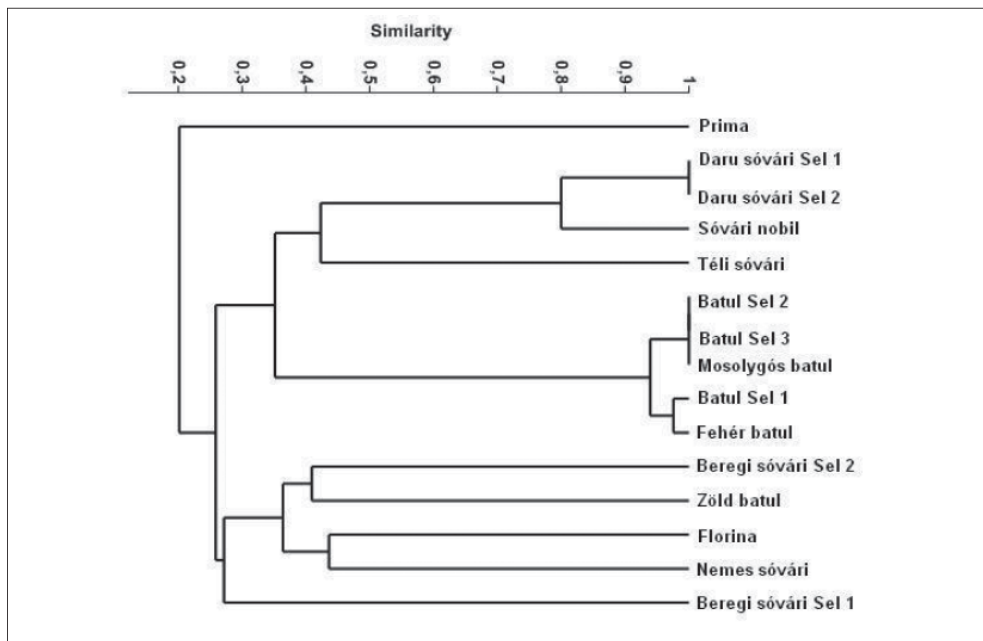
A markeranalízis során kapott fragmenthosszokból a Dice index alapján készített dendrogramon (3. ábra) jól látható, hogy a Batul szelekciók a 'Zöld batul' kivételével egy csoportba kerültek. A 'Batul' 2. és 3. szelekciója és a 'Mosolygós batul' esetében a vizsgált 12 lókuszban 100%-ban ugyanazok az allélok voltak kimutathatók, míg a 'Batul' 1. szelekciója és a 'Fehér batul' csupán egyetlen lókuszon mutatott eltérést a fenti fajtáktól. Ezzel szemben a 'Zöld batul' csak négy lókuszból egy-egy alléljában mutatott hasonlóságot a 'Batul' többi vizsgált típusához, és a dendrogramon is teljesen külön csoportba került. Egy másik csoportot alkot a 'Daru sóvári', a 'Sóvári nobil' és a 'Téli sóvári', bár a csoporton belül elég távol helyezkednek el egymástól. A harmadik csoportba került 'Nemes sóvári', 'Beregi sóvári' 2. szelekciója, 'Zöld batul' és a kontroll 'Florina' a nagy genetikai távolság miatt gyakorlatilag nem mutat hasonlóságot. A 'Beregi sóvári' 1. szelekciója egyik csoportba sem volt besorolható.

MEGVITATÁS

Szabadföldi megfigyeléseink alapján elmondható, hogy öt év átlagát tekintve a 'Batul' virágzása április 19-től 26-ig, míg a 'Nemes sóvári' virágzása április 18-tól 25-ig tart. Ez kicsit későbbre tehető, mint Brózik 1953-ban, Budapest környékén végzett megfigyelései alapján várható, amely szerint mindkét fajta április 13-20. között virágzott (BRÓZIK és RÉGIUS, 1959). A különbség feltehetően abból adódhat, hogy mi viszonylag fiatal (6-11



2. ÁBRA. Batul és Sóvári fajták és szelekciók 45 UPOV tulajdonsága alapján UPGMA klaszteranalízissel készített dendrogram



3. ÁBRA. Batul és Sóvári fajták és szelekciók 12 SSR lókuszt Dice indexe alapján UPGMA klaszteranalízissel készített dendrogram

éves) fákon végeztük a megfigyeléseket. Mindkét fajtakör valamennyi vizsgált fajtája stabil virágzási idővel jellemezhető. A 'Daru sóvári' és a 'Zöld batul' mindig a legkésőbb virágzó fajta a soroksári fajtagyűjteményünkben, a vizsgált többi fajta és szelekció pedig a közepes vagy a kései virágzási csoportba sorolható.

A 'Batul' és a 'Mosolygós batul' érési ideje Soroksáron szeptember eleje-közepe, célszerűen több menetben szedtük, mert hullásra hajlamos. BRÓZIK és RÉGIUS (1959) feljegyzései szerint szüreti ideje szeptember elejétől kezdődik, míg BEREZKI (1882), ANGYAL (1926) és a legtöbb német és osztrák szerző (pl. STOLL, 1888, LUCAS és OBERDIECK, 1875) novemberre-decemberre teszi az érés kezdetét. Ez részben azzal magyarázható, hogy sok szerző a fogyaszthatóságot, s nem a szüreti időt nevezi érési időnek. MOLNÁR (1898a) a zöldesfehéren maradó 'Zöld batul'-t tartja a legkorábban érő változatnak. Saját ültetvényünkben is augusztus közepén szedtük a gyümölcsöket. A 'Beregi sóvári' és a 'Nemes sóvári' szüreti ideje szeptember közepe volt, míg a 'Daru sóvári' gyümölcsét szeptember végén szedtük. BRÓZIK és RÉGIUS (1959) szerint a 'Nemes sóvári' száraz, meleg termőhelyen szeptember végétől, egyéb helyeken október közepétől szedhető. Az általunk tapasztalt korábbi érés valószínűleg az ültetvényünkben alkalmazott intenzívebb ápolásnak tulajdonítható.

Pontos mért adatokat kevesen közölnek a 'Batul' gyümölcseről. A 4. táblázatban hét szerző adatait vetettük össze saját méréseink eredményeivel, s nem tapasztalható jelentős eltérés. TÓTH et al. (2005b) és NAGY-TÓTH (1998) szóránygyümölcsösből származó gyümölcsöket vizsgált, ami magyarázza a kisebb méretet. Az alakindex (0,8-0,85) viszont szinte minden esetben igazolja a fajta enyhén lapított gömbölyded alakját. A saját ültetvényünkben származó gyümölcsök a 'Nemes sóvári' és a 'Beregi sóvári' esetében is nagyobbak bizonyultak, mint a szóránygyümölcsösből származók.

A markeranalízis segítségével a Batul fajtacsoporton belül csak egyes változatok elkülönítése sikerült. Érdeemes lenne további változatokat is bevonni a vizsgálatba. A Sóvári fajták esetében nem találtunk azonosságot, így mindegyik külön fajtaként tekinthető. A 'Beregi sóvári' kétféle szelekcióját nem találtuk azonosnak. WICHMANN et al. (2010) a 'Nyári sóvári' és a 'Puha sóvári' fajtákat vizsgálta. Ezeknél a fajtáknál nem találtak a mi fajtáinkkal azonos fragmentumméretű allélok ugyanazon lókuszkban, tehát nem szinonimái a jelen vizsgálatban szereplő fajtáknak, azonban a különböző kutatóműhelyek adatainak összevetésével óvatosan kell bánni.

HALÁSZ et al. (2011) régi magyar almafajták S-genotípusának meghatározását követően a 'Nemes sóvári'-t triploidnak találta, amit flow citométeres vizsgálataik is megerősítettek. Ez megegyezik a saját mikroszatellit markerekkel végzett vizsgálatainkkal.

A két vizsgált fajtakör legjobb fajtái a jövőben is ajánlhatók a házikertekbe és biogazdálkodáshoz. A betegségekkel szembeni ellenállóságra irányuló vizsgálatok szerint a 'Batul' és a 'Nemes sóvári' betegségekre nem fogékony (KÁSA et al., 2005; TÓTH et al., 2005a; PAPP et al., 2012). Kiváló gyümölcsminőségük és jó betegségellenálló képességük ellenére a fajtaválasztás során figyelembe kell venni, hogy érzékenyek a termőhelyi adottságokra, későn fordulnak termőre, kiegyenlítetlenül teremnek, és szüret előtti hullásra hajlamosak.

Magyarországon újra állami elismerésbe akarnak vonni régi fajtákat, ezért a régi fajták pomológiai jellemzőinek ismerete hamarosan kulcsfontosságúvá válik. A fajtaelismerést jelentősen meggyorsítja, ha teljes DUS leírással jelentjük be a fajtákat. Az őszibarackhoz hasonlóan az alma esetében is be akarják vezetni, hogy a DUS leírás mellett genetikai markerekkel is ellenőrzi a fajták megkülönböztethetőségét.

BATUL ÉS SÓVÁRI FAJTÁK GYÜMÖLCS MAGASSÁG ÉS ÁTMÉRŐ ADATAI A SZAKIRODALOMBAN

	BATUL					MOSOLYGÓS BATUL
	SAJÁT ADAT (1)	ANGYAL (1926)	BRÓZIK ÉS RÉGIUS (1959)	NAGY-TÓTH (1998)	TÓTH ET AL. (2005B)	SAJÁT ADAT (1)
Gyümölcs: magasság (2) (mm)	62-67	64	45-50	55-65	49	64
Gyümölcs: átmérő (3) (mm)	74-78	72	52-65	60-75	60	76
Gyümölcs: magasság/átmérő aránya (4)	0,84 – 0,86	0,88	~0,81	~0,88	0,8	0,84

KÖVETKEZTETÉSEK

A leírások egységes formátumú megjelenítése érdekében az UPOV számkulcsos rendszerével elkészítettük a Batul és a Sóvári fajtákör több fajtájának objektív jellemzését. Elsőként végeztük el a Batul fajtákör 4 és a Sóvári fajtákör 5 fajtájának SSR markeranalízisét. Jelen vizsgálataink alapján megállapítható, hogy az alma genotípusok megbízható azonosításához és elkülönítéséhez az eddig fellelhető fajtaleírások helyett a morfológiai, biológiai és genetikai vizsgálatok együttesen pontosabb eredményt adhatnak.

Ezen komplex vizsgálati eredményeink szerint a 'Beregi sóvári' Angliából visszahozott és Kárpátaljáról begyűjtött típusai nem tekinthetők azonos fajtának, s bebizonyosodott, hogy az utóbbi egyezik meg a Bereczki Máté által leírt fajtával. Ezért a 'Beregi sóvári' Angol Nemzeti Fajtagyűjteményben (MORGAN és RICHARDS, 1993) található egyedet ismeretlen genotípusnak kell tekinteni.

A pomológiai szakirodalomban önálló névvel szereplő 'Mosolygó batul' a 'Batul' alapfajtatól eddig feltételezett különbözősége morfológiai vizsgálatokkal és 12 lókuszon végzett SSR markeranalízissel nem bizonyítható egyértelműen. A kvantitatív morfológiai tulajdonságok esetében két fokozat eltérés szükséges, hogy világosan eltérjen egymástól két fajta, viszont jelen vizsgálatban csak egy fokozat eltérést tapasztaltunk. Az SSR vizsgálatok is csak egy lókuszon eredményeztek 2 bp eltérést a 'Batul' 1. szelekciója és a 'Mosolygós batul' között, míg a 'Batul' 2. és 3. szelekciója 100%-os egyezést mutatott a 'Mosolygós batul'-l. Ugyanakkor a 'Zöld batul' nem mutat közvetlen rokonságot a 'Batul' fajtával, hanem bizonyára az alapfajta távoli leszármazottja lehet, s ezért a jövőben ezt a fajtát – jelen munkán belül készített UPOV részleges leírással – külön fajtként kell nyilvántartani.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A kutatómunkát a TÁMOP 4.2.1./B-09/01/KMR/2010-0005 és a VM Állami Génmegőrzési Feladatok É-45343 programok támogatták.

BIOLOGICAL, MORPHOLOGICAL AND MOLECULAR ANALYSIS OF APPLE CULTIVARS WITHIN BATUL AND SÓVÁRI GROUPS

KIRÁLY, I.¹, SZABÓNÉ ERDÉLYI, É.², TÓTH, M.¹

¹Corvinus University of Budapest, Faculty of Horticultural Science, Department of Pomology

²Budapest Business School, College of Commerce, Catering and Tourism, Institute of Economics and Methodology

KEYWORDS: *Malus x domestica*, UPOV, SSR, flower biology

Investigations were made on the flowering traits and the morphological traits of the shoots, flowers and fruit of five and four apple cultivars in the Batul and Sóvári cultivar groups, respectively. This was done in order to prepare new UPOV descriptions of these cultivars. Marker analysis involving 12 microsatellite (SSR) primers was performed to identify six Batul and seven Sóvári cultivars or selections. All the analytical methods indicated that

4. táblázat

		NEMES SÓVÁRI				BEREGI SÓVÁRI		
RACSKÓ ET AL. (2005)	NAGY-TÓTH (1998)	SAJÁT ADAT (1)	MOLNÁR (1898B)	BRÓZIK ÉS RÉGIUS (1959)	ANGYAL (1926)	TÓTH ET AL. (2005B)	SAJÁT ADAT (1)	TÓTH ET AL. (2005B)
60	47-53	73	60	50-52	60	50	63	52
70	55-60	88	70	58-63	70	63	76	66
0,85	~0,87	0,83	0,86	0,84	0,86	0,80	0,83	0,80

'Zöld batul' could be clearly distinguished from all other 'Batul' selections, suggesting that it is an independent cultivar distantly related to 'Batul'. Differentiation was less clear for other 'Batul' cultivars, and was impossible in many cases. Within the Sóvári Group, the cultivars could be clearly distinguished from each other on the basis of phenological, morphological and molecular analysis. The variants of 'Beregi sóvári' collected in the United Kingdom and in Sub-Carpathia, cannot be considered to be the same cultivar. The tree preserved in the UK National Apple Collection at Brogdale under this name should be considered as an unknown genotype. These examinations demonstrated that a combination of morphological, biological and genetic analyses provides a more reliable identification and differentiation of apple genotypes than pomological descriptions or genetic analysis alone, since SSR markers are usually unable to distinguish nearly related cultivars.

TABLES AND FIGURES

TABLE 1. Flowering data of analysed cultivars. (Soroksár 2007-2011)

(1) cultivar, (2) year, (3) date of beginning of flowering, (4) date of main flowering, (5) date of end of flowering, (6) duration of flowering

TABLE 2. Data recorded on leaves, flowers and fruits (Soroksár 2009)

(1) cultivar, (2) length of leaf blade, (3) width of leaf blade, (4) length of petiole, (5) diameter of flower, (6) height of fruit, (7) diameter of fruit; *Statistical analyses were performed separately for the Batul and Sóvári cultivars; values with the same letter indicate cultivars that do not differ significantly

TABLE 3. Descriptions of shoot, flower and fruit characteristics by numerical note according to the UPOV TG/14/9 guidelines.

(1) serial number and name of UPOV characteristics, (2) state of expression, (3) leaf blade, (4) flower, (5) fruit

TABLE 4. Fruit height and diameter of Batul and Sóvári cultivars in the literature

(1) present results, (2) fruit: height, (3) fruit: diameter, (4) fruit: height/diameter ratio

FIGURE 1. Temperature data recorded during the flowering period (Soroksár 2007-2011)

(1) mean daily temperature °C, (2) date

FIGURE 2. UPGMA cluster analysis based on Euclidean distances derived from 45 UPOV characteristics of Batul and Sóvári cultivars and selections

FIGURE 3. UPGMA cluster analysis based on Dice genetic distances for 12 SSR loci in Batul and Sóvári cultivars and selections

IRODALOMJEGYZÉK

1. ANGYAL D. (1926): Gyümölcsismeret. Pátria Irodalmi Vállalat és Nyomdai Rt., Budapest. 25-27; 94-96.
2. BEREZKI M. (1877): Gyümölcsészeti vázlatok I. Kötet. Gyulai István nyomdája, Arad. 421-422.
3. BEREZKI M. (1882): Gyümölcsészeti vázlatok II. Kötet. Gyulai István nyomdája, Arad. 295-296.
4. BEREZKI M. (1884): Gyümölcsészeti vázlatok III. Kötet. Gyulai István nyomdája, Arad. 405-408.
5. BODOR P., TÓTH M. (2008): Floral phenology investigation of scab resistant apple varieties and multi-resistant candidates - bred in Hungary - in 2007-2008. *Int. J. of Hort. Sci.*, 14. (4): 7-10.
6. BORDEIANU T., CONSTANTINESCU N., PÉTERFI S., STEFAN N., ANGHEL G., COSTETCH M., CVASNII D., MIRON G., OROS F., POMPEIUS E., TRANDAFIR V. (1964): Pomologia Republicii populare Romane (Romanian Pomology). *ACAD.R.P.R.*, Bucurest, p. 432-436; 455-458; 884-890.
7. BRÓZIK S., RÉGIUS J. (1959): Termesztett gyümölcsfajtáink. Almatermésűek. Alma. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
8. BRÓZIK S. (1974): Fajtáismeret (pomológia). In: Gyűrő F. A gyümölcsstermesztés technológiája. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 22-41.
9. DICE L. R. (1945): Measures of the Amount of Ecologic Association Between Species. *Ecology*, 26. (3): 297-302.
10. GALLI Zs., HALÁSZ G., KISS E., HESZKY L., DOBRÁNSZKI J. (2005): Molecular identification of commercial apple cultivars with microsatellite markers. *HortScience*, 40. (7): 1974-1977.
11. GIANFRANCHESSI L., SEGLIAS N., TARCHINI R., KOMJANC M., GESSLER C. (1998): Simple sequence repeats for the genetic analysis of apple. *Theor Appl Genet* 96:1069-1076.
12. GIRÓKÚTI P. F. (1863): Magyarország gyümölcsészete színezett rajzokban. Kiadja Heckmann Gusztáv, Pest. p. 3.

13. HALÁSZ J., HEGEDŰS A., GYÖRGY Zs., PÁLLINGER É., TÓTH M. (2011): S-genotyping of old apple cultivars from the Carpathian basin: methodological, breeding and evolutionary aspects. *Tree Genetics and Genomes*, 7:1135-1145.
14. HAMMER R., HARPER D.A.T., RIAN P.D. (2001): PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia, Electronica*, 4. (1): 9.
15. HERSZÉNYI L. (1934): Gyümölcsfajta ismertetés. *Stephaneum nyomda Rt, Budapest*. 146.
16. HINTERTHÜR L. (ca. 1890): *Der Apfel. Praktisches Handbuch über Anbau, Zucht, Pflege, Arten, Verwertung, Schädlinge etc. des Apfel-Obstes.* Amthor'sche Verlagsbuchhandlung, Leipzig. 56.
17. HOLLER C. (2007): Régi gyümölcsfajták és hagyományos gyümölcsök: A táj, a természet, és az ember kincsei: *Kertgazdaság*, 39. (3): 76-80.
18. IFJÚ Z. (1980): A virágzás és befolyásoló tényezői. 43-46. In: Nyéki J. (szerk.) *Gyümölcsfajták virágzásbiológiája és termékenyülése.* Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
19. KÁSA K., HEVESI M., TÓTH M. (2005): Evaluation of traditional Hungarian cultivars as sources of resistance to fire blight. *Acta Hort.* 663: 225-228.
20. KELLERHALS M., SZALATNAY D., HUNZIKER K., DUFFY B., NYBOM H., AHMADI-AFZADI M., HÖFER M., RICHTER K., LATEUR M. (2012): European pome fruit genetic resources evaluated for disease resistance. *Trees*, 26: 179-189.
21. KERÉKES L. (szerk.). (1937): *Pomológia. Harmadik kötet.* Alma I. Növényvédelem és Kertészet Kiadása.
22. KIRÁLY I., PEDRYC A., HALÁSZ J., DEÁK T., TÓTH M. (2009): Parent identification of Hungarian apple cultivars using SSR markers. *Acta Hort.* 839: 471-477.
23. KOMONYI É. (2010): Kárpátalja tájalfajtajának pomológiai leírása. *Acta Beregsasiensis*. IX(1): 245-254.
24. LAURENS F., DUREL C. E., LASCOSTES M. (2004): Molecular characterization of french local apple cultivars using SSRs. *Acta Hort.* 663: 639-642.
25. LIEBHARD R., GIANFRANCESCHI L., KOLLER B., RYDER C. D., TARCHINI R., VAN DE WEG E., GESSLER C. (2002): Development and characterisation of 140 microsatellites in apple (*Malus x domestica* Borkh.). *Molec. Breed.* 10: 217-241.
26. LUCAS E., OBERDIECK J. G. C. (szerk.) (1875): *Illustriertes Handbuch der Obstkunde. IV. kötet.* Verlag von Eugen Ullg, Stuttgart. p. 559-560.
27. MOLNÁR I. (1898a): Gyümölcsstermelés és értékesítés. *Pátria Irodalmi Vállalat és Nyomda Rt, Budapest*. 14.
28. MOLNÁR I. (1898b): *Magyar pomológia. I. és II. füzet.* Athenaeum Nyomda, Budapest. I. tábla.
29. MORGAN J., RICHARDS A. (1993): *The book of apples.* Ebury Press, London. 187.
30. NAGY-TÓTH F. (1998): Régi erdélyi almák. *Erdélyi Múzeum-Egyesület, Kolozsvár.*
31. NYBOM H., MIKICINSKI A., GARKAVA-GUSTAVSSON L., SEHIC J., LEWANDOWSKI M., SOBICZEWSKI P. (2012): Assessment of fire blight tolerance in apple based on plant inoculations with *Erwinia amylovora* and DNA markers. *Trees*, 26: 199-213.
32. NYÉKI J. (1989): *Csonthéjas gyümölcsűek virágzása és termékenyülése.* Doktori értekezés. MTA, Budapest.
33. OBERDIECK J. G. C., LUCAS E. (1860): *Monatsschrift für Pomologie und praktischen Obstbau.* Ebner & Seubert, Stuttgart. 130-131.
34. PAPP D., KIRÁLY I., TÓTH M. (2012): Régi magyar fajták előnyben! *Biokultúra*, 23. (1): 15-17.
35. PATZAK J., PAPP D., HENYCHOVÁ A. (2011): Identification of Apple Scab and Powdery Mildew Resistance Genes in Czech Apple (*Malus x domestica*) Genetic Resources by PCR Molecular Markers. *Czech J. Genet. Plant Breed.*, 47. (4): 156-165.
36. POTTS S. M., HAN Y., KHAN M. A., KUSHAD M. M., RAYBURN A. L., KORBAN S. S. (2011): Genetic Diversity and Characterization of a Core Collection of *Malus* Germplasm Using Simple Sequence Repeats (SSRs). *Plant Mol Biol Rep.*, 1-11. DOI: 0.1007/s11105-011-0399-x
37. RACSKÓ J., SZABÓ T., SOLTÉSZ M., SZABÓ J., NYÉKI J. (2005): Régi magyar alma tájfajták gyümölcsmorfológiai és beltartalmi sajátosságai, *Kertgazdaság*, 37. (3): 23-35.
38. SESTRAS R. (2003): Response of several apple varieties to apple scab (*Venturia inaequalis*) attack in Central Transylvania conditions. *Journal of Central European Agriculture*, 4. (4): 355-362.
39. SILFVERBERG-DILWORTH E., MATASCI C. L., VAN DE WEG W. E., VAN KAAUWEN M. P. W., WALSER M., KODDE L. P., SOGLIO V., GIANFRANCESCHI L., DUREL C. E., COSTA F., YAMAMOTO T., KOLLER B., GESSLER C., PATOCCHI A. (2006): Microsatellite markers spanning the apple (*Malus x domestica* Borkh.) genome. *Tree Genetics & Genomes*, 2: 202-224.
40. STOLL R. (1888): *Oesterreichisch – Ungarische Pomologie.* Klosterneuburg bei Wien.
41. TÓTH M., ROZSNYAY Zs., QUANG D. X. (1994): Apple Breeding for Disease Resistance in Hungary. 27–30. in: Schmidt, H. and Kellerhals (szerk.): *Progress in Temperature fruit Breeding.* Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
42. TÓTH M., SZANI Zs. (2004): Traditional farming within the Carpathian basin – pomaceous fruits. *Int. J. of Hort. Sci.*, 10. (3): 15-18.
43. TÓTH M. (2005): Exploring and preserving old apple cultivars of the Carpathian basin, *Int. J. of Hort. Sci.*, 11. (3): 9-13.
44. TÓTH M., HEVESI M., HONTY K., KÁSA K. (2005a): Kárpátalján fellelhető alma genotípusok (régie helyi fajták) tüzélfalással szembeni ellenállósága növényházi vizsgálatok alapján, *Növényvédelem*, 41. (8): 341-348.
45. TÓTH M., BALIKÓ E., SZANI Zs. (2005b): Evaluation of fruit quality of old apple cultivars originating from the foot of the Carpathian Mountains, for utilization in breeding and in organic farming. *Int. J. of Hort. Sci.*, 11. (3): 15-21.

46. TÓTH M., HONTY K., HEVESI M. (2005c). Fire blight (*Erwinia amylovora*) susceptibility of old Hungarian apple cultivars, Int. J. of Hort. Sci., 11. (3): 35–39.
47. SZALAY L., KIRÁLY I., BATTEY N. H., TÓTH M. (2012): Magyar történelmi almafajták ventúriás varasodásra való fogékonyságának összehasonlító értékelése két helyszínen. Kertgazdaság, 44. (2): 35-40.
48. UPOV. International Union for the Protection of New Varieties of Plants (2005): Guidelines for the conduct of tests for distinctness, uniformity and stability. Apple. Technical Guideline TG/14/9. <http://www.upov.int/edocs/tgdocs/en/tg014.pdf>.
49. WICHMANN B., GALLI Zs., SZABÓ T., KOVÁCS L., HESZKY L., KISS E. (2010): Alma kerekedelmi és tájfajták elkülönítése európai standard SSR markerekkel. Kertgazdaság, 42. (1): 68-75.
50. www.fieldclimate.hu

A TÖKEMŰVELÉSMÓD HATÁSA A 'PINOT BLANC' FAJTA TERMÉSÉNEK TÖKÉK KÖZÖTTI ÉS TÖKÉN BELÜLI VARIABILITÁSÁRA

LUKÁCSY GYÖRGY¹, MÁTYÁS ANDRÁS²., DEÁK TAMÁS¹, FAZEKAS ISTVÁN¹, LŐRINCZ ANDRÁS¹, ZANATHY GÁBOR¹, BISZTRAY GYÖRGY DÉNES¹

¹Budapesti Corvinus Egyetem, Szőlészeti és Borászati Intézet, Szőlészeti Tanszék

²Budapesti Corvinus Egyetem, BSc hallgató

E-mail: gyorgy.lukacsy@uni-corvinus.hu

KULCSSZAVAK: tőkeművelésmód, Guyot-művelés, Royat-kordon művelés, variabilitás

Kísérletünkben arra kerestük a választ, hogy a tőkeművelésmód miként befolyásolja a termés mennyiségi és minőségi mutatóit, valamint a termés ültetvényen, tőkén belüli variabilitását. 2011-ben a Dél-Szlovákiai borvidék Kürti borrégiójában beállított vizsgálat során a 'Pinot blanc' fajtán két tőkeművelésmódot, a Guyot- és a Royat-kordon művelést hasonlítottuk össze. A Guyot-művelésen magasabb pH értéket mértünk, mint a Royat-kordon művelésen. A termés többi mennyiségi és minőségi mutatóját a tőkeművelésmód nem befolyásolta. A Guyot-művelés esetén kisebb a cukortartalom és a pH érték tőkén belüli és tőkék közötti változatossága. A Royat-kordon tőkék variabilitása főként a sárrügyből fejlődő hajtások fürtjeinek eltérő eredményeire vezethető vissza.

BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

Az utóbbi két évtizedben a hegyvidéki területeken létesített ültetvények többnyire nagyobb, 4000 tőke/ha feletti tőkeszámmal jellemezhetők. A tőkék közötti távolság sok esetben 1 m, míg a sortávolság 2,5 m alatti. A nagy hektáronkénti tőkeszám kisebb, alacsony törzsű tőkeformák kialakítását tette indokolttá. A huzalos támasz mellett alkalmazható alacsonytörzsű tőkeművelésmódok tárháza nem túl széles. Kiemelhető a legyező művelés, az alacsony kordon művelések (Royat- és Cazenave-kordon), az ernyő- és a Guyot-művelés. Hazánkban ezek közül a legelterjedtebb az ernyőművelés, melynek aránya a magasabb és alacsonyabb törzsű változatával együtt meghaladja a 12%-ot. Royat-kordon művelést mindössze a teljes ültetvényfelület 3,3%-án alkalmaznak. A legnagyobb területen a Tokaji borvidéken (720 ha), míg a legnagyobb arányban a Nagy-Somlói borvidéken (20%) alkotja az ültetvények szerkezetét. Annak ellenére, hogy a világ egyik legszélesebb körben alkalmazott tőkeművelésmódja, a Guyot (COOMBE és DRY, 1988) részaránya Magyarországon nem éri el a 0,1%-ot (HNT, 2010).

A számos kutató vizsgálta a tőkeművelésmód hatását a lomb mikroklímájára (SMART és ROBINSON, 1991; REYNOLDS és VANDEN HEUVEL, 2009), a tőkék vegetatív teljesítményére (HOWELL et al., 1987; COOMBE és DRY, 1988; BORDELON et al., 2008; REYNOLDS és VANDEN HEUVEL, 2009; LŐRINCZ és BARÓCSI, 2010; REYNIER, 2011), valamint a termés mennyiségére és minőségére (CSEPREGI, 1982; HOWELL et al., 1987; BAIGORRI et al., 2001; COOMBE és DRY, 2001; HOWELL, 2001; PETERLUNGER et al., 2002; BORDELON et al., 2008; REYNOLDS és VANDEN HEUVEL, 2009; LŐRINCZ és BARÓCSI, 2010; REYNIER, 2011). PETERLUNGER et al. (2002), GONZÁLEZ-NEVES et al. (2004), PE'REZ-LAMELA (2006) és RÍO SEGADÉ et al. (2009) kísérletei során a Royat-kordon és a Guyot-műveléseket hasonlította össze és egyöntetűen megállapították, hogy a tőkeművelésmód számottevően hat a bor minőségére, azon belül antocianin-összetételére. A hatás iránya és mértéke azonban a felsorolt kísérleteknél eltérőnek bizonyult.

A borszőlőültetvényen belül a termés a sor- és tőtávolság, valamint a tőkehiány százalékának függvényében hektáronként általában 3000-8000, sok esetben egymástól különböző (pl. kondicionális állapot, egészségi állapot, kor) tőkéről származik. A tőkén belül a fürtök érettsége azok helyzete szerint különböző lehet (KOZMA, 1991). A borszőlő végső minőségét az egy ültetvényen belüli tőkék, valamint a tőkén belül a fürtök egyöntetűsége azonban

jelentősen befolyásolja (BOULTON et al., 1996; KRISTIC et al., 2002). Az alkalmazott tőkeművelésmód módosíthatja a tőkék biotikus és abiotikus stressz hatásokkal szembeni ellenálló képességét (LŐRINCZ és BARÓCSI, 2010). A különböző művelésmódú tőkéken belül a hajtások növekedési erélyében, a lomb-mikroklima változásában számottevő különbségek lehetnek (REYNOLDS és VANDEN HEUVEL, 2009; LŐRINCZ és BARÓCSI, 2010; REYNIER, 2011), ami közvetlenül és közvetetten hathat a fürtök tőkén belüli variabilitására.

Jelen kísérletünkben két alacsony törzsű tőkeművelésmód, a Guyot és a Royat-kordon összehasonlításával arra kerestük a választ, hogy az alkalmazott tőkeművelésmód mennyiben befolyásolja a termés mennyiségi és minőségi mutatóit, valamint miként hat a termés ültetvényen, illetve tőkén belüli variabilitására. Vizsgálatunkkal egy tartamkísérlet alapjait kívántuk letenni, ami a 'Pinot blanc' fajta művelésmód választásához, valamint alkalmazott termesztéstechnológiájához járulhatna hozzá a Dél-Szlovákiai borvidék Kürti borrégiójában.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A kísérletet a Dél-Szlovákiai borvidéken, a Kürti borrégióban, Kisújfalu község határában található szőlőhegyen, az ökológiai gazdálkodás átállítási szakaszában lévő Mátyás Családi Pincészet szőlőbirtokán állítottuk be (É.sz. 47° 51', K h. 18° 27'). A vizsgált 'Pinot blanc' ültetvény ÉNy-DK soriránnyal, 0,9 x 2 m-es sor- és tőtávolsággal, valamint egysíkú huzalos támasszal létesült 2003-ban.

A vizsgálat során két alacsony törzsű tőkeművelésmódot, az egyszerű Guyot és a Royat-kordon művelést hasonlítottunk össze.

Az egyszerű Guyot-művelés esetén a törzsmagasság 50 cm volt. A tamberendezés kialakításakor a vezérhuzalt (szálvessző rögzítő huzal) 50 cm magasságban helyezték ki, amit 80 cm-en, 120 cm-en és 160 cm-en kifesztett, három pár hajtástartó huzallal egészítettek ki. A tőke törzsét egyedi támasz mellett nevelték. A metszés során a tőkéken egységesen egy 8 rügyes szálvesszőt, valamint egy 2 rügyes ugarcsapot hagytak. Így a terhelés 10 rügy/tőke, azaz 5,6 rügy/m² volt.

A Royat-kordon művelésű tőkét ugyancsak 50 cm törzsmagassággal alakították ki. Támaszát a Guyot-műveléssel megegyező módon építették ki. A metszés során 6 termőalapon, termőalaponként egy 2 rügyes csapot hagytak. A tőkénkénti rügyterhelés 12 rügy volt, ami 6,7 rügy/m² terhelést jelentett.

A hajtásválogatás során a két művelésmódon egységesen 8 hajtást hagytak tőkénként, ami 8,9 hajtás/fm hajtásterhelést jelentett.

A két tőkeművelésmódot 2-2 egymás melletti sorban, kezelésként 6 ismétlésben vizsgáltuk. Az ismétlésenként kijelölt tőkék száma 14 db volt.

A kísérleti szüretet 2011. szeptember 12-én hajtottuk végre. Az ismétlésenkénti szüret után meghatároztuk a termés mennyiségi mutatóit (tőkénkénti fürtszám, tőkénkénti termésmennyiség és fürtátlagtömeg). Ismétlésenként véletlenszerűen 100 fürtöt mintáztunk úgy, hogy fürtönként 3 bogyót szedtünk (vállrészéből, közepéből és csúcsából). Így összesen 300 bogyót tártunk fel ismétlésenként, majd meghatároztuk a mustok:

Száranyag-tartalmát (Brix): 0,001 g/cm³ pontosságú kézi sűrűségmérővel (DA-130N, Kyoto Electronics, Japan);

Titrálható savtartalmát (g/l): 0,1 n nátrium-hidroxiddal történő titrálással, brómtimolkék indikátor mellett;

A pH értéket mérőkészülékkel (OP-211, Radelkis Budapest).

A tőkéken belüli variabilitás vizsgálatára ismétlésenként egy tőkét jelöltünk ki. A fürtöket külön fóliazacskóba szüreteltük, valamint jelöltük a fürt tőkén belüli pontos helyét/eredetét.

A feldolgozás során meghatároztuk a fürtök átlagos tömegét, majd a 60 véletlenszerűen elkülönített bogyó mérlegelésével mértük a bogyótömeg értékét. Az elkülönített bogyók, valamint a fürtön maradt bogyók együttes feltárását követően meghatároztuk azok minőségi mutatóit a mustminták esetén az előzőekben ismertetett módon.

A statisztikai elemzés a MINITAB programcsomag Demo verziójával történt. A kezelések hatásait kétszemponos független mintás varianciaanalízissel ellenőriztük. A mért mutatók tőkéken belüli megoszlását a Surfer 9 programcsomag Demo verziójával végeztük. Az egységes felület kirajzolását a program Kriging módszerrel végezte.

EREDMÉNYEK

Az 1. táblázatban foglaltuk össze a tökeművelésmód hatását a tőkék generatív teljesítményére. A tőkénkénti fűrtszám a Guyot-művelésű tőkéken 12,8 db, míg a Royat-kordon művelésén 14,5 db volt. A kordon tőkéken így a Guyot-műveléshez képest 13%-kal nagyobb fűrtszámot jegyeztünk le. A Guyot-művelésű tőkéken a fűrtszámhoz hasonlóan alacsonyabb (1,17 kg/m²) termésmennyiséget mértünk, mint a Royat-kordon művelésén (1,38 kg/m²). A mintázott tőkék alapján a termésmennyiség 2011-ben 1,2 és 1,4 kg/m² között alakult a tökeművelésmódok függvényében. A fűrtök átlagos tömege a Guyot-művelés esetén 165 g, míg a Royat-kordon művelésén 170 g volt. A bogycók átlagos tömege 1,8 és 1,9 g között változott a két művelésmódon. A must cukortartalma mindkét tökeművelésmód esetén meghaladta a 23 Brix értéket. A Guyot-művelésű tőkéken 23,2 Brix-et, míg a Royat-kordon művelésű tőkéken 23,5 Brix-et mértünk. A titrálható savtartalom mindkét művelésmód esetén 6 g/l-es értéket vett fel. A pH értéke a Guyot-művelésű tőkéken 3,4, míg Royat-kordon esetén 3,3 volt. A statisztikai kiértékelés a pH kivételével semelyik mutató esetén sem igazolt szignifikáns különbséget a két művelésmód mennyiségi és minőségi mutatói között. A pH értéke azonban a Guyot-művelésén magasabbnak bizonyult, mint Royat-kordonon.

A vizsgált tőkék közötti variabilitást a 2. táblázatban mutatjuk be. A mért mutatók közül a két művelésmód tőkékének átlagában a legnagyobb variabilitást a termésmennyiség mutatta, amit csökkenő sorrendben a fűrtátlagtömeg, a fűrtszám, a bogycótömeg, a cukortartalom, a savtartalom és a pH követett. A Guyot-művelésű tőkék a termésmennyiség, a fűrtátlagtömeg és a titrálható savtartalom alapján nagyobb, míg a fűrtszám, a cukortartalom, valamint a pH értéke tekintetében kisebb változatosságot mutattak, mint a Royat-kordon ültetvényezés. A Guyot-művelésű tőkék termésmennyisége adta a legnagyobb változatosságot, a variációs koefficiens megközelítette a 33%-ot. A legkisebb variációs koefficiens értéket a Guyot-művelésű tőkék pH értéke esetén mértünk (0,8%).

A vizsgált tökeművelésmódok termőalaponkénti változatosságát a 3. táblázatban foglaltuk össze. A Guyot-művelésén, a szálvesszőn, illetve az ugarcsapon fejlődött fűrtök mennyiségi és minőségi mutatói között nem találtunk statisztikai módszerekkel igazolható különbségét. A legnagyobb eltérést a cukortartalom tekintetében kaptuk, ahol az ugarcsapon fejlődött fűrtök alacsonyabb értéket (22,9 Brix) adtak, mint a szálvesszőről szüretelt termés (23,5 Brix). A Royat-kordon művelésű tőkék termőalapjai között a fűrtátlagtömeg, a bogycótömeg és a cukortartalom alapján nem tapasztaltunk szignifikáns különbségeket. A termőalap sorrendbeli elhelyezkedése a kordonkaron azonban számottevően befolyásolta a must titrálható savtartalmát és pH értékét. A legalacsonyabb titrálható savtartalmat a kordonkar végén, azaz a 6. termőalapon kaptuk (5,71), míg a legmagasabb értéket az 5. termőalap (6,52 g/l) adta. A pH értéke a legalacsonyabb az 5. (3,29), míg a legmagasabb a 6. termőalap esetén (3,41) volt.

A fűrtök mennyiségi és minőségi mutatóinak rügyemeletenkénti alakulását a 4. táblázatban foglaltuk össze. A termőhajtás szálvesszőn elfoglalt helyzete számottevően nem befolyásolta a Guyot-művelésű tőkék fűrtjeinek átlagos tömegét, bogycótömegét, cukor- és titrálható savtartalmát. A pH értékét a rügyemelet kismértékben befolyásolta. A pH a legalacsonyabb a szálvessző hetedik és nyolcadik rügyemeletén (3,30), míg legmagasabb a sárszemből, illetve az első és a második világos rügyekből fakadt hajtásokon (3,45) volt. A Royat-kordon művelésű tőkéken a rügyemelet szignifikánsan nem befolyásolta a fűrtátlagtömeg és a bogycótömeg alakulását. A rügyek sorrendbeli helyzete azonban számottevően hatott a must cukortartalmának alakulására. A sárszemből fejlődött hajtások fűrtjei alacsonyabb cukortartalmat (21,5 Brix) adtak, mint az első és a második világos rügy hajtásairól szüretelt termés (23,9 Brix). A sárszemből fejlődött fűrtök titrálható savtartalma továbbá magasabb, pH értéke alacsonyabb volt, mint a világos rügyekre eredeztethető termésé.

Az 5. táblázatban szemléltejtük a fűrtök hajtáson belüli elhelyezkedésének hatását a termés főbb mennyiségi és minőségi mutatóira. A mintázott Guyot-művelésű tőkéken 3 fűrtös hajtásokat nem regisztráltunk. Az első, azaz a hajtások első fűrtjei alacsonyabb fűrtátlag-, bogycótömeget, titrálható savtartalmat, valamint magasabb cukortartalmat és pH értéket mutattak, mint a második fűrtök. E különbségek azonban statisztikai módszerekkel nem igazolhatók. A Royat-kordon művelés esetén a fűrtök hajtáson belüli elfoglalt helyzete a bogycótömeg értékét befolyásolta számottevően. A fűrtök hajtáson belüli helyzetének emelkedésével nőtt e mutató értéke. A Guyot-műveléshez hasonlóan a must cukortartalma és pH a legmagasabb, míg a titrálható savtartalom a legalacso-

A TÖKEMŰVELÉSMÓD HATÁSA A TERMÉS MENNYISÉGI ÉS MINŐSÉGI MUTATÓIRA (KISÚJFALU, 2011)														
TÖKE MŰVELÉS- MÓD	FÜRTSZÁM (DB/TÖKE)	TERMÉS MENNYISÉG (KG/M ²)	FÜRTÁTLAGTÖMEG (G)	BOGYÓTÖMEG (G)	CUKORTARTALOM (BRIX)	TITRÁLHATÓ SAV TARTALOM (G/L)	PH	ÁTLAG SZÓRÁS	ÁTLAG SZÓRÁS	ÁTLAG SZÓRÁS				
Guyot	12,8	1,5	1,17	0,38	165	49	1,85	0,26	23,2	1,4	6,0	0,5	3,4	0,0
Royat kordon	14,5	2,2	1,38	0,32	172	34	1,88	0,08	23,5	1,6	6,0	0,2	3,3	0,1
Sign ¹	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	**	**

1 n.s = az átlagok között nincs különbség; + = p<0,1; * = p<0,05; ** = p<0,01; *** = p<0,005

A TÖKEMŰVELÉSMÓD HATÁSA A TERMÉS MENNYISÉGI ÉS MINŐSÉGI MUTATÓINAK VARIABILITÁSÁRA (KISÚJFALU, 2011)										
TÖKEK KÖZÖTTI VARIABILITÁS (CV%) ¹										
TÖKEMŰVELÉSMÓD	FÜRTSZÁM	TERMÉSMENNYISÉG	FÜRTÁTLAG TÖMEG ²	BOGYÓTÖMEG	CUKORTARTALOM	TITRÁLHATÓ SAVTARTALOM	PH	ÁTLAG SZÓRÁS	ÁTLAG SZÓRÁS	ÁTLAG SZÓRÁS
Guyot	11,5	32,8	29,6	14,0	6,0	9,2	0,8	1,85	0,26	23,2
Royat kordon	15,0	23,1	20,0	4,3	6,7	4,0	2,1	1,38	0,32	172
Átlag	13,25	27,95	24,8	9,15	6,35	6,6	1,45	1,61	0,25	20,35

¹ CV% = variációs koefficiens értéke; ² tőkenkénti termésmenység/tőkenkénti fürtszám

A TERMŐALAP ELHELYEZKEDÉSÉNEK HATÁSA A TERMÉS MENNYISÉGI ÉS MINŐSÉGI MUTATÓINAK ALAKULÁSÁRA GUYOT ÉS ROYAT KORDON MŰVELÉSEN (KISÚJFALU, 2011)																				
TERMŐ- GUYOT MŰVELÉS																				
ALAP SZÁMA ¹	FÜRTÁTLAGTÖMEG (G)	BOGYÓTÖMEG (G)	CUKORTARTALOM (BRIX)	T. SAV- TARTALOM (G/L)	PH	FÜRTÁTLAGTÖMEG (G)	BOGYÓTÖ- MEG (G)	CUKORTARTA- LOM (BRIX)	T. SAV- TARTALOM (G/L)	PH	M2	SD3	M	SD	M	SD				
1.	168	67	1,85	0,26	22,9	1,4	5,92	0,74	3,42	0,05	168	75	1,90	0,24	23,8	1,8	5,83	0,48	3,37	0,09
2.	164	69	1,84	0,29	23,5	1,5	5,96	0,57	3,43	0,07	179	59	1,90	0,12	24,2	0,8	5,98	0,34	3,36	0,07
3.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	172	56	1,94	0,14	24,0	0,8	5,80	0,22	3,32	0,08
4.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	166	67	1,85	0,21	22,3	3,8	6,18	0,52	3,30	0,10
5.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	171	33	1,71	0,40	22,6	4,8	6,52	1,15	3,29	0,17
6.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	191	36	1,95	0,07	24,3	1,1	5,71	0,30	3,41	0,04

Sign.³ n.s.

n.s.

n.s.

n.s.

*

¹ Guyot-művelés esetén ¹ = ugarcsap ² = szálvessző; ³ Átlag, ³ szórás, ¹ n.s = az átlagok között nincs különbség; + = p<0,1; * = p<0,05; ** = p<0,01; *** = p<0,005

A RÜGYEMELET HATÁSA A TERMÉS MENNYISÉGI ÉS MINŐSÉGI MUTATÓKNAK ALAKULÁSÁRA GUYOT ÉS ROYAT KORDON MŰVELÉSEN (KISÚJFALU, 4. táblázat 2011)

RÜGY- EMELET	ROYAT KORDON MŰVELÉS																			
	GUYOT MŰVELÉS						ROYAT KORDON MŰVELÉS													
	FÜRTÁTLAGTÖMÉG (G)	BOGYÓTÖMÉG (G)	CUKORTARTALOM (BRIX)	T. SAVTARTALOM (G/L)	PH	FÜRTÁTLAG- TÖMÉG (G)	BOGYÓTÖMÉG (G)	CUKORTARTALOM (BRIX)	T. SAV- TARTALOM (G/L)	PH	FÜRTÁTLAG- TÖMÉG (G)	BOGYÓTÖMÉG (G)	CUKORTARTALOM (BRIX)	T. SAV- TARTALOM (G/L)	PH					
M2	SD3	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD					
S.sz.1	68	41	1,44	0,06	24,1	2,4	5,70	0,33	3,45	0,08	156	51	1,80	0,25	21,5	4,6	6,36	0,89	3,29	0,14
1.	179	56	1,96	0,42	23,6	1,2	6,02	0,51	3,44	0,08	168	65	1,88	0,22	23,9	1,6	5,94	0,49	3,36	0,08
2.	160	65	1,82	0,24	23,4	1,8	5,84	0,71	3,45	0,07	190	55	1,92	0,19	23,9	2,1	5,88	0,37	3,33	0,09
3.	183	61	1,87	0,21	23,3	1,5	5,89	0,70	3,44	0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.	155	78	1,83	0,27	23,4	1,2	5,93	0,49	3,42	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.	185	83	1,89	0,27	23,5	1,6	6,03	0,54	3,43	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6.	136	38	1,68	0,25	23,0	1,7	6,39	0,62	3,37	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7.	61	-	1,76	-	24,7	-	5,80	-	3,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8.	230	-	1,88	-	24,4	-	5,75	-	3,32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sign.3	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*	n.s.	n.s.	n.s.	***	n.s.	***	n.s.	**	**	**	**

¹Sárszem, ²Átlag, ³szórás, ⁴n.s = az átlagok között nincs különbség; + = p<0,1; * = p<0,05; ** = p<0,01; *** = p<0,005

A FÜRT HAJTÁSON BELÜLI ELHELYEZKEDÉSÉNEK HATÁSA A TERMÉS MENNYISÉGI ÉS MINŐSÉGI MUTATÓKNAK ALAKULÁSÁRA GUYOT ÉS ROYAT KORDON MŰVELÉSEN (KISÚJFALU, 2011)

RÜGYEME- LET	ROYAT KORDON MŰVELÉS																			
	GUYOT MŰVELÉS						ROYAT KORDON MŰVELÉS													
	FÜRTÁTLAG- TÖMÉG (G)	BOGYÓTÖMÉG (G)	CUKORTARTALOM (BRIX)	T. SAV- TARTALOM (G/L)	PH	FÜRTÁTLAG- TÖMÉG (G)	BOGYÓTÖMÉG (G)	CUKORTARTALOM (BRIX)	T. SAV- TARTALOM (G/L)	PH	FÜRTÁTLAG- TÖMÉG (G)	BOGYÓTÖMÉG (G)	CUKORTARTALOM (BRIX)	T. SAV- TARTALOM (G/L)	PH					
M2	SD3	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD					
1.	159	66	1,83	0,27	23,4	1,5	5,87	0,59	3,43	0,07	173	74	1,83	0,25	23,8	2,3	5,90	0,50	3,36	0,08
2.	174	72	1,85	0,30	23,3	1,4	6,09	0,62	3,42	0,07	176	38	1,94	0,17	23,1	3,1	6,10	0,67	3,32	0,11
3.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	129	34	1,99	0,05	23,5	0,7	6,19	0,24	3,28	0,07
Sign.3	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	**	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

¹Sárszem, ²Átlag, ³szórás, ⁴n.s = az átlagok között nincs különbség; + = p<0,1; * = p<0,05; ** = p<0,01; *** = p<0,005

A TÖKEMŰVELÉSMÓD HATÁSA A TERMÉS MENNYISÉGI ÉS MINŐSÉGI MUTATÓINAK TÖKÉN BELÜLI VARIABILITÁSÁRA (KISÚJFALU, 2011)						6. táblázat
TÖKEMŰVELÉS-MÓD	TÖKÉN BELÜLI VARIABILITÁS (CV% ¹)					PH
	FÜRTÁTLAGTÖMEG	FÜRTÖNKÉNTI BOGYÓSZÁM ²	BOGYÓ-TÖMEG	CUKORTARTALOM	TITRÁLHATÓ SAVTARTALOM	
Guyot	41,5	38,2	15,4	6,2	10,1	1,9
Royat kordon	35,3	32,3	11,8	11,7	11,1	9,5
Átlag	38,4	35,25	13,6	8,95	10,6	5,7

¹ CV%= variációs koefficiens értéke ; ² számított érték, egységesen 8% kocsány aránnyal számolva

nyabb értéket a legelső fűrt esetén vette fel. A különbségek azonban statisztikai módszerekkel e művelésmódnál sem igazolhatók.

A fűrtök variabilitásának vizsgálata során a variációs koefficiens értéke átlagosan a legnagyobb a fűrtátlagtömeg esetén volt, amit sorrendben a fűrtönkénti bogyószám, a bogyótömeg, a titrálható savtartalom, a cukortartalom és a pH követett (6. táblázat). A két vizsgált tökeművelésmódról szüretelt fűrtök variabilitása a fűrtátlagtömeg, a fűrtönkénti bogyószám és a titrálható savtartalom tekintetében hasonlóan bizonyult. A Guyot művelésen számított variációs koefficiens értéke a cukortartalom esetén fele, míg a pH esetén közel egyötöde volt a Royat kordon művelésű tőkék fűrtjeihez képest.

KÖVETKEZTETÉSEK

Vizsgálatunk során két alacsony törzsmagassággal kialakított tökeművelésmód, a Guyot és a Royat-kordon műveléseket hasonlítottuk össze a 2011-es évjáratban.

A tökeművelésmódok számottevően nem befolyásolták a termés mennyiségi és minőségi mutatóinak alakulását. A rügyek termékenysége azonban a két vizsgált művelésmódon várttól eltérően alakult. A rügyek sorrendbeli helyzetével általában nő a rügyek termékenysége (CSEPREGI, 1982; KOZMA, 1991; BÉNYEI et al., 1999). Jelen kísérletben a Guyot-művelésű tőkék hajtásain 3 fűrtös hajtást nem regisztráltunk, míg a Royat-kordon művelés esetén több háromfűrtös hajtást is feljegyeztünk. A tökeművelésmód számottevően nem befolyásolta a fűrtátlag- és a bogyótömeg alakulását. A termés minőségi mutatói közül pedig csak a pH érték változott számottevően az alkalmazott művelésmód hatására. Hasonló eredményekről számol be PETERLUNGER et al. (2002) is. Kísérletünkben a Guyot és a rövidcsapos metszéssel fenntartott kordon művelésű tőkék termésmennyisége, fűrtátlagtömege, valamint a mustjának cukortartalma számottevően nem különbözött egymástól. A kordon művelés esetén azonban magasabb titrálható savtartalom értéket jegyeztek le. Kísérletünkben a művelésmódok a titrálható savtartalom alakulását ugyan nem befolyásolták, azonban a pH érték a Royat-kordon művelés esetén alacsonyabbnak bizonyult, mint a Guyot-művelésen. RÍO SEGADE et al. (2009) azonban 'Sousón' és 'Brancellao' fajtákon végzett vizsgálatuk szerint a Guyot-művelésű tőkék borának alkoholtartalma és pH értéke alacsonyabb, titrálható savtartalma pedig magasabb volt annál, amit e fajták Royat-kordon művelésű tőkékről származó boraiban mértek. Az eredményekhez hozzátartozik, hogy a közlemény anyag és módszer fejezetében ugyan a rügy, fűrt- és hajtásterhelésről nem esik szó, de a kezelések termésmennyisége között szignifikáns különbség – jelen kísérlethez hasonlóan – nem volt. A spanyol kísérlettel ellentétben, "Tannat" fajtán Guyot és Royat-kordon művelést összehasonlító uruguayi vizsgálat során, a „Guyot metszés” mellett magasabb cukortartalmat és pH-t, valamint alacsonyabb titrálható savtartalmat mértek (GONZÁLEZ-NEVES et al., 2004), a két metszésmóddal kezelt tőkék termésmennyisége ugyancsak hasonlóan alakult.

A tőkék közötti variabilitás a Guyot-művelésen a legtöbb mutató esetén nagyobbak bizonyult, mint a Royat-kordon művelésen. Kivételként kiemelnénk a must cukortartalmát és pH értékét, ami alacsonyabb variabilitást mutatott a tőkék között, mint a kordon művelésen.

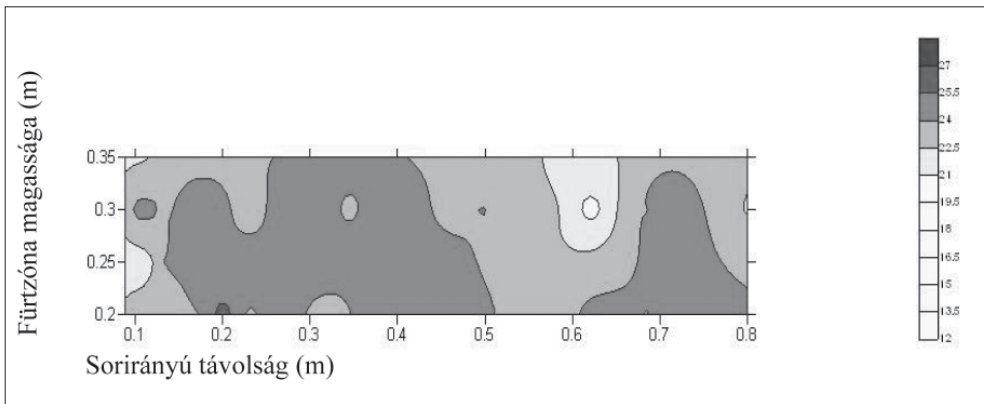
A termés mennyiségi mutatóinál a legkisebb változatosságot a bogyótömeg értéke mutatta. Ez ugyancsak bizonyítja LUKÁCSY et al. (2011), valamint DE LA HERA et al. (2007) megállapítását, mely szerint a termésmennyiség előrejelzéséhez a fűrtönkénti bogyószám és a bogyótömeg alapján alapuló mintavétel kedvezőbb lehet, mint egy-egy tőke leszedése, vagy a fűrtátlagtömeg és a tőkénkénti fűrtszám meghatározása.

A Guyot-művelésű tőkék fürtjeinek mennyiségi és minőségi mutatóit sem a metszési elem hossza (szálveszsző, ugarcsap), sem a rügyek sorrendbeli helyzete, sem pedig a fürtök hajtáson belüli helyzete nem befolyásolta. A Royat-kordon művelés esetén a must minőségi mutatói nagyobb variabilitást mutattak a tőkén belül. A két tökeművelésmódon belül a must cukortartalmának eloszlását az 1-2. ábrán szemléltetjük.

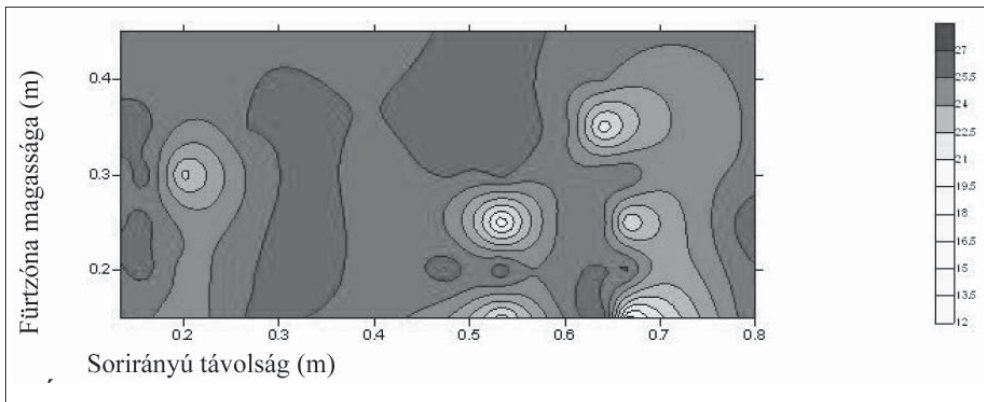
Royat-kordon művelésen a rügymelet jelentősen befolyásolta a must cukor- és titrálható savtartalmát, valamint a pH értékét. Az eltérések minden esetben a sárrügypől fakadt hajtásokon fejlődött fürtökre vezethetők vissza. Az első és a második világos rügy termése az esetek többségében nem mutatott számottevő különbséget. Az eredmények azt körvonalazzák, hogy rövidcsapos metszés mellett célszerűbb a két világos rügyre metszeni, majd hajtásválogatás során az e két rügypől fakadt hajtásokra válogatni.

KOZMA (2000) szerint a hajtások első fürtje korábban zsendül és érke, mint ugyanazon hajtás második, illetve harmadik fürtje. Hasonló véleményt fogalmaz meg korábbi méréseivel KOBLET (1962), MELIA et al. (1970), SCHÖFFLING és KAUSCH (1974), WINKLER et al. (1974), WOLPERT et al. (1983), KIEFER és WEBER (1992), TEOT et al. (1994) és FOX (2000). Jelen kísérletben az irodalmi forrásmunkák eredményeivel ellentétben a fürtök hajtáson belül elfoglalt helyzete, a Royat-kordon művelés bogoyótömegének kivételével, semelyik tökeművelésmód más mutatóját nem befolyásolta a 'Pinot blanc' fajtán.

A két vizsgált tökeművelésmód termésének mennyiségi és minőségi mutatói ugyan nem különböztek számottevően egymástól, a fürtök tőkén belüli változatossága, variabilitása azonban számottevő eltéréseket adott. A Guyot-művelésű tőkéken a termés, és főként annak minőségi mutatói közül a must cukortartalma és pH értéke



1. ÁBRA: A must cukortartalmának (Brix) eloszlása Guyot-művelésű tőkén (Kisújfalu, 2011)



2. ÁBRA: A must cukortartalmának (Brix) eloszlása Royat-kordon művelésű tőkén (Kisújfalu, 2011)

jelentősen kisebb változatosságot mutatott, mint a Royat-kordon művelésen. A termés minden esetben egy hatalmas fürt- és azon belül bogyópopulációból tevődik össze. Jelen vizsgálat során ez a Guyot-művelés esetén 71 110, míg a Royat-kordon művelés esetén 80 550 fürtöt jelent hektáronként, ami bogyózást követően a Guyot-művelés esetén 5,8 millió, míg a Royat-kordon esetén 6,8 millió bogyót tesz ki. A borászatban, illetve a tartályban mért must mutatói e nagy sokaság átlagaként tekinthetők. A sokaság összetételében rejlő különbségek az alap, rutin szőlészeti mutatók esetén a legtöbbször nem jelennek meg. Vannak azonban olyan mustkomponensek, aromavegyületek, fenolos alkotóelemek, amelyek kis mennyiségben jelentősen befolyásolják a bor későbbi minőségét (EPERJESI et al., 1998; RIBÉREAU-GAYON et al., 2006). Nem mindegy tehát, hogy az átlagot milyen minimum és maximum értékekkel rendelkező fürt, illetve bogyósokaság adja.

Mindezeket alapul véve a jelen kísérlet eredményei szerint a 'Pinot blanc' fajtán a Guyot-művelés a fürtsockaság homogenitása szempontjából kedvezőbbnek ítéltető meg, mint a Royat-kordon művelésmód. A következtetések pontosítására azonban további évek kísérleti eredményeire is szükségese.

EFFECT OF TRAINING SYSTEM ON INTER AND INNER VINE VARIABILITY OF THE FRUIT OF THE VARIETY ,PINOT BLANC'

LUKÁCSY, GY.¹, MÁTYÁS, A.²., DEÁK, T.¹, FAZEKAS, I.¹, LÓRINCZ, A.¹, ZANATHY, G.¹, BISZTRAY, GY. D.¹

¹ Corvinus University of Budapest, Institut of Oenology, Department of Winegrowing

² Corvinus University of Budapest, PhD student

KEYWORDS: training system, Guyot training, Royat cordon training, variability

SUMMARY

The aim of our investigation was to determine the effect of training systems on the yield, quality and the inter vine and inner vine variability of fruit. The investigation was conducted in the Kürt wine district of the South Slovakian wine region in 2011. Two training systems, the Guyot and the Royat, were compared. The Guyot training system presented a higher pH value than the Royat training system. All other quantitative and qualitative indexes remained unaffected by the training systems. The inter vine and the inner vine variability of the fruit was less in the case of the Guyot training system, upon examining the sugar content and the pH of the juice. Less homogeneity of the fruit of the Royat cordon was based on the variation of clusters originated from the base buds.

TABLES AND FIGURES

TABLE 1. Effect of training system on the qualitative and quantitative parameters of fruit (Kisújfalu, 2011)

TABLE 2. Effect of training system on the inter vine variability of qualitative and quantitative parameters of fruit (Kisújfalu, 2011)

TABLE 3. Effect of the position of the bearing unit on the qualitative and quantitative parameters of fruit (Kisújfalu, 2011)

TABLE 4. Effect of the bud position on the qualitative and quantitative parameters of fruit (Kisújfalu, 2011)

TABLE 5. Effect of cluster position within the shoot on the qualitative and quantitative parameters of fruit (Kisújfalu, 2011)

TABLE 6. Effect of the training systems on the inner vine variability of qualitative and quantitative parameters of fruit (Kisújfalu, 2011)

FIGURE 1. Distribution of sugar content (Brix) of juice within vine on Guyot training (Kisújfalu, 2011)

FIGURE 2. Distribution of sugar content (Brix) of juice within vine on Royat Cordon training (Kisújfalu, 2011)

IRODALOMJEGYZÉK

1. BAIGORRI, H., ANTOLIN C., DE LUIS, I., GENY, L., BROQUEDIS, M., AGUIRREZÁBAL, F., SÁNCHEZ-DÍAZ, M. (2001): Influence of training system on reproductive development and hormonal levels of *Vitis vinifera* L. cv. Tempranillo. *Am. J. Enol. Vitic.* 52. (4): 357-363.
2. BÉNYEI F., LŐRINCZ A., SZ. NAGY L. (1999): Szőlőtermesztés. Mezőgazda Kiadó. Budapest.
3. BORDELON, B.P., SKINKIS, P.A., HOWARD, P.H. (2008): Impact of training system on vine performance and fruit composition of Traminer. *Am. J. Enol. Vitic.*, 59. (1): 39-46.
4. BOULTON, R.B., SINGLETON, V.L., BISSON, L.B., KUNKEE, R.E. (1996): Principles and practices of winemaking. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York, New York, USA.
5. COOMBE, B.G., DRY, P.R. (2001): Viticulture, Volume 2 Practices. Winetitles, Adelaide, Australia.
6. CSEPREGI P. (1982): A szőlő metszése, fitotechnikai műveletei. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest.
7. DE LA HERA, M.L., ROMERO, P., GOMEZ-PLAZA, E., MARTINEZ, A. (2007): Is partial root-zone drying an effective irrigation technique to improve water use efficiency and fruit quality in field-grown wine grapes under semiarid conditions? *Agric Water Manag.* 87, 261–274.
8. EPERJESI I., KÁLLAY M., MAGYAR I. (1998): Borászat. Mezőgazda Kiadó. Budapest.
9. FOX, R. (2000): Ertragsregulierung mit großer Wahrscheinlichkeit notwendig. *Rebe und Wein*, 7 280-282.
10. GONZALES-NEVES, G., BARREIRO, L., GIL, G., FRANCO, J., FERRER, M., MOUTOUNET, M., CARBONNEAU, A. (2004): Anthocyanic composition of Tannat grapes from the south region of Uruguay. *Analytica Chimica Acta* 513. (1): 197-202.
11. HNT (2010): Hegyközségek Nemzeti Tanácsa, HEGYÍR Rendszer.
12. HOWELI, S.G. (2001): Sustainable grape productivity and the growth-yield relationship: A review. *Am. J. Enol. Vitic.* 52. (3): 165-173.
13. HOWELL, G. S., MANSFIELD, T. K., WOLPERT, J. A. (1987): Influence of Training System, Pruning Severity, and Thinning on Yield, Vine Size, and Fruit Quality of Vidal blanc Grapevines. *Am. J. Enol. Vitic.*, 38. (2): 105-112.
14. KIEFER, W., WEBER, M. (1992): Arbeitshinweis zur Ausdünnung des Fruchtansatzes. *Rebe und Wein*, 8-25.
15. KOBLET, W. (1962): Der Einfluß des Pflanzenabstandes des Rebe auf Ertrag und Qualität der Trauben und des Weines. *Schweiz. Zeitschrift für Obst- und Weinbau*, 23.: 559-567.
16. KOZMA P. (1991): A szőlő termesztése II. A szőlő szaporítása és termesztéstechnológiája. Akadémiai Kiadó. Budapest.
17. KOZMA P. (2000): A szőlő és termesztése I. A szőlőtermesztés történeti, biológiai és ökológiai alapjai. Akadémiai Kiadó. Budapest.
18. KRSTIC, M.P., LEAMON, K., DEGARIS, K., WHITING, J., MCCARTHY, M., CLINGELEFFER, P. (2002): Sampling for wine grape quality parameters in the vineyard: Variability and post-harvest issues. In Proceedings of the Eleventh Australian Wine Industry Technical Conference. R.J. Blair et al. (eds.). Australian Wine Industry Technical Conference, Adelaide. 87-90.
19. LŐRINCZ A., BARÓCSI Z. (2010): A szőlő metszése és zödmunkái. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
20. LUKÁCSY GY., ERDÉLYI É., WINKLER T., KELENFY Zs.B., ZANATHY G., KOCSIS L., BISZTRAY Gy.D. (2011): A szükséges mintaelemszám meghatározása borszőlőfajták próbaszürete során. *Kertgazdaság* 43. (4): 44-51.
21. MELIA, V., SPARAIACO, A., DI BERNARDI, D., CAPRARO, F., FINA, B., SPARLA, S., DI GIOVANNI, M. (1995): Prime osservazioni sul comportamento viticolo-enologico dell'Inzolia sottoposta a diradamento. *Vignevini*, 19. (4): 26-30.
22. PÉREZ-LAMELA, C., GARCÍA-FALCÓN, M.S. SIMAL-GÁNDARA, J., ORRIOLS-FERNÁNDEZ, I. (2007): Influence of grape variety, vine system and enological treatments on the colour stability of young red wines. *Food Chemistry* 101. (2): 601-606.
23. PETERLUNGER, E., CELOTTI, E., DA DALI, G., STEFANELLI, S., GOLLINO, G., ZIRONI, R. (2002): Effect of training system on Pinot noir grape and wine composition. *Am. J. Enol. Vitic.*, 53. (1): 14-18.
24. REYNIER, A. (2011): Manuel de viticulture. Lavoisier, Paris, France.
25. REYNOLD, A.G. és VANDEN HEUVEL, J. (2009): Influence of Grapevine Training Systems on Vine Growth and Fruit Composition: A Review. *American Society for Enology and Viticulture* 60. (3): 251-268.
26. RIBÉREAU-GAYON, P., GLORIES, Y., MAUJEAN, A., DUBOURDIEU, D. (2006): Handbook of Enology, The chemistry of wine: stabilization and treatments. John Wiley & Sons Ltd. West Sussex, England.
27. RÍO SEGADÉ, S. SOTO VÁZQUEZ, E., VÁZQUEZ RODRÍGUEZ, E. I., REGO MARTÍNEZ, J. F. (2009): Influence of training system on chromatic characteristics and phenolic composition in red wines. *Eur. Food Res. Technol.* 229. (5): 763-770.
28. SCHÖFFLING, H., KAUSCH, W. (1974): Versuche zur Traubenertagsregulierung. *Mitt. Klosterneuburg*, 24. (1): 1-8.
29. SMART, R.E., és ROBINSON, M. (1991): Sunlight into Wine: A Handbook for Winegrape Canopy Management. Winetitles, Underdale, Australia.
30. TEOT, G., BIASI, W., FUNES, V., BELLINATO, A. (1994): Il diradamento dei grappoli sul vitigno Prosecco in zona collinare. *L'informatoria agrario*, 44.: 37-41.
31. WINKLER, A. J., COOK, J. A., KLIEWER, W. M., LIDER, L. A. (1974): General Viticulture. California Press. Berkeley.
32. WOLPERT, J. A., HOWELL, G. S., MANSFIELD, T. K. (1983): Sampling Vidal blanc grapes. I. Effect of training system, pruning severity, shoot exposure, shoot origin and cluster thinning on the cluster weight and fruit quality. *Am. J. Enol. Vitic.*, 34. (2): 72-76.

A CARAMBA SL ÉS A CYCOCEL 720 TÖRPÍTŐK HATÁSA A *TELEKIA SPECIOSA* (SCHREB.) BAUMG. FAJRA

CSABAI JUDIT^{1,2}, LENGYEL ANITA¹, KOPPÁNY NÓRA², TILLYNÉ MÁNDY ANDREA²

¹Nyíregyházi Főiskola Botanikus Kertje

²Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék

Jelen kísérlet során egy növekedésszabályozó és egy gombaölő szer törpítő hatását vizsgáltuk a *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. levélhosszára, a levél keresztmetszetére és a levélnyel hosszára. Négy vizsgált csoportot mértünk, az első állományt hetente 1 ml/l töménységű Cycocel 720 növekedésszabályozóval kezeltünk. A második állománynál hetente 1 ml/l Caramba SL gombaölő szert alkalmaztunk. A harmadik állománynál kombináltuk a két szert (0,5 ml/l Caramba SL és 1 ml/l Cycocel 720). A negyedik állomány a kontroll volt, amelyet nem kezeltünk semmilyen módon. A növényeket február 7-én vittük be szabadföldről fóliaházba, majd február 14-én üvegházba. Állományonként 20-20 növényt vizsgáltunk. Az üvegház hőmérséklete 16-18 °C volt. Kétszer végeztünk mérést. Az első mérés időpontja 2011. április 1. A második mérés időpontja 2011. május 2. Mindkét mérés esetén a kombinált kezelés bizonyult a leghatékonyabb eljárásnak, ugyanis jelentős és szignifikáns méretbeli csökkenést eredményezett. A Cycocel 720 esetében nem figyeltünk meg törpítő hatást.

BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. 100-150 cm magas, kellemes illatú, bokros növekedésű évelő. A levelek fonáka pelyhes-molyhos, az alsók 30-35 cm hosszúak, szívesek, kétszeresen fűrészesek, hosszú nyelűek, a felsők ülők, tojásdadok. A fészekvirágzatok sátorozóak, a szár csúcán helyezkednek el, a fészkek 6-8 cm átmérőjűek. A nyelves virágok keskenyek, sötétsárgák. Virágait július-augusztusban hozza, termése bőbítés kaszat. Alapközvetben nem válogat, patak menti magaskórós társulásokban, montán ligeterdőkben, magaskórós bükkösökben él. A leírások alapján (FARKAS, 1999) Magyarországon mindössze két kisebb területen fordul elő, a Bükkben és a Bereg-Szatmári-síkon. Jelen dolgozat elkészítésének idejére a Tiszabecs környéki populáció kihalt. Védett reliktum faj. Nevét Teleki Sámuel erdélyi kancellár tiszteletére kapta.

Kutatásainkat a *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. védett növényekkel kapcsolatos biológiai, ökológiai kísérletek és leírások keresésével kezdtük. Ökológiai kutatást DOBOLYI (1983) végzett vele kapcsolatban, 78 mintaparcellában vizsgálta a növényt. A parcellákat a Kárpátokban, a Bükk hegységben és a Balkán-félszigeten jelölte ki. A növényeket csoportos analízissel vizsgálták, vagyis a mintaterületen előforduló fajok arányát vették figyelembe. Ezen kívül hat mintánál a faj alapvető morfológiai jellemzőit hasonlították össze. Az eredményeknek megfelelően a *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. leginkább a hegyvidéken, bükkfaerdőben, égeresben, patakpartok fás társulásaiban és utak mentén fordul elő. Ökológiai igénye: kissé savas, semleges vagy enyhén lúgos, de humuszban gazdag talaj. Jó tápanyag- és vízellátottság, valamint egyenletesen hűvös klíma (DOBOLYI, 1983).

A növény a Kárpátokból indulva terjedt el a középkorban és fokozatosan hódította meg Európát. Németország területére a 19. század második felében került, mint a tájképi kert egy lehetséges dísznövénye. Boyle és társai (2007) itt vizsgálták a *Telekia speciosát*. A kezdeti időkben még nem volt gazdanövénye semmilyen lisztharmatnak (BOYLE et al., 2007). A *Golovinomyces cichoracearum* (DC.) V.P. azonban hamarosan megjelent Bulgáriában, Magyarországon, Romániában és a volt Jugoszlávia és Szovjetunió bizonyos területein (BRAUN, 1995). Németország területén az első fertőzést 2006-ban írták le. KABAKTEPE és társa (2005) Törökország 6 új kórokozó gombáját írta le 2005-ben. A felsorolt fajok között szerepel a *Coleosporium telekiae* a *Telekia speciosa*-t támadó rozsda gomba (KABAKTEPE et al., 2005).

Keresve a növény optimális környezeti igényeit, kísérletet állítottunk be a Nyíregyházi Főiskola Botanikus Kertjében. Nemcsak az eredeti optimális természetes élőhely paramétereit kerestük, hanem a legkedvezőbb körülményeket a faj esetleges kertészeti alkalmazására, illetve termesztésére. A kísérletet 2009. telén, illetve

tavasán kezdtük el. Kutatásunk során BERNÁTH és munkatársainak kísérletét vettük alapul, akik a *Solanum dulcamara* L. növényt vizsgálták különböző megvilágítottságú élőhelyre ültetve. A növény igen érzékenyen reagált a fényviszonyokra. A fény intenzitásának növekedésével jelentősen csökkent a kúszónövény magassága, csökkent a levélfelületi index, valamint az ízközők mérete is (BERNÁTH és mts. in edit, 2009).

A dísznövénytermesztés egyik fontos problémája hazánkban és az egész kontinentális klímában az energiatakarékos termesztés feltételeinek megteremtése. Az elmúlt években több kutatás foglalkozik a növények korábbi virágztatásával, a termesztési periódus lerövidítésével, a növény méretének csökkentésével. A kutatók igyekeznek előhívni a dísznövény több funkciót betöltő megmutatkozását. A felhasználási spektrum bővítése minden típusú dísznövénynél kereskedelmi és fogyasztói igény. A választék bővíthető akár korai cseres termesztéssel, mely során a virágzás kezdetét hónapokkal előbbre tolhatjuk, vagy növelhetjük a kínálatot a növény különböző méretű, habitusú előállításával.

Gyakran használt növekedésszabályozó szer a dísznövénytermesztésben a Cycocel (460, 720) szisztemikus, hormonhatású szárszilárdító. A hosszanti növekedést gátolja, serkenti a gyökérnövekedést, segít megőrizni a képződő új hajtásokat. Gyakran használt szer *Hibiscus*, *Rhododendron* és *Geranium* fajoknál, mivel a szár megnyúlását akadályozza, kompaktabb habitust eredményez, valamint korábbi és bő virágképződést indukál. A Caramba SL növényregulátor és gombaölő szer. Főként szántóföldi kultúrákban alkalmazzák, de növényvédő és növekedésállító hatását dísznövényeknél is megfigyelték.

Az *Ismelia carinata* Schousb. fajon, (*Asteraceae*) (ERHARDT et al., 2008), egy egyéves dísznövényen figyelték meg a növekedésszabályozó szerek hatását (HENDY, 2004; KÓSA, 2006; SZÁNTÓ et al., 2003). Novemberi termesztés esetén, növekedésszabályozó alkalmazása mellett, áprilisra kész cseres növény állítható elő. A növény mérete különböző növekedésgátló hatású fungicidekkel csökkenthető (KÖBLI et al., 2010).

Korábbi kutatások bizonyították különböző fungicidek törpítő hatását *Impatiens walleriana*, *Verbena* 'Tukana Scarlet Scarlena' (UEBER, 2007), *Euphorbia* 'Diamond Frost' (HELL és LUDOLPH, 2007), *Ranunculus* 'Bloomingdale Pure Yellow' (REINERS, 2007), *Nemesia* 'Sunsatia Snowberry', *Diascia* 'Elfjes Filina', *Bidens* 'Summerlovers Top Sun' (KORTING, 2010) növényekre. Az alkalmazott vegyszerek többnyire a Caramba SL és Folicur 25 WG, Cycocel 720 voltak (OSKÓ, 2009).

ANYAG ÉS MÓDSZER

A kutatást a Nyíregyházi Főiskola Botanikus Kertjének üvegházában állítottuk be. 2009. őszén szaporítottuk magról a növényeket, amelyek 2010-ben szabadföldön cserépben teleltek, majd 2011. február 7-én először fóliasátorba (5 C°), majd február 21-én üvegházba helyeztük a növényeket (CSABAI et al., 2009).

A 80 növényt 4 részre osztva, 4 kezelést állítottunk be:

1. kezelés: Cycocel 720 (720 g/l klórmekvát) alkalmazása 1 ml/l töménységben,
2. kezelés: Caramba SL (60 g/l metkonazol) alkalmazása 1 ml/l töménységben,
3. kezelés: Kombinált kezelés, mely során 1 ml/l Cycocel 720-t kevertünk 0,5 ml/l Carambával,
4. kezelés: kezelés nélküli kontroll csoport.

A kezeléseket minden esetben növényvédelmi szakmérnök közreműködésével végeztük el. A permetezést március 11-én kezdtük, majd két alkalommal 10 naponként ismételtük. Eredeti elképzelés alapján 10 naponként terveztük a további kezelést is, de látva a növény igen erőteljes fejlődését, módosítottuk a gyakoriságot és a második permetezés után már heti gyakorisággal végeztük. A permetezések száma összesen 10 volt.

A mért morfológiai paraméterek a következők voltak:

- Levélszár-hosszúság
- Levélhosszúság
- Levélszélesség

Kétszer értékeltünk, a teljes állományt és az összes levelet vizsgáltuk először 2011. április 1-jén, majd 2011. május 2-kán.

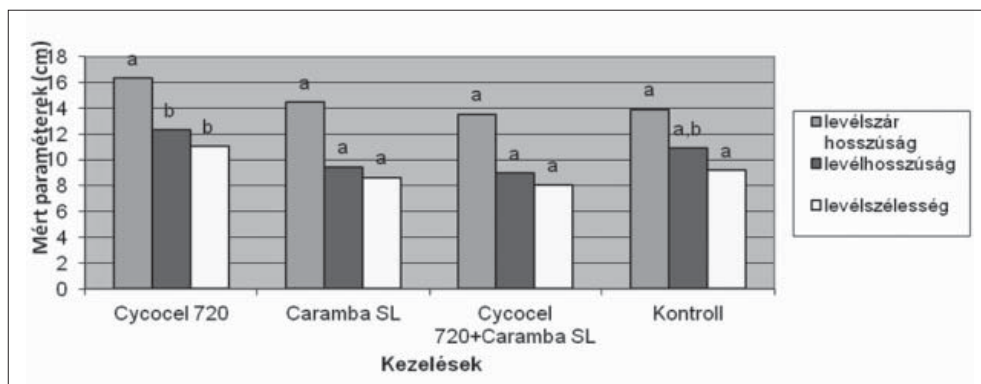
A Window SPSS 7. 5 program keretén belül a Tukey tesztet alkalmaztuk az adatok statisztikai kiértékelése során.

EREDMÉNYEK

AZ ELSŐ MÉRÉSEK EREDMÉNYEI

Az eredmények azt mutatják, hogy a fungicidok mindenképpen hatással vannak a növényre. Az áprilisi mérés során a levélnyel hosszát semmilyen módon nem befolyásolták, szignifikáns eltérést a levélnyel-hossz esetében nem tapasztaltunk. A levéllemez hosszúságának esetében azonban a Caramba SL és a kombinált kezelés szignifikáns eltérést mutatott a kontroll és Cycocel 720 kezelésekhöz képest. A kombinált kezelés esetében az átlagos levélhossz a legkisebb, 8,96 cm volt, míg a Caramba SL alkalmazásánál 9,42 cm lett. A kontroll csoport 10,87 cm-es átlagértékével szignifikánsan nem vált el a Cycocel 720 12,31 cm értékétől, de elgondolkasztató, hogy Cycocel 720 esetén kaptuk a legnagyobb levélhossz értéket.

A levélszélesség értékei a fenti sorrendet követték, a legkisebb levélszélesség értéket a kombinált kezelés eredményezte (8,04 cm). Habár szignifikáns eltérést nem mutatott a Caramba SL kezeléstől és a kontroll csoporttól sem, viszont a Cycocel 720 kezelés esetén szignifikáns eltérés jelentkezett mindhárom kezeléstől (1. ábra).



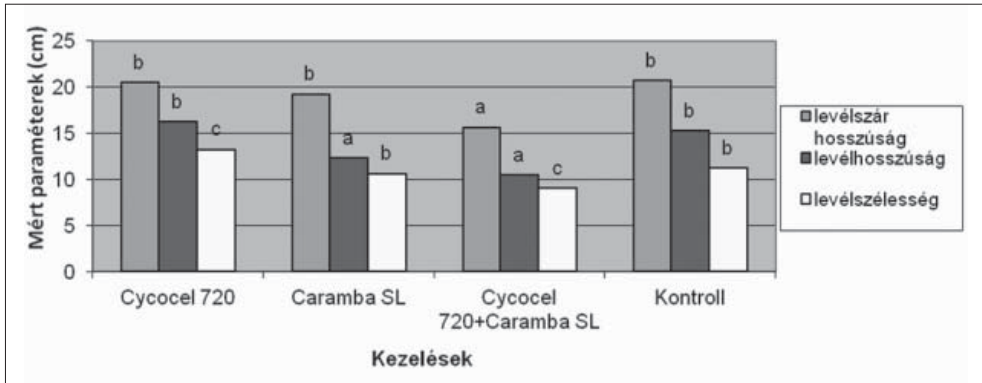
1. ÁBRA. A Caramba SL a Cycocel 720, valamint ezek kombinált kezelésének hatása a *Telekia speciosa* levélnyel-hosszára, levélhosszára és levélszélességére az 1. mérés alkalmával

(A különböző betűk szignifikáns eltérést jeleznek egy-egy mért paraméter különböző kezelései között)

A MÁSODIK MÉRÉS EREDMÉNYEI

A második és egyben ellenőrző mérésünk megerősítette azon feltételezésünket, hogy az alkalmazott növekedésgátlók és fungicidok befolyásolják a *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. növekedését. Igazolódni látszik, hogy a leghatékonyabb eljárás a kombinált eljárás (levélnyel hossza 15,63 cm, levélhosszúság 10,5 cm, levélszélesség 9,03 cm). Igen jó eredményeket lehetett elérni a Caramba SL alkalmazásával (levélnyel hossza 19,23 cm, levélhosszúság 12,31 cm, levélszélesség 10,63 cm), mellyel szignifikánsan kisebb levélhosszat kaptunk, mint a kontrollcsoportnál. Azonban önmagában a Cycocel 720, a *Telekia speciosa* esetében és ebben a koncentrációban, nem okoz méretbeli csökkenést (levélnyel hossza 20,45 cm, levélhosszúság 16,26 cm, levélszélesség 13,25 cm).

Terveink alapján mértük volna a virágzati szár hosszát és a virágok számát is növényenként, azonban mindössze egy növény hozott virágot, így e dolgozatban ezt nem tudjuk értékelni.



2. ÁBRA. A Caramba SL, a Cycocel 720, valamint ezek kombinált kezelésének hatása a *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. levélnyel-hosszára, levélhosszára és levélszélességére a 2. mérés alkalmával (A különböző betűk szignifikáns eltérést jeleznek egy-egy mért paraméter különböző kezelése között)

KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

A *Telekia speciosa* habitusának csökkentése kívánatos lehetne a dísznövény-kereskedelemben, mert a növény jelentősen bővítené a választékot. Ha a hajtásméret csökkentését korai virágoztatással kombinálhatnánk, cse-repes természetűvel bővítenénk a felhasználási spektrumot is. Jelen kísérletek igazolják, hogy mindkettőre van esély, azonban a tökéletes technológia kidolgozása további kísérleteket igényel. A növényeket átmeneti akklimatizáció után vittük melegházba februárban. A növények kivétel nélkül erős hajtásnövekedésnek indultak, azonban virágzat kifejlődése csak egy tövön volt megfigyelhető (további kísérleteket igényelnek a virágképzés fokozásának lehetőségei).

A levélméret csökkentését is sikerült elérnünk különböző növekedésgátló szerekkel. Mivel a növény igen erőteljes növekedésű és igen nagy a levélméret, javasolt lenne sűrűbb kezelést és töményebb koncentrációt alkalmazni.

Fontosnak tartjuk megemlíteni továbbá, hogy az általunk alkalmazott növekedésgátlók jelenleg kizárólag gazdasági haszonnövény kultúrákban engedélyezettek. A Cycocel 720 búzában, a Caramba SL pedig kalászosokban és repcében juttatható ki. Kísérleteink során bebizonyosodott, hogy mindkét szer sikeresen alkalmazható dísznövénykultúrák esetében is. A szerek a BASF által gyártott, így forgalmazott készítmények. A fenti okból kifolyólag érdemes lenne a szerek alkalmazását kiterjeszteni egyes dísznövénykultúrákra is, ehhez megkérni az illetékes hatóságoktól a szükséges engedélykírtat.

THE EFFECT OF CARAMBA SL AND CYCOCEL 720 DWARFING CHEMICALS ON *TELEKIA SPECIOSA* (SCHREB.) BAUMG.

CSABAI, J.^{1,2}, LENGYEL, A.¹, KOPPÁNY, N.², TILLYNÉ MÁNDY, A.²

¹ College of Nyíregyháza, Botanic Garden

² Corvinus University of Budapest, Faculty of Horticultural Science, Department of Floriculture and Dendrology

In this experiment the retardant effect of a plant growth regulator and a fungicide were quantified on the leaf length, leaf width and petiole of *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. Four chemical treatments were applied: the first was a 1 ml/l Cycocel 720 growth regulator once a week; the second was a 1 ml/l Caramba SL fungicide. The third was a combination of 0,5 ml/l Caramba SL and 1 ml/l Cycocel 720 weekly, and the fourth group was a control which received clear tap water during the same period. The plants were put into a plastic house on February 7th and into a glass house on February 14th, 2011. Each group consisted of 20 plants. The first measurement was made on April 1st, the second on May 2nd, 2011. At both measurement dates the combined

treatment proved to be the most effective; all the examined parameters were significantly shorter compared to the other two treatments. In the case of Cycocel 720 no dwarfing effect was observed.

TABLES AND FIGURES

FIGURE 1. The effect of Caramba SL, Cycocel 720 and their combination on the petiole length, leaf length and leaf width of *Telekia speciosa* during the 1st measurement (the different marks sign the significant difference between the treatments)

FIGURE 2. The effect of Caramba SL, Cycocel 720 and their combination on the petiole length, leaf length and leaf width of *Telekia speciosa* during the 2nd measurement (the different marks sign the significant difference between the treatments)

IRODALOMJEGYZÉK

- BOYLE, H., DIETHRICH, S., BRAUTIGAM, W. (2007): First report of the powdery mildew *Golovinomyces cichoraceorum* on *Telekia speciosa* in Germany, Czech Mycol. 59:2. 201-204.
- BRAUN, U., (1995): The powdery mildews (*Erysiphales*) of Europe. 337. JENA.
- CSABAI, J., NAGY, Z., TILLYNÉ MÁNDY, A. (2009): A *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. generatív szaporítása a génmegőrzés tükrében, XV. *Növénynevelési Tudományos Napok*, (Március 17, Budapest, Magyarország), 66-70.
- ERHARDT, W., GÖTZ, E., BÖDEKER, N., SEYBOLD, S. (2008): Der große Zander – Enzyklopädie der Pflanzennamen, 2: Arten und Sorten. Stuttgart. Verlag Eugen Ulmer KG.:1486.
- DOBOLYI Z.K. (1983): The cenological relations of *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. in the Carpathian Mts. and the Balkan Peninsula (Compositae). Ann.Hist.Nat.Mus.Natl.Hung. 75. 71-96.
- FARKAS S. (1999): Magyarország védett növényei. Mezőgazda kiadó. Budapest. 13-60.
- HELL, B., LUDOLPH, D. (2007): „Diamond Frost” – filigran und dennoch robust. Gärtnerbörse. Das Magazin für Zierpflanzenbau. 2:46-47.
- HENDY, J. (2004): Plant Selector. Hertfordshire. Eagle Editions Ltd.
- KABAKTEPE, S., ZELIHA BAHCECIOGLU (2005): Seven rust species recorded as new to Turkey. Mycotaxon 91: 393-396.
- KORTING, F. (2010): Hemmstoffe: Tankmischungen können die Arbeit erleichtern. Gärtnerbörse. Das Magazin für Zierpflanzenbau 1:34-36.
- KÓSA, G. (2006): Flóra – A világ legnagyobb kertészeti enciklopédiája, 1: Budapest. Athenaeum Kiadó
- KÖBLI V., HONFI P., FELSZNER Z., TILLYNÉ MÁNDY A. (2010): The Influence of Fungicides as Growth Retardant on the Growth and Flowering of *Ismelia carinata* Schoub. 9th International Symposium „Prospects for the 3rd Millenium Agriculture” 2010. szeptember 30. - október 2. Cluj-Napoca (Kolozsvár), Románia. Pomfil, D. et al. (szerk.): Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca, Horticulture. 359-363.
- OCSKÓ, Z. (2009): Engedélyezett növényvédő szerek fontosabb adatai és felhasználási területük. In: Szabadi, G. (szerk.): Növényvédő szerek, termésvédelem 2009. 1: Budapest. Agrinex Bt.:8-253.
- REINERS, S. (2007): Hemmstoffe bei Topfranunkeln: Alar-Ersatz gesucht. Gärtnerbörse. Das Magazin für Zierpflanzenbau. 12.:26-28.
- SZÁNTÓ, M., MÁNDY, A., FEKETE, Sz. (2003): Virágágyai és balkonnövények. Nyugat-Dunántúli Díszfaiskolások Egyesülete:31.
- UEBER, E. (2007): Hemmstoff-Kombinationen und Spritzbrühemengen. Gärtnerbörse. Das Magazin für Zierpflanzenbau. 2:40-42.

BIOREGULÁTOROK HATÁSA EGYES LÁGYSZÁRÚ DÍSZNÖVÉNYEK NÖVEKEDÉSÉRE

KISVARGA SZILVIA¹, TILLYNÉ MÁNDY ANDREA², HONFI PÉTER²

¹VM ASZK Szakképző Iskola, Mátra Erdészeti, Vadgazdálkodási és Mezőgazdasági Szakképző Iskola és Kollégium

²Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék

Kísérletünk során a CCC, Caramba SL, Cultar, Regalis WG és Toprex bioregulátorok hatását vizsgáltuk egy-nyári dísznövényekre. Ezen retardánsok többsége törpítő mellékhatással rendelkező növényvédő szer. A kísérletbe vont dísznövények a *Coreopsis grandiflora*, a *Godetia grandiflora*, a *Scabiosa atropurpurea* és a *Matthiola incana* voltak, azzal a céllal, hogy egyes egyéni taxonok és bioregulátorok együttes alkalmazása révén piacképes, bokros habitusú dísznövények kerüljenek ki a természetből. A kísérletet 2010 áprilisától szeptemberéig végeztük, a kezeléseket 10-14 naponta végeztük a retardánsokkal.

Munkánk eredményeképpen megállapítható, hogy minden szer hatással volt a tesztnövényekre, a hatás azonban fajonként eltérő volt. A *Coreopsis grandiflora* esetében a legjobb törpítő hatást a Caramba SL 0,05%-os koncentrációja, valamint a Regalis WG adta, a magasság 50%-kal volt csökkenthető. A többi faj esetén jelentős törpítést értünk el Cultar, Toprex, illetve Caramba SL alkalmazásával, a fajtól függően. A legjobb eredményt a *Matthiola incana* kezelésével kaptuk, a faj minden vizsgált szerre kiválóan reagált, értékelhető, dekoratív habitust produkált.

KULCSSZAVAK: törpítő szer, CCC, Caramba SL, Cultar, Regalis WG, Toprex, egyéni cserepes dísznövény

BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A dísznövénykereslet világszerte évről évre változik. Egyre több hibrid és fajta jelenik meg a piacon, a kereslet erősödik az előzőleg még ismeretlen növények, vagy az eddig ismertek új változatai iránt. Ahhoz, hogy a dísznövénytermesztésben és -kereskedelemben lépést tudjunk tartani az egyre szélesedő kínálat és igényekkel, megoldást találhatunk az esetleges új fajok cserepes kultúráként való termesztésbe vonásával. A dísznövénytermesztés nagy részén nélkülözhetetlenek a minőségi áru előállításához az auxinok, a gibberellinek, a citokininek és egyéb, szintetikus növekedésszabályozó anyagok, főként retardánsok, amelyek használatát az Európai Unióhoz való csatlakozás óta egyre inkább korlátozni kívánják – a szakmai nyomás ellenére. Fontos ezek, valamint az újonnan megjelenő alternatív bioregulátorok minél okszerűbb és célszerűbb használatának vizsgálata.

A kertészeti kultúrák – évelő és egyéni dísznövények – termesztésében nő a természetes eredetű biostimulátorok szerepe. Ezen a területen nemzetközi szinten már korábban elkezdődtek a kutatások, de azok eredményei a hazai viszonyokra csak kellően alapos vizsgálat után adaptálhatók. Hazánkban a biostimulátorok hatását vizsgáló kísérletek dísznövényeken az utóbbi néhány évben indultak.

Leginkább Németországban és Angliában végeztek ilyen irányú kísérleteket lágy-, és fásszárú növényekkel. BASRA (2000) vizsgálatokat végzett mezőgazdasági és dísznövényfajokon, ahol nemcsak a mikro- és makroelem-utánpótlás, hanem a bioregulátorok alkalmazásának szempontjából is értékes megállapításokat tett. REINERS (2007) a hagyományos díszkertészeti növekedésszabályozónak számító, daminozid hatóanyagú Alar-85 készítmény hatását vizsgálta cserepes dísznövénykultúrákon, és arra a következtetésre jutott, hogy az oldattal kezelt növények sokkal jobb habitusúak, mint a kontrollcsoportba tartozók. RICHTER (2006) hortenziákkal végzett kezeléseket, melyek során megállapította, hogy az alma és körte hajtásnövekedésének szabályozására engedélyezett, prohexadion-Ca hatóanyagú Regalis WG-vel kezelt növények bokrosabbak, piacképesebbek, de így csakis fehér virágot képesek produkálni. UEBER (2007) az *Androsace sempiternalis* 'Star Dust' fajtáján végzett jarovizációs idővel kapcsolatos kísérletei során megállapította, hogy hosszabb jarovizációs idővel szebb habitusú növényeket nyerhetünk. Ugyanezen vizsgálatok mutattak rá, hogy a metkonazol hatóanyagú Caramba SL, amely kalászosok és repce megbetegedései ellen engedélyezett fungicid készítmény, valamint a kimondottan növekedésszabályozásra ajánlott, flurprimidol hatóanyagú

Topflor hasonlóan jó hatásmechanizmusú. RUTTENSBERGER és KOCH (2005) *Angelonia* fajtákat kezeltek klór-kolin-klorid hatású CCC-vel, mely során a kezelt növények magasságát és elágazásainak számát tekintve szignifikáns eltérést tapasztaltak a kontroll csoporthoz képest, bár a kezelt növények mintegy két héttel későbbi virágzást produkáltak. UEBER (2007) *Bidens ferulifolia*, *Argyranthemum frutescens*, *Brachyscome*, *Verbena* és *Impatiens* fajtákat vont be kísérletébe. Ezen növényeket Caramba SL-lel, Regalisszal, és ezek együttes használatával kezelte. Arra az eredményre jutott, hogy a csak Regalisszal kezelt növények sokkal kisebb magasságot értek el, viszont ezen fajták virágai halványabbak, fakóbbak lettek, mint a nem kezelt csoport virágai. KORTING (2010) tíz virágágyi és balkonnövény-taxon esetében vizsgálta a CCC, Caramba SL, Topflor és Regalis hatását önmagukban és különböző kombinációkban. Megállapították, hogy bár a törpítő szerek önmagukban alkalmazva fajspecifikusan hatnak, egymással kombinálva jelentős törpítő hatás érhető el velük. KLESKANOV (2010) egy új, Oroszországban kikísérletezett szert fejlesztett ki, amely Bistep és Ferbanat L néven ismert. Ez a komplex bioorganikus készítmény mikrohumátokat tartalmaz, és „nanotrágycaként” ajánlják felhasználásra. A szer biostimulátorként is funkcionál, bár tesztelése szempontjából még szegényes a rendelkezésre álló információ.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Vizsgálataink Mátrafüreden, a VM ASZK Mátra Szakképző Iskola csemetekertjében, illetve annak üvegházai-ban, valamint a Budapesti Corvinus Egyetem Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszékén végeztük.

A kísérletbe egynyári dísznövény fajokot vontunk be. Ezen fajok a *Godetia grandiflora*, *Scabiosa atropurpurea*, *Coreopsis grandiflora* és *Matthiola incana* f. *annua* voltak. Jellemző rájuk, hogy nem terjedtek el cseresepes kultúráként, mivel magasságuk 50-70 cm, elágazásaik száma kevés, vagy egyáltalán nem rendelkeznek elágazásokkal, viszont leveleik dekoratívak, virágaik, illetve virágzataik viszonylag nagy méretűek, színesek és hosszú virágzási intervallummal rendelkeznek.

A kultúrákat magvetéssel indítottuk 2010. április 3. hetében, majd a magoncokat 2-3 lomblevelés állapotban tűzdeltük végcserépbe. Ekkor a palánták 3 hetesek voltak. 2010. május 29-én kerültek ki üvegházból szabadföldi ágyásba, konténerekkel együtt. Az intenzív nyári napsugárzás miatt az ágyást Raschel-hálóval fedtük be. A kísérleti állomány a tenyészidőszak végéig ezen a helyen maradt.

Az állományt 20-25 egyedből álló csoportokra bontottuk taxononként, és hat vizsgálati csoportot különítettünk így el. Az egyes csoportokat az egyes retardánsokkal kezeltük és volt egy kontroll csoportunk.

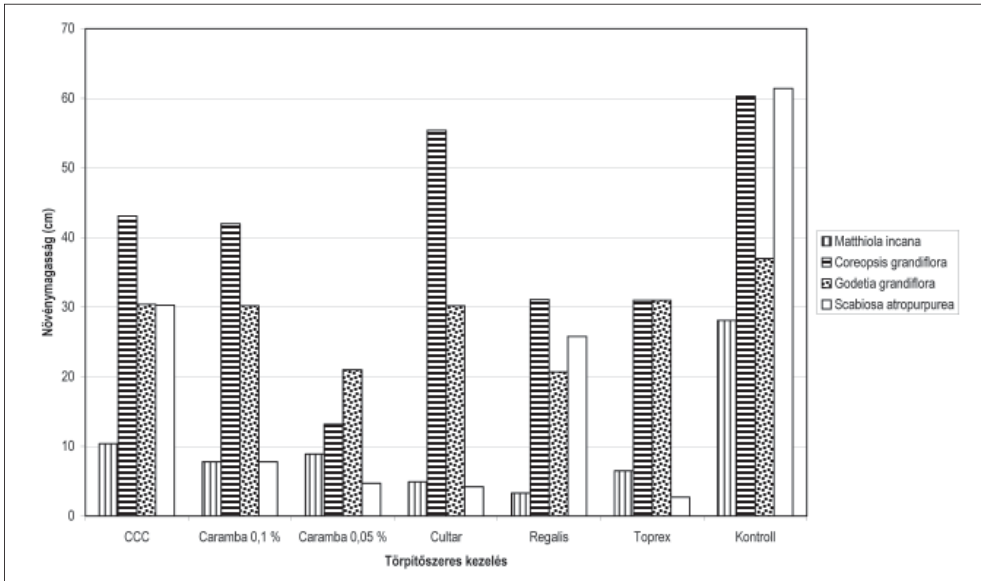
A retardánsok közül a CCC-t, a Caramba SL-t, a Cultart, a Toprexet 0,1%-os, a Regalist 0,25%-os koncentrációban alkalmaztuk. Később a Caramba SL készítményt perzselése miatt alacsonyabb, 0,05%-os töménységben is kipróbáltuk. A retardánsokból kezelésenként 300 ml/m² mennyiséget használtunk fel. A felhasznált készítményeket és hatóanyagait a [1. táblázatban](#) mutatjuk be.

Az első kezelést tűzdelés után 2 nappal végeztük, majd egészen a taxonok 100%-os virágzásáig folytattuk 10-14 napos időközönként. A tenyészidőszak alatt a növények egyszer (2010. június 20-án) kaptak nitrogéntúlsúlyos tápoldatos kezelést a levelek sárgulása miatt.

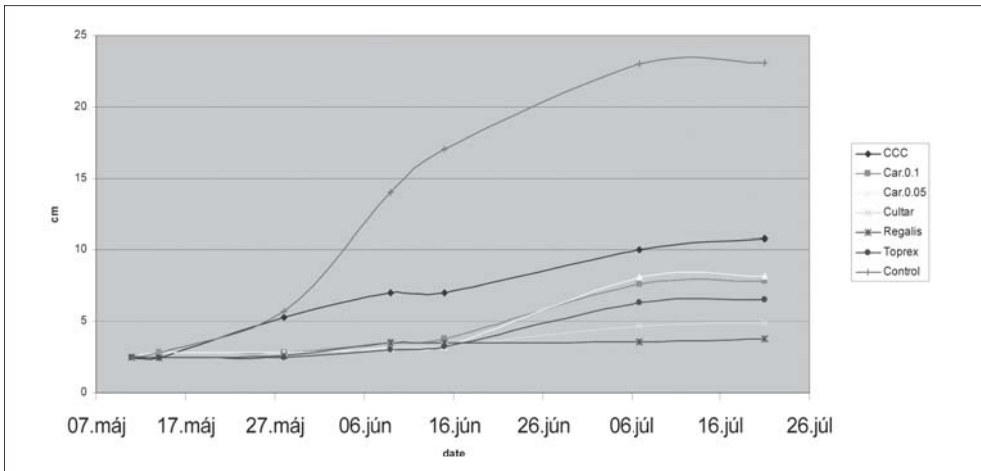
A teszt növényként alkalmazott egynyári dísznövények nevelése során a következő megfigyeléseket, méréseket végeztük:

- a növények fenológiai állapotának nyomonkövetése (csírázás, elágazás, virágzás kezdete és vége),
- a növekedési ütem megállapítása, összehasonlítása a kontroll növények növekedési ütemével (magasság és kiterjedés mérése),

A VIZSGÁLATBA VONT NÖVEKEDÉSSZABÁLYOZÓ KÉSZÍTMÉNYEK ÉS HATÓANYAGUK			1. táblázat
KÉSZÍTMÉNY	HATÓANYAG	HATÁS	
Caramba SL	metkonazol	gombaölő szer, növekedésszabályozás	
CCC	klórmekvát-klorid	növekedésszabályozás	
Cultar	paklobutrazol	növekedésszabályozás	
Regalis WG	prohexadion-kalcium	növekedésszabályozás	
Toprex	difenokonazol + paklobutrazol	növekedésszabályozás, gombaölő szer	



1. ÁBRA: Törpítő szerek hatása cserépben nevelt egyvári dísnövényekre



2. ÁBRA: A *Matthiola incana* magassága a tenyészidőszak alatt

- a növények morfológiai bélyegei (pl. növénytörzs, levélfelület-index, elágazások száma, növényátmérő, virágméret, virágszám, virágszín, színintenzitás).

EREDMÉNYEK ÉS KÖVETKEZTETÉSEK

A kísérlet eredményei alapján az alkalmazott szerek mindegyike gátolta a teszt növények növekedését, a törpítés mértéke fajspecifikus volt (1. ábra).

Legjobb eredményt a *Matthiola incana* kezelésével értük el (2. ábra), ez a növény reagált legérzékenyebben a vizsgált hatóanyagokra. Minden szer jelentősen csökkentette a növények magasságát, hatásukra kompakt, bokros habitus alakult ki. Legerősebb törpítő hatása a Regalis oldatnak volt, de a legkevésbé hatékony CCC

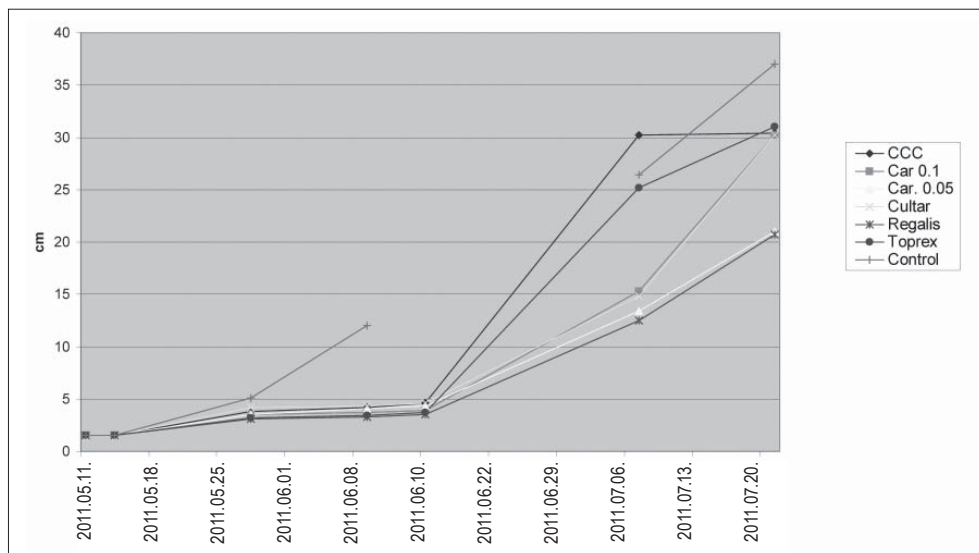
is 50%-os törpülést eredményezett (6-10. ábrák, lásd belső borító). A növények átmérője szintén jelentősen csökkent, különösen a Caramba SL 0,05%-os, valamint a Cultar és Regalis oldat alkalmazásával. A levelek méretére a kezelések nem gyakoroltak jelentős hatást (2. táblázat). A vizsgált törpítő szerek a törpítő hatással egyenes arányban 1-6 héttel késleltették a virágzás kezdetét, a Caramba SL 0,05%-os oldatával kezelt állomány virágzása el is maradt. A kezelések csökkentették a virágzó tövek számát, a virágátmérőre nem voltak hatással (3. táblázat).

A *Coreopsis grandiflora* esetében legjobb eredményt a Caramba SL 0,05%-os és a Regalis 0,25%-os oldatával érték el (3. ábra), a magasság csökkenésének mértéke azonban nem volt elég a piacos habitus eléréséhez. A többi kezelés nem gyakorolt számottevő hatást a fajra. A levelek számát és méretét, valamint a növényátmérőt a Toprex csökkentette a legnagyobb mértékben. A vizsgált generatív paraméterekre a szereknek nem volt számottevő hatásuk. A virágzás azonos időben indult a kezelt és kontroll csoportoknál, lefutása is hasonló volt. A virágok méretét a kezelések nem befolyásolták (3. táblázat).

A *Godetia grandiflora* esetén a Caramba SL 0,05%-os oldata adta a legerősebb törpítő hatást, a 60 cm fölötti kontroll növényekhez képest a kezelés a magasságot a negyedére csökkentette (4. ábra). Szintén hatékony volt a Regalis WG és a Toprex kezelés, a törpítés mértéke több mint 50% volt az eredeti magassághoz képest. A CCC és a Cultar kevésbé befolyásolta a növekedést. A CCC, Cultar és Regalis WG kezelések jelentősen megnövelték a levélszámot a kontrollhoz viszonyítva, kiemelkedő volt a Regalis WG hatása (2. táblázat). A levél hosszára csak a CCC kezelés volt pozitív hatással. A növény átmérőjét a CCC, Caramba SL 0,05% és a Cultar kezelés növelte a kontrollhoz képest. A kezelések nem voltak hatással a virágzás kezdetére, de a teljes virágzás és a virágzás vége később következett be. Kiemelkedő volt a CCC hatása. A virágátmérőt a kezelések nem befolyásolták (3. táblázat).

A *Scabiosa atropurpurea* érzékenyen reagált a kezelésekre (5. ábra). A Caramba SL mindkét koncentrációja, a Cultar és a Regalis WG permetezés hatására a növények 10 cm alatt maradtak, a Regalis WG és CCC hatására 25-30 cm-es magasságot értek el. A kontroll 62 cm-hez képest ez jelentős eredmény, azonban a növények habitusa nem volt kellően díszítő, ezért a faj további vizsgálatát elvetettük.

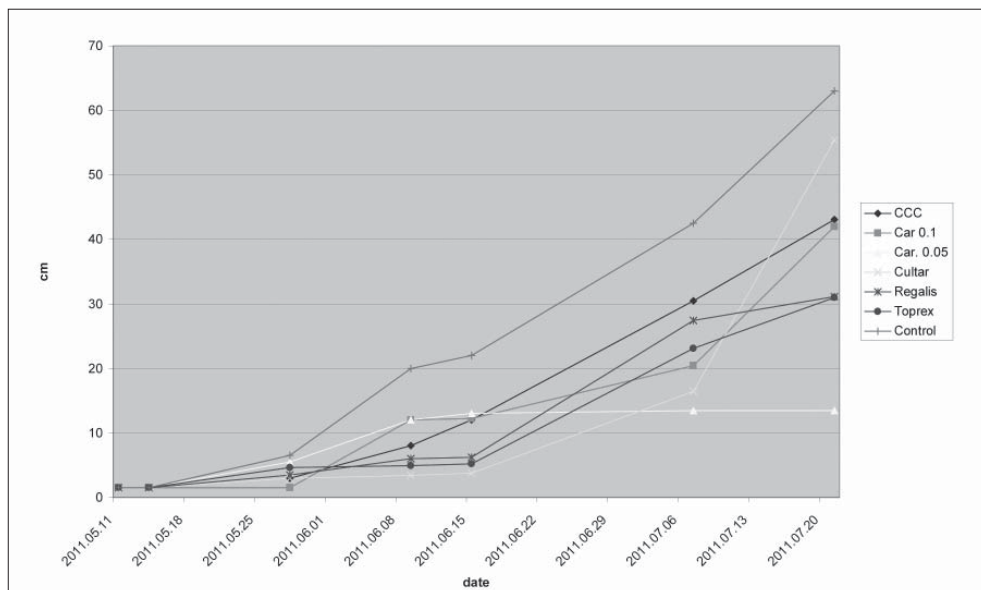
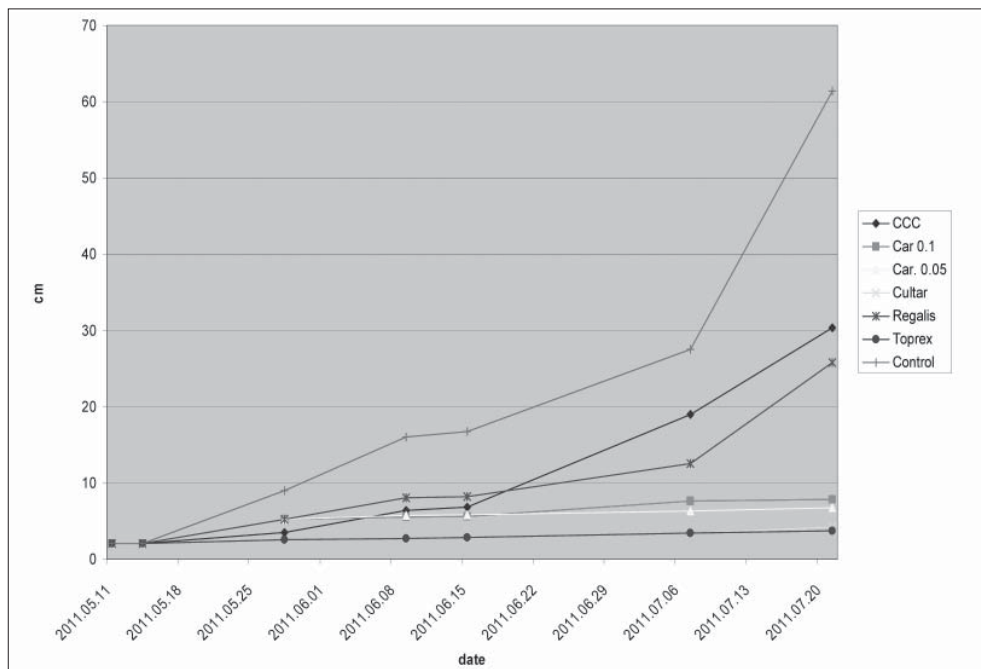
A RETARDÁNSOK HATÁSA A NÖVÉNYEK VEGETATÍV FEJLŐDÉSÉRE							2. táblázat	
VIZSGÁLT PARAMÉTER	CCC 0,1%	CARAMBA SL 0,1%	CARAMBA SL 0,05%	CULTAR 0,05%	REGALIS WG 0,25%	TOPREX 0,1%	KONT- ROLL	
MATTHIOLA INCANA								
Magasság (cm)	10,4	7,8	8,9	4,9	3,3	6,5	28,1	
Levélszám (db)	25	26	22	40	42	32	26	
Levélhossz (cm)	8,3	7,8	7,2	3,5	2,7	3,4	7,5	
Növényátmérő (cm)	16,7	12,4	9,8	7,8	6,1	11,2	16,5	
COREOPSIS GRANDIFLORA								
Magasság (cm)	43,1	42	13,2	55,4	31,1	31	60,3	
Levélszám (db)	19	20	21	24	35	17	26	
Levélhossz (cm)	12,1	9,8	10,3	10,6	11,8	4,8	11,4	
Növényátmérő (cm)	12,3	16	22,4	11,7	11,5	8,2	12,4	
GODETIA GRANDIFLORA								
Magasság (cm)	30,4	30,2	21	30,2	20,7	31	37	
Levélszám (db)	47	36	36	58	70	31	31	
Levélhossz (cm)	4,1	2,2	2,1	2,1	2,6	2,4	2,7	
Növényátmérő (cm)	13,2	6,5	14,8	14,5	8,3	7	6,3	
SCABIOSA ATROPURPUREA								
Magasság (cm)	30,3	7,8	4,7	4,2	25,8	2,7	61,4	
Levélszám (db)	21	21	16	14	28	13	16	
Levélhossz (cm)	7,1	3,6	5,6	3,2	5,3	3,2	7,1	
Növényátmérő (cm)	12	9	14,3	6,2	9,8	7,4	10,6	



3. ÁBRA A *Coreopsis grandiflora* magassága a tenyészidőszak alatt

A RETARDÁNSOK HATÁSA A NÖVÉNYEK GENERATÍV FEJLŐDÉSÉRE							3. táblázat
VIZSGÁLT PARAMÉTER	CCC 0,1%	CARAMBA SL 0,1%	CARAMBA SL 0,05%	CULTAR 0,1%	REGALIS WG 0,25%	TOPREX 0,1%	KONTROLL
MATTHIOLA INCANA							
Virágzás kezdete	06. 26	07. 06	-	07. 10	07. 30	07. 30	06. 15
Virágátmérő (cm)	1,3	1,3	-	1,2	1,7	1,5	1,5
Teljes virágzás	07. 14	07. 12	-	07. 20	08. 08	08. 06	07. 09
COREOPSIS GRANDIFLORA							
Virágzás kezdete	07. 10	07. 09	07. 09	07. 11	07. 10	07. 11	07. 10
Virágátmérő (cm)	3	3	3,1	3,2	2,8	3,1	3,2
Teljes virágzás	07. 21	07. 25	07. 26	08. 01	08. 04	08. 01	07. 21
GODETIA GRANDIFLORA							
Virágzás kezdete	07. 08	07. 10	07. 10	07. 09	07. 12	07. 11	07. 10
Virágátmérő (cm)	4,1	4,2	4,2	4,3	4,5	4,6	4,1
Teljes virágzás	08. 20	07. 26	07. 26	07. 23	07. 27	07. 25	07. 17
SCABIOSA ATROPURPUREA							
Virágzás kezdete	07. 15	07. 14	07. 11	07. 09	07. 09	07. 08	07. 10
Virágátmérő (cm)	2,5	3	3	2,6	2,6	2,4	3
Teljes virágzás	07. 20	08. 22	08. 21	08. 05	08. 04	08. 04	07. 29

Összességében a vizsgálatba vont fajok többségénél a Regalis WG és a Cultar alkalmazása váltotta ki a legkedvezőbb hatást. Az ezekkel kezelt növények bokrosabb habitusúak lettek, több levéllel, virággal rendelkeztek, mint a kontroll növények. A törpítés a tenyészidőt meghosszabbította, a virágzás 10-14 nappal később indult, mint a kontroll csoportnál. Mivel a szerek hatásában fajspecifikusság figyelhető meg, további vizsgálatok szükségesek az optimális szer és koncentráció meghatározásához.

4. ÁBRA A *Godetia grandiflora* magassága a tenyészidőszak alatt5. ÁBRA: A *Scabiosa atropurpurea* magassága a tenyészidőszak alatt

THE EFFECT OF BIOREGULATORS ON THE GROWTH SPECIALITIES OF SOME ANNUAL ORNAMENTAL PLANTS

KISVARGA, SZ.¹, TILLYNÉ MÁNDY, A.², HONFI, P.²

¹VM ASZK Mátra Silviocultural, Agricultural and Wild Management Training school and boarding school

²Corvinus University of Budapest, Faculty of Horticultural Sciences, Department of Floriculture and Dendrology

SUMMARY

During our experiment the effect of CCC, Caramba SL, Cultar, Regalis WG and Toprex bio-regulators were examined on some annual ornamental species. These are fungicides with retardant side effects. The species used for the experiment were *Coreopsis grandiflora*, *Godetia grandiflora*, *Scabiosa atropurpurea* and *Matthiola incana*. The aim of this work was to produce marketable, bushy habitat annual plants as flowering potted plants using retardants. This experiment was carried out between April and September 2010. Plants were treated biweekly.

We found that all of the treatments had some effect on the plants, but the result depended on the species. In the case of *Coreopsis grandiflora* the best dwarfing effect was obtained by using a Regalis WG 0,25% and Caramba SL at 0,05% concentration; the maximum dwarfing rate being 50 %. In the case of the other examined species, an intensive retardant effect was observed by using a Cultar, Toprex or Caramba SL spray. The *Matthiola incana* species provided the best results; all chemicals applied resulted in a compact, bushy, decorative plant habitat. Additionally, the treatments delayed flowering in some species.

TABLES AND FIGURES

TABLE 1. Tested growth retardants and their active agent

TABLE 2. The effect of growth retardants on the vegetative growth and development

TABLE 3. The effect of growth retardants on the generative development and development

FIGURE 1. The effect of growth retardants on the growth of annual ornamental plants in pots

FIGURE 2. The height of *Matthiola incana* during the growing time

FIGURE 3. The height of *Coreopsis grandiflora* during the growing time

FIGURE 4. The height of *Godetia grandiflora* during the growing time

FIGURE 5. The height of *Scabiosa grandiflora* during the growing time

FIGURE 6. The effect of Toprex on the growth of *Matthiola incana* (see on inner cover)

FIGURE 7. The effect of Cultar on the growth of *Matthiola incana* (see on inner cover)

FIGURE 8. The effect of Regalis WG on the growth of *Matthiola incana* (see on inner cover)

FIGURE 9. The effect of CCC on the growth of *Matthiola incana* (see on inner cover)

FIGURE 10. The effect of Caramba SL on the growth of *Matthiola incana* (see on inner cover)

IRODALOMJEGYZÉK

1. BASRA, A.S. (ed.) (2000): Plant Growth Regulators in Agriculture and Horticulture. Food Product Press Inc. New York, London. 89-130.
2. KORTING, F. (2010): Hemmstoffe: Tankmischungen können die Arbeit erleichtern. Gärtnerbörse 2010 (1): 34-36.
3. REINERS, S. (2007): Hemmstoffe bei Topfranunkeln: Alar-Ersatz gesucht. Gärtnerbörse 2007 (12): 26-28.
4. RICHTER, M. (2006): Hortensien mit frühem Regalis-Einsatz hemmen. Gärtnerbörse 2006 (5): 46-49.
5. UEBER, E. (2007): Hemmstoff-kombinationen und Spritzbrühemengen. Gärtnerbörse 2007 (2): 40-42.
6. RUTTENSBERGER U., KOCH R. (2005): Sparrige Angelonien mit Hemmstoffen kompakt halten. Gärtnerbörse 2005 (1): 34-35.
7. KLESKANOV, V.I. (2010): Zöldség-gyümölcsstermesztés mikrohumátok segítségével. Zöldség - Gyümölcs Piac és technológia 14:4. 20-21.

A LÉBÉNYI „TÖLGY-ERDŐ” NÖVÉNYZETÉNEK VÁLTOZÁSA A TÁJHASZNÁLAT ÉS TÁJTÖRTÉNET ISMERETÉBEN

SELMECI MARIANNA^{1,2}, HÖHN MÁRIA¹

¹Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Növénytani Tanszék

²Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Környezet- és Tájgazdálkodási Intézet
E-mail: selmecim@gmail.com

KULCSSZAVAK: Hanság, erdőgazdálkodás, bükk I. kor, Á-NÉR állapotfelmérés és degradáció

A Hanság keleti peremén fekvő, a posztglaciális bükk I. kor maradványaként fennmaradt erdőben két veszélyeztetett élőhelyet is találhatunk; az alföldi gyertyános-tölgyest (*Circaeo-Carpinetum*) (BORHIDI, 2003) és a szigetközi tölgy-kőris-szil ligeterdőt (*Pimpinello majoris-Ulmetum*) (KEVEY, 1996). Az élőhelyekhez fajokban gazdag tavaszi geofiton aspektus kapcsolódik. A túlzott erdészeti tevékenység hatására azonban az erdő rossz állapotban van, egyes részein erősen degradálódott. A jelenlegi állapot felmérése az Á-NÉR módszerrel készült vegetációtérképezési technika alkalmazásával történt. Összesen 6 különböző élőhelytípust sikerült azonosítani. Megállapítottuk, hogy a leginkább természetközeli élőhelyek az erdő nyugati, északnyugati felében találhatóak. A korábban betelepített akác és az inváziós bálványfa terjedése jelenti az egyik legnagyobb problémát. A tájhasználat és a tájtörténet megismerésével és a helyiek tudásának felhasználásával lehetőség nyílik a múltban lezajlott változások megértésére. Eredményeink egy természetvédelmi kezelési terv megalkotását jelenthetik.

BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

„... mert, aki a múltat nem ismerni, annak jövője sincsen ...”

Napjainkban erdeink túlnyomó része gazdasági faültetvény, ahol a természeti értékek hiányoznak, ezért kiemelt figyelmet kell fordítanunk a még megmaradt természetes vagy természetközeli erdőkre. Ezen erdők megkülönböztetése azért fontos, mert degradált állapotokban is több természeti értéket őriznek, mint a legértékesebb telepített erdeink (MOLNÁR, 1996).

A Fertő-Hanság Nemzeti Park részét képező erdőben két Európa-szerte kiemelten veszélyeztetett élőhely, az alföldi gyertyános-tölgyes (*Circaeo-Carpinetum*) (BORHIDI, 2003) és a szigetközi tölgy-kőris-szil ligeterdő (*Pimpinello majoris-Ulmetum*) (KEVEY, 1996) is megtalálható (TAKÁCS, 2010). Sajnos, ezen erdők állapota egyre romlik, nagyrészt a tarvágások helyén terjeszkedő invazív fajokból álló homogén állományok, valamint a túlzott erdészeti tevékenység miatt.

A magyar falvak életében mindig is jelentős szerepet játszott az erdő, sok település határában természetes közegnek számított, és sokféle módon lehetett hasznára az ott lakó embereknek (PETERCSÁK, 2005).

Munkánk célja bemutatni a tájhasználat történeti változásait, ezek növényzetre gyakorolt hatását, és azokat az okokat, amik a jelen állapothoz vezettek. Élőhelytérképen keresztül értékeljük az erdő mai állapotát, és emellett megpróbáljuk felhasználni a helyiek tudását és megérteni mindennapi kapcsolatukat az erdővel, majd mindezekkel alátámasztani azt a tényt, hogy a terület olyan több száz éves értéket képvisel, amit nem hagyhatunk elveszni.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Lébény a Kisalföld medencéjének nyugati oldalán terül el, itt találkozik a Duna kavicsbordalékából felépített Mosoni-sík a Rába hordalékján kialakult Rábaközszelével (KÖVÉR, 1930). Nyugati határa a Fertő-medence, délkeleten pedig Lébény-Mosonszentmiklós határáig húzódik. Az Északi-Hany legkeletibb széle, a megyeszékhelytől, Győrtől 26 km távolságra található (DÖVÉNYI, 2010).

Az erdő elhelyezése nem egyértelmű; a legtöbb irodalomban Hanság peremi erdőként említik, de ZÓLYOMI (1937) utal rá, hogy ezek a ligeterdők a szigetközietekhez vezetnek át, így a szigetközi növényntani kutatások adatai között is megtalálhatjuk a lébényi „Tölgy-erdőt”.

Az erdő délkeleten közvetlenül Lébény nagyközség belterületével határos, délnyugatról a Bormász–Tárnokréti közlekedési út, egyéb irányokból pedig mezőgazdasági művelési ágak határolják (BOLLA, 1996).

Összterülete 109,78 hektár, 1999 óta védett, 2007 óta a „Natura 2000” hálózat tagja. Az erdő területének egyharmadán az Észak-Hansági Erdészet gazdálkodik, a fennmaradó részt 211 tulajdonos birtokolja közös osztatlan tulajdonként.

A történeti kutatások kapcsán Selmei Marianna összegyűjtötte a témához kapcsolódó levéltári iratokat, 1606-tól. Kutatómunkáját a Győr-Moson-Sopron Megye Győri Levéltárának Mosonmagyaróvári részlegén végezte, ami Moson vármegye levéltári anyagait foglalja magában. Feldolgozta a korábbi katonai felméréseket és topográfiai térképeket is. A munka célja egyben erdészeti üzemtervek minél régebbre történő felkutatása (1964-2011). Ezen forrásokból származó információkat táblázatba foglalva, időrendi sorrendben összesítette és értékelte. A szóbeli adatgyűjtés során a falu lakóival készültek interjúk. A helyiek tudása mellett az illetékes szakemberek véleményét is kikértük bizonyos kérdésekben.

2009-2011 közötti terepi bejárások során digitális fotóanyag készült az élőhelyek későbbi beazonosíthatósága érdekében. Összeállítottuk az erdő részletes fajlistáját saját terepi megfigyelések alapján, és kiegészítettük korábbi, ZÓLYOMI (1934, 1937), BOLLA (1996), KEVEY (2004) és TAKÁCS (2010) által közölt adatokkal. A terepi adatok feldolgozása után elkészült a terület élőhelytérképe az Általános Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer (ÁNÉR) alapján (BÖLÖNI és mts., 2011). Az erdő flóráját Simon-féle természetvédelmi értékek szerint értékeltük ki (SIMON, 2000).

EREDMÉNYEK ÉS MEGVITÁSUK

TÖRTÉNETI VONATKOZÁS

Egy régi monda szerint az erdő a török időkől származik, amikor a Bécs ellen vonuló sereg a falu közelében pihent meg. Mivel a pasa nagyon megkedvelte a tájat, megállt ott, ahol most az erdő közepe van és azt mondta egy íjásának: "Röptsd el nyiladat az ég négy tája felé, és ahol a nyilvesszők földet érnek, ott legyen a tábor széle. Ültessétek be tölgycsemetékkel, és ássatok köré mély sáncot, mert ez a táj igen kedves nekem!"

Természetesen az erdő már sokkal régebb óta létezik. Feltételezhető, hogy a zömével vízzel borított hansági mocsársídvék ellenére a dombháton korábban is fás területek voltak. Az erdő a posztglaciális bükk I. kor növényzetének magas ártéri helyzetű hordalékkúp síkságon kialakult maradványa.

A táj használatával és történetével kapcsolatban 1606 óta rendelkezünk konkrét forrásokkal, amiből megtudjuk, hogy a lébényi jobbágyok saját erdőrésszel rendelkeztek, amit szabadon használhattak, annak ellenére, hogy az erdő általában közös használatú tulajdon volt. Az ezt követő négyszáz évben több tucatnyi funkciója ismert az erdőnek, a falubeliek életének szerves részét képezte. A Zichy-uradalom idején, az 1700-as években száz évig biztosan fácános kertként működött (BÉL, 1735-1742 in 1985). Az első katonai felmérésen (1784) a vizsgált terület egyértelműen beazonosítható, ahol a „Fasanengarten” kifejezést is megtalálhatjuk (1. ábra).

Az erdőhasználat kérdésében később állandó viták és pereskedések zajlottak a jobbágyok és a Zichy-uradalom között. Az országos tendenciákkal egyezően Lébényben is megfigyelhető, hogy a földesúr a saját kezelésében lévő birtok nagyságát a jobbágyi használatban lévő területek rovására próbálta növelni. Kiderül, hogy a lopások elkerülése végett erdőőr tartottak és azt is megtudjuk, hogy a török monda szerint már említett árkot minden évben a falubeliek újtották fel. Az első világháború után az erdő a leventemozgalomban résztvevők gyakorlóhelyeül szolgált (KISZELI, 2008).

Az 1960-as évek közepéig „az erdő felső végénél, a középső úttól jobbra” volt a „dögkert”, ahol a faluban elhullott állatokat gyűjtötték össze.

Az ezt követő időszak akáctelepítései után a falu néhány családja lehetőséget kapott az erdő egyik északi parcellájában burgonyát termesztetni. Az akácok sorai között két évig folyt a művelés (Selmei Lajos szóbeli közlése).

A helyiekkel folytatott beszélgetésekből egyértelműen kiderül, hogy az erdő mindig is fontos szerepet játszott a falubeliek életében, hozzátartozott mindennapjaikhoz.



1. ÁBRA Az 1784-es katonai felmérés térképe

A legnagyobb hasznot a tavaszi virágok eladása jelentette. Az asszonyok és a gyerekek évtizedekig jártak hóvirágot vagy gyöngyvirágot gyűjteni a „Tölgy-erdőbe”, ami a hóvirág védetté nyilvánításával 2005 után meg kellett hogy szűnjön. A közvetlen pénzbeli hasznon kívül az erdő természetbeni értékekkel is szolgált. Faanyaghoz a vágások után juthattak, „csökészéskor”. Ez a kitermelt fák tönkjének és gyökereinek kiásást jelentette. Sokan jártak gombászni is. Laskagombán kívül gyűjtöttek májusi szömörccsögöt (csiperkét), kucsmagombát és őzlábgombát.

AZ ERDŐGAZDÁLKODÁS ÉS A TULAJDONVISZONYOK

Jelenleg a legnagyobb gondot az erdő kb. 2/3-án fennálló rendezetlen gazdálkodási viszony jelenti, ami miatt nem megoldott a terület megfelelő kezelése. Az aktuális jogszabályok értelmében természetvédelmi területen is folyhatna erdészeti gazdálkodás, bizonyos megkötésekkel, de ennek feltétele a közös erdőgazdálkodó kijelölése, ami tulajdoni hányad alapján már 51%-os többséggel megszavazható lenne. Ha megvizsgáljuk az egyes tulajdonosok területeinek nagyságát, szembetűnő, hogy a Március 15. Termelő Szövetkezet (TSz) és a Nemzeti Park rendelkezik a legnagyobb területekkel. Területeik együttes nagysága meghaladná az osztatlan tulajdonban lévő rész több mint 60%-át, így elegendő lenne az abszolút többséghez.

Az összesített erdészeti üzemtervekből átfogó képet kaphatunk az elmúlt ötven év történéseiről. A dokumentált gazdálkodási módok lehet, hogy hiányosak vagy pontatlanok, de nagymértékben segítenek az időrendi változások megértésében. Az állami erdészet által kezelt részben nagymértékű változás csak az 1990-es években történt, amikor két parcellát tarra vágtak. Az erdőrészetek újbóli telepítését őshonos fajokkal (kocsányos tölgy, magas kőris, mezei juhar) végezték. Általános tendencia, hogy a parcellák felosztása sokszor változott, egyre kisebb területeket kezeltek külön.

A közös osztatlan tulajdonban lévő terület a TSz ideje alatt nagyobb változásokon ment keresztül. Találunk olyan részletet, ahol az 1980-as években tarvágás után 100%-ban kocsányos tölgygel újítottak fel, de mivel a felújítás több periódusban történt és a következő években kőrist és akácot is telepítettek a tölgy mellé, a gyorsabb növekedésű fajok elszaporodásával a terület leromlott. Ma ezeken a részeken jellegtelen erdőt találunk,

tíz év alatt a tölgy összetétele 5%-ra csökkent. Az erdősítési tervekben többször találkozhatunk tarvágás utáni természetes sarj-eredetű felújítással, ami ugyancsak az akác elburjánzását tette lehetővé. Egy ilyen felújítás után azok a területek is akácos irányba tolódtak el, ahol eddig csak kisebb mennyiségben fordult elő a faj. Hogy az erdészet alapvető célja a fatermelés, mi sem bizonyítja jobban, mint a legtöbb esetben az akác vágásérettségi mutatójánál feltüntetett 51(!) év. Ugyanakkor, a legdegradáltabb állapotú erdőrészlet adatainál a megjegyzés rovatban nem tesznek említést az inváziós faj visszaszorításának szükségességére. A bálványfa vágásérettségi mutatójaként ugyancsak fél emberöltőnyi időt jelöltek meg. Tehát ezeket a fajokat erdészetileg hasznosnak tekintik, nem irtandó gyomfának.

A NÖVÉNYZET FONTOSABB JELLEMZŐI

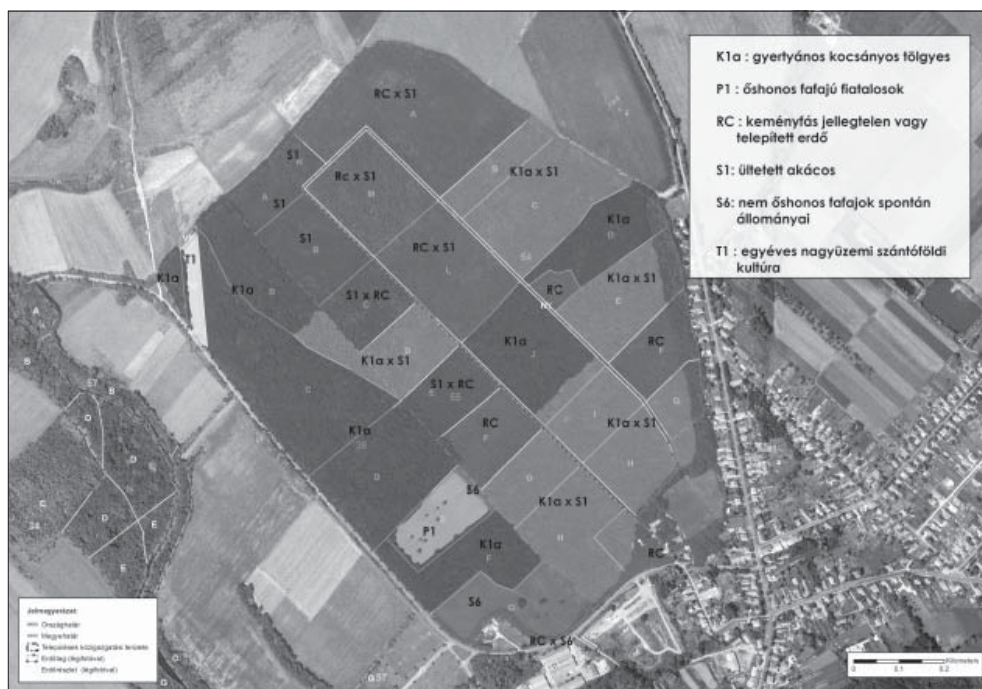
1934-ben ZÓLYOMI a lébényi „Tölgy-erdő” esetében még külön tárgyalja a ligeterdőket, a tölgyeseket és a gyertyánosokat. Az erdő azon részein, ahol a gyertyán (*Carpinus betulus*) uralkodóvá válik, sűrű záródású szép *Carpinetum* szálerdő alakult ki. A cserjeszint majdnem hiányzik, az aljnövényzetben az *Asperula odorata* vagy a *Carex pilosa* az uralkodó. ZÓLYOMI szerint florisztikailag ez az erdőtársulás meglepően emlékeztetett az Alföldről addig még le nem írt bükkösökre.

Később ugyancsak ZÓLYOMI (1937) már gyertyános-tölgyes (*Querceto-Carpinetum*) erdőtársulásról ír. Mivel a tölgy-kőris-szil ligeterdőkhoz főleg tölgygel kevert *Carpinetum* csatlakozik, ahol a bükkös aljnövényzet kizárólagos uralomra jut, indokoltnak tartja a bükkösök növényzövetkezet-csoportjába (*Fagion*) való besorolását. TUXEN (1930) után ezt a növényzövetkezetet *Querceto-Carpinetum* névvel jelöli és azokat a tölgyállományokat is belevonja, amelyekben a gyertyán teljesen háttérbe szorul vagy hiányzik, de amelyeknek aljnövényzete megegyező. Ezért a lébényi erdő *Galium odoratum* (*Asperula odorata*) faciesű *Quercetum roboris*-át a tiszta gyertyánosokhoz vonja, így az egész növényzövetkezetet *Querceto-Carpinetum* asszociáció névvel jelöli, utalva rá, hogy a gyertyánosban, ha szálanként is, de állandó elem a tölgy.

ZÓLYOMI megfigyelései után majd 80 évvel az említett társulások elemei ugyan fragmentálisan megtalálhatók, de határaik az erdészeti tevékenység hatására összemosódtak, az erdő homogenizálódott. Az 1960-as évekbeli szilfavész után a ligeterdők egyik társulásalkotó faja, a vénic szil (*Ulmus laevis*) majdhogynem eltűnt. Az eredeti gyertyános-tölgyesek mellett találhatunk elkörisesedett vagy akáccal beültetett állományokat is, illetve korunk időzített bombája, a biológiai invázió egyik legagresszívabb faja, a bálványfa (*Ailanthus altissima*) megkezdte spontán állományainak kialakítását.

Az erdő aktuális élőhelytéreképpen összesen hat kategóriát különítettem el (2. ábra). Ebből természetközeli típus a gyertyános-kocsányos tölgyes (K1a), ami az erdő nyugati részén a legkiterjedtebb. Fajösszetételét tekintve az őshonos fafajú fiatalosok (P1) típusú élőhely is természetközelinek tekinthető. A leginkább rontott, degradált állományok az ültetett akácosok (S1) és a nem őshonos fajok spontán állományai (S6), ami ebben az esetben bálványfát jelent. A jellegtelen keményfás élőhelyek (RC) nagy része ültetett, de előfordulnak elkörisesedett ősi állományok is. A hatodik kategória a magasfeszültségű villanyvezeték alatt húzódo egyéves szántóföldi kultúra (T1). Ha valamelyik parcella egyértelműen nem besorolható egyik Á-NÉR kategóriába sem, akkor hibrid állományokat jelöltem: például azokat a K1a vagy RC élőhelyeket, amik akáccal vegyülnek (K1axS1, RCxS1). A parcellahatárok besorolásánál figyelembe vettem az erdészeti taghatárokat és megállapításaimat összevettem az erdészeti leírással.

A nem megfelelő gazdálkodás hatására a változások egyre jobban fölerősödnek. Bizonyos erdőrészletekben a súlyos bálványfa fertőzöttség ellenére nem láthatók ápolás nyomai, az eredeti ültetett sorok csak ritkán találhatók meg. Egyértelműen látszik az inváziós faj térhódítása, amivel a honos fajok életterét teljesen elfoglalva, visszaszorította azok növekedését. Ugyan az erdő közepe felé és a keleti részen bálványfával csak néhol találkozhatunk, megfigyelhető, hogy a tisztítások után keletkezett lékekben, a fénytöbblet hatására rögtön megjelennek a bálványfacsemetek, majd folyamatosan tovább terjedve elnyomják az értékes magoncokat. Nem elhanyagolható az a tény sem, hogy az ültetett sorokban a tisztítás nem megoldott, a *Solidago* fajok mellmagasságig érő állományokat alkotva ugyancsak hátráltatják a kocsányos tölgyek fejlődését. Mivel a területen elmarad a kézi tisztítás, a csemetek között meghagyott bálványfák és akácok pár év alatt elszaporodhatnak. Az utóbbi időben feltűnő a madárcseresznyék (*Prunus avium*) pusztulása, amivel szálanként a jó állapotú részekben minden-



2. ábra: A Lébényi Tölgy-erdő élőhelytérképe (ÁNÉR, BÖLÖNI és mts. 2011)

hol találkozhatunk, viszont szembeötlő az is, hogy csak idősebb példányok vannak, a csemeték vagy fiatalabb egyedek hiányoznak, tehát újulat nincs. Az elpusztult fák között sok az idős kocsányos tölgy, amelyek holtfaként vagy lábán száradva speciális élőhelyet és táplálékot nyújtanak az erdő élőlényei számára, így fontos szerepet játszanak az erdők fajgazdagságának fenntartásában, és az erdei ökoszisztémák egészséges működésében is (FRANK, 2000).

Az erdő flórájáról teljes fajlista eddig nem készült. A területen az irodalom és a saját terepi megfigyelések alapján összesen 108 faj említhető meg. Természetvédelmi szempontból a fajok 60%-a (65 db) társulásokban kísérő faj, a természetes zavarástűrők és gyomok száma közel azonos (12%) a maradókat a gazdasági és az adventív növények teszik ki. A korábbi fajlisták hiányossága miatt összehasonlítás nem végezhető el teljeskörűen, de néhány adat kiemelhető, például az egyenes iszalagot (*Clematis recta*) csak ZÓLYOMI (1934) említi. Az üde lombdők tavaszi geofiton fajai közül a múlt század első felétől máig szép számmal megtalálható a bogláros szellőrózsa (*Anemone ranunculoides*), a kikeleti hóvirág (*Galanthus nivalis*), a salátaboglárka (*Ranunculus ficaria*), az odvas keltike (*Corydalis cava*) és a ligeti csillagvirág (*Scilla vindobonensis*). Bár a vadcsereznye előfordulását a korábbi szerzők nem említik, a gyertyános-tölgyesek karakterisztikus fajaként mindvégig előfordulhatott a területen. Az állományalkotó fás fajokról ZÓLYOMI sem ír, ezeket nem tartotta fontosnak külön kiemelni, mivel társulásalkotó fajokról van szó. Üdebb, humuszosabb talajon, néhol összefüggő szőnyeget alkotva, a bükkász (*Carex pilosa*), a szagos müge (*Asperula odorata*) és az erdei szálkaperje (*Brachypodium sylvaticum*), figyelhető meg. Néhol a ligeterdőkre jellemző fajok is felbukkannak, ilyen a podagrafű (*Aegopodium podagraria*), az erdei varázslófű (*Circaea lutetiana*) és a selyemszás (*Carex brizoides*).

A tarvágott, bolygatott vagy akácok területeken a természetes aljnövényzetet felváltották a jellegtelen, zavarástűrő fajok, például a tyúkhúr (*Stellaria media*). Az *Ornithogalum boucheanum* megjelenését korábban nem jelzik, elterjedése az akácokban a zavarással függ össze. Ugyancsak hasonló faj az *Oxalis stricta*, míg a gyalogbodza (*Sambucus ebulus*) vagy a gyíkfű (*Prunella vulgaris*) megjelenése a nitrogén-feldúsulás indikátora.

Több mezofil jellegű fajt is találhatunk az erdőben, ezek a hűvös, nedves mikroklimatikus viszonyoknak köszönhetően maradtak meg és több közülük hegyvidékre jellemző faj. Ilyen a hegyi szil (*Ulmus glabra*), mely

KEVEY (1980) és BARTHA (2001) szerint a csapadékosabb, kiegyenlítettebb klímájú posztglaciális bükk I. kor-szak maradványa. Az erdőben összesen 3 védett fajt regisztráltam (*Galanthus nivalis*, *Polystichum aculeatum*, *Scilla vindobonensis*), ebből a karéjos vesepáfrányt KEVEY (2004) említi, aki mindössze egy egyedét talált a területen.

MEGVITATÁS

A történeti dokumentumokból egyértelműen kiderül, hogy a lébényi erdőt, különösen az 1700-as évek óta, erdészeti célból fakitermelésre használták. A legerőteljesebb beavatkozást az erdő életében az 1970-es évek tarvágásai jelentették. Az erdészek és a természetvédők érdekei nem minden esetben egyeznek, ezért jelen helyzetben nehéz olyan javaslatot tenni, amely mindkét félnek 100%-ban előnyére válna. Az erdőgazdálkodás elméletének és gyakorlatának felülvizsgálatával lehetővé válik a kor elvárásainak megfelelő természetközeli eljárások kidolgozása. Fontos kiemelni, hogy „a természetközeli erdőgazdálkodás nem a fatermesztést ellenzi, hanem a fatermesztés és az erdők egyéb – eddig jobbára elhanyagolt – feladatainak egyensúlyára törekszik.” Tudjuk, hogy az elmélet gyakorlatban nehezebben értelmezhető, mivel a természet változatossága és a lehetséges kezelések sora végtelen (BARTHA, 2001).

A bálványfa terjedése az utóbbi öt évben egyre nagyobb problémát jelent erdeinkben, ugyanis a visszaszorítására eddig még nem készült egyszerű és hatékony módszer. Figyelembe kell venni, hogy a mechanikai irtás hatására az állomány a következő években sokszorosára nőhet. A gazdálkodónak eltökélten kell az irtást vállalnia, a tulajdonképpeni sziszifuszi munka több 10 évet is igénybe vehet, viszont kezelés nélkül gyors terjedésével pár éven belül megfertőzheti a még egészséges területeket. Fontos kiemelni, hogy a visszaszorítás csak az egész terület folyamatos tisztításával lehet sikeres, hiábavaló a küzdelem egy erdőrészletben, ha a távolabbi területekről származó „propagulumok” segítségével újratermésztődik.

Megoldás lenne a helyiek bevonása az irtásba. Ha az erdészet sem pénzzel, sem idővel és kapacitással nem rendelkezik, jelentős lépéseket tehetnének a falubeliek kétkézi munkájával például a degradált erdőrészletek állományainak javításában. A falubeliek elmondása alapján ez már korábban a TSz ideje alatt is működött. Munkájukért cserébe megkaphatnák a kivágott fát.

Mivel az erdőben több parcella évtizedek óta teljesen vagy zömében akácos, nyilván nem várhatjuk el a gazdálkodótól, hogy ezeket a területeket tisztítsa meg és telepítse be őshonos fafajokkal. A feladat teljesen irreális lenne, mivel az akác sarjadóképessége miatt szinte kiirthatatlan, az allelopátiás tulajdonsága pedig évek múltán sem tenné lehetővé értékes aljnövényzet kialakulását. Ebben az esetben a természetserű és a vegyes fafajú erdőrészletek folyamatos tisztítása, gyérítése lenne célszerű, így az őshonos fafajok több élettérhez jutnának és lehetőségessé válna az akác mennyiségének állandó szinten tartása, majd későbbi fokozatos visszaszorítása.

A természetvédelmi kezelésnek figyelembe kell vennie, hogy a területen több erdőtípus előfordulásáról van szó. Előtérbe kell helyezni ezek egymástól való elhatárolásának lehetőségét, hogy újra egy heterogén állapotot érhessen el az erdő. A kezeléseket úgy kell megválasztani, hogy a jellegtelen állományok valami felé elmozdulhassanak, illetve „előnyben kell részesíteni a természetes (őshonos) és természetközeli erdőtársulások visszaállítását, törekedni kell a természetes elegyfajok megőrzésére.” [1996. évi LIV. tv. 25.§ (1)]. Ezeket a folyamatokat természetesen az éghajlati tényezők is nagymértékben befolyásolják. A ligeterdők regenerálódásának feltétele a csapadékos időjárás, ami a szárazodó tendenciát mutató klíma mellett nem biztos, hogy fenntartható.

A fennálló rendezetlen gazdálkodási viszony megszüntetése nagymértékben megkönnyítené a helyzetet. A tulajdonosok figyelmét fel kellene hívni arra, hogy a közös erdőgazdálkodás révén legálisan bevételük származhatna a saját területükről kitermelt faanyagból, a helyes gazdálkodással és a hosszú távú termelés lehetőségének biztosítása mellett az erdő leromlását is megakadályozhatnák. A feladat sajnos idő- és pénzigényes, de megfelelő tájékoztatás és ösztönzés nélkül a közös gazdálkodás megalakulása szinte reménytelen. Legvégső esetben az állam által kijelölt kényszergazdálkodó jelentené a megoldást (Cserhalmi József szóbeli közlése).

A közeljövőben az erdészet és a természetvédelmi hatóság javaslatait ötvözve célszerű és sürgető lenne egy természetvédelmi kezelési terv elkészítése külön erre az erdőre, hiszen az erdő fennmaradása, biológiai változatosságának megőrzése és gyarapítása közös érdekünk.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ezúton szeretném kifejezni köszönetemet mindazoknak, akik munkám során bármilyen formában segítséget nyújtottak. Különösen Selmeci Lajosnak, Kiszeli Lajos tanár úrnak és Dr. Molnár Zsoltnak. Köszönöm Nagy Dénes, Balsay Sándor és Cserhalmi József erdészek segítőkészségét, illetve hálás vagyok a kedves lébényieknek, akik kérdéseimre készségesen válaszoltak.

THE 'OAK-FOREST' OF LÉBÉNY; HISTORICAL CHANGES OF VEGETATION AS INFLUENCED BY LANDSCAPE USE AND MANAGEMENT

SELMECI, M.^{1,2}, HÖHN, M.¹

¹Corvinus University of Budapest, Faculty of Horticultural Science, Department of Botany

²Szent István University, Faculty of Agricultural and Environmental Sciences

KEYWORDS: Hanság region, forest management, Beech I. age, Á-NÉR degradation

SUMMARY

The 'Oak-forest' of Lébény is situated on the Eastern edge of the Hanság region in Hungary. It can be characterized by two threatened forest habitats, considered to be remnants of the postglacial Beech I. age. One is an oak/hornbeam forest (*Circaeo-Carpinetum*) (BORHIDI, 2003), the other one is an oak/ash/elm forest (*Pimpinella majoris-Ulmetum*) (KEVEY, 1996). The latter is typically associated with the 'Szigetköz' region. Both communities still harbour a highly diverse geophyte flora. Due to intensive human activity and overdone of forest work the oak forest is in bad condition, and degradation continues. Vegetation mapping using the Á-NÉR method was applied to map the actual condition of the forest. Altogether, six different habitat types were recorded with the most pristine sites situated in the western, north-western part. The chief disturbance factors are the Black Locust plantings and the spread of the invasive Heaven Tree. Revealing the historic changes in the vegetation structure and landscape by taking into consideration traditional knowledge of local inhabitants, we will be able to formulate appropriate solutions for maintaining this remnant forest, while in addition supplying basic information for conservation activities.

TABLES AND FIGURES

FIGURE 1. First military topographical measuring, 1784

FIGURE 2. The habitat map of 'Oak-forest' of Lébény

IRODALOMJEGYZÉK

- BARTHA D. (szerk.) (2001): A természetszerű erdők kezelése. A kultúr- és származékerdők megújítása. TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest.
- BÉL M. (1735-1742 in 1985): Az újkortól Magyarország földrajzi-történelmi ismertetése. Moson vármegye. Moson-Magyaróvári Helytörténelmi Füzetek IV. Győr-Sopron megyei Levéltári Igazgatóság - Hazafias Népfőnt Mosonmagyaróvári Bizottsága - Mosonmagyaróvári Múzeumbarát Egylet, Mosonmagyaróvár.
- BOLLA S. (1996): Lébény: gyertyános-tölgyes. Kisalföld 1996. október 19.
- BÖLÖNI J, MOLNÁR ZS., KUN A. (szerk.) (2011): Magyarország élőhelyei. Vegetációtípusok leírása és határozója. ÁNÉR 2011. MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót.
- DÖVÉNYI Z. (szerk.) (2010): Magyarország kistájainak katasztere. MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest.
- FRANK T. (szerk.) (2000): Természet-, erdőgazdálkodás. Mit tehetünk erdeink biológiai értékének megőrzése érdekében? Magyar Madár- és Természetvédelmi Egyesület. Pro Silva Hungaria Egyesület, Eger. 214.
- KEVEY B. (1980): Adatok Magyarország flórájának és vegetációjának ismeretéhez I. Botanikai Közlemények 67: 179–182.

8. KEVEY B. (2004): Adatok Magyarország flórájának és vegetációjának ismeretéhez IX. Botanikai Közlemények 91:13–23.
9. KISZELI L. (2008): Lébény Könyve. A nagyközség történetének időrendi áttekintése a kezdetektől 2006-ig. Lébény Nagyközség Önkormányzata, Lébény.
10. KÖVÉR F. J. (1930): A Hanság földrajza. Szeged Városi Nyomda és Könyvkiadó Rt., Szeged.
11. MOLNÁR ZS. (1996): Ártéri vegetáció Tiszadob és Kesznyéten környékén II. A keményfaliget-erdők (*Fraxino pannonicae-Ulmetum*) története és mai állapota. Botanikai Közlemények 83:1-2. füzet: 51- 69.
12. PETERCSÁK T. (2005): A népi erdőbirtoklás hagyományos formái Magyarországon. – Erdészeti Lapok CXL: 292- 293.
13. SIMON T. (2000): A magyarországi edényes flóra határozója. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
14. TAKÁCS G. (2010): Lébény- Tölgyerdő. In: MOLNÁR ZS. (szerk.): A XV. MÉTA- TÚRA túravezető füzete. Kisalföld. 2010. szeptember 29-október 4. Kézirat.
15. ZÓLYOMI B. (1934): A Hanság növényközvetkezetei (összefoglalás). Vasi Szemle 1. 2. 146- 174.
16. ZÓLYOMI B. (1937): A Szigetköz növénytani kutatásának eredményei. Botanikai Közlemények. 34: 5-6. füzet 169-190.

A FORGALOMBAN LÉVŐ FÁSSZÁRÚ DÍSZNÖVÉNYTAXONOK SZÁRAZSÁGTŰRÉSÉNEK ÉRTÉKELÉSE A KLÍMAVÁLTOZÁS TÜKRÉBEN

SZABÓ KRISZTINA¹, BEDE-FAZEKAS ÁKOS²

¹ Budapesti Corvinus Egyetem, Tájépítészeti Kar, Kert- és Szabadtértervezési Tanszék

² Budapesti Corvinus Egyetem, Tájépítészeti Kar, Kert- és Szabadtértervezési Tanszék

KULCSSZAVAK: klímaváltozás, faiskola, szárazságtűrő fajok

Regionális klímaváltozási forgatókönyvek szerint hazánk éghajlata az elkövetkező 90 évben a mainál jóval melegebb, a nyári évszakban csapadékszegényebb, összességében pedig szárazabb lesz. Kutatásunk célja volt felmérni szárazságtűrésük szerint a legjelentősebb faiskolák katalógusában fellelhető fa- és cserjefajokat (a gyűjtésben nem szerepelnek a faj alatti taxonok). A vizsgálatainkban szereplő öt faiskola növénykínálatát a tudományos nevek ellenőrzése után összesítettük, majd az egyes fajokat vízigény szerinti kategóriákba soroltuk. A tényleges statisztikai értékelésbe (a 451 összegyűjtött faj tudományos neveinek ellenőrzése után) 420 fajt vontunk be, melyek 20%-a vízigényes, 53%-a közepesen vízigényes és 27%-a szárazságtűrő. Várakozásainkkal ellentétben a vízigényes fajok részaránya kevésnek mondható, ugyanakkor a szárazságtűrő fajok magasabb aránya kívánatos lenne. Ezért, a gyakorlati alkalmazást elősegítve, kiemeltünk olyan nemzetségeket, amelyek kereskedelmi forgalmazását meg kellene kezdeni vagy fokozni, mint pl. a *Cupressus*, *Eucommia*, *Halimodendron*, *Paliurus*, *Pyrus*, *Rhus*, *Yucca*, *Zanthoxylum*, *Zelkova*, illetve olyanokat, amelyek telepítését a jövőben nem, vagy csak kellő körültekintéssel javasoljuk, mint például a *Clematis*, *Hydrangea*, *Liquidambar*, *Magnolia*, *Rhododendron* nemzetségek.

BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

Míg 1972-ben a Stockholmban megrendezett „Az Egyesült Nemzetek Konferenciája az Emberi Környezetről” dokumentumaiban a klímaváltozás kifejezés mindössze egyszer fordult elő (bár javaslataiban megjelent a meteorológiai folyamatokra gyakorolt hatások vizsgálata, s ajánlásai előírnyozták a légköri szennyeződések és az ember által okozott hatások vizsgálatát), addig az 1980-as évek végén már két éghajlati világkonferenciát rendeztek (Toronto, 1988; Genf, 1990). Az ENSZ által 1988-ban életre hívott Éghajlatváltozási Kormányközi Testület (Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC) 2007. évi Negyedik Értékelő Jelentése (AR4) szerint a Föld éghajlati rendszere globális és regionális szinten is megváltozott (IPCC, 2007). Az elmúlt kétszáz év időjárási adatainak elemzésével egymástól függetlenül készült tanulmányok kimutatták, illetve megerősítették a globális fölmelegedés tényét.

MIKA (1997) szerint a Kárpát-medence a nedves óceáni, a száraz kontinentális és a mediterrán éghajlati régiók határán helyezkedik el. E határzónában pedig az éghajlati övek – globális klímaváltozás okozta – kismértékű eltolódása is oda vezethet, hogy a Kárpát-medence éghajlata e három hatás valamelyikének (leginkább a mediterránnak) egyértelmű uralma alá kerül. Hazánkban a legeggyöntetűbb változások a hőmérséklet tendenciájában tapasztalhatók, s az országos átlag jól követi a globális változásokat, annál valamivel nagyobb melegedési értéket jelez. A regionális klímaváltozási forgatókönyvek szerint hazánk éghajlata az elkövetkező 100 évben a mainál jóval melegebb, a nyári évszakban csapadékszegényebb, összességében pedig szárazabb lesz. 1 °C globális hőmérséklet-emelkedés esetén Magyarországon a 2071–2100 időszakra átlagosan 1,4 °C-kal, de nyáron akár 1,7 °C-kal is emelkedhet a hőmérséklet. A 21. század végére a nyári évszak átlaghőmérséklete 3,7-5,1 °C-kal, míg a maximum-hőmérséklete 4,0-5,4 °C-kal lehet magasabb. Az extrém csapadékindexek gyakorisága a hidegebb félévben várhatóan emelkedik, míg a nyári (-10– -33%) és őszi (0– -10%) csapadék átlaga csökken (BARTHOLY és mtsai., 2007; BARTHOLY és PONGRÁCZ, 2008). A klímaváltozás mértékének, irányának szemléltetésére gyakran alkalmazott módszer a földrajzi analógia. A módszer lényege, hogy keressük azokat a területeket, amelyek jelenlegi klímája hasonló a vizsgált terület jövőben várható éghajlatához. Magyarország jövőbeli klímájának megfelelő földrajzilag analóg területek Európában főként tőlünk délkeletre találhatók a 2011-2070

közi időszakra (Dél-Románia, Észak-Bulgária, Észak-Görögország, Szerbia, Macedónia), 2071-2100 között pedig leginkább észak-afrikai régiókat feleltethetünk meg hazánk éghajlatának (HORVÁTH, 2008). Észak-Amerika marad a legkiterjedtebb tengeren túli klimatikus analóg terület (LÁNG és mtsai., 2006).

Erre az „éghajlati jövőképre” szükséges a felkészülés, ami nemcsak a lakosságra, gazdaságra, szervezési feladatokra értendő, hanem jelentős mértékben érinti a környezetünkben, kertjeikben alkalmazott, illetve alkalmazható növényfajokat is. SCHMIDT (2006b) rávilágít arra, hogy az elmúlt évek aszályos időjárása megnövelte a konténeres faiskolai növénytermesztés költségeit és a szabadterre kiültetett fajok kiszáradásának esélyét. Az éghajlati előrejelzések alapján várhatóan ez a tendencia fokozódni fog.

A felkészülés jegyében bekövetkező változások új feladatokat, kihívásokat jelentenek a dendrológusok és tájépítészek számára. Ennek elősegítését céloztuk meg kutatásunkkal, amelyben azt vizsgáltuk, hogy a hazai díszfaiskolai kínálat mennyire lesz alkalmas a jövőben. A legjelentősebb faiskolák katalógusainak növényanyagát értékeltük, s célunk volt szárazságtűrésük szerint értékelni a beszerezhető díszfa-, -cserje fajokat. További célunk volt a felkészülés jegyében ajánlások, javaslatok megfogalmazása mind a tájépítészek, mind a faiskolák számára. Javasatainkban elsősorban a változó klímához alkalmazkodni képes új, kevésbé ismert taxonok kaptak helyet, másodsorban olyan taxonokra hívtuk fel a figyelmet, amelyek a jövőben nem, vagy csak nagyobb odafigyeléssel és hozzáértéssel lesznek alkalmasak környezetünk zöldítésére.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A kutatás során öt nagy magyarországi faiskola katalógusát elemeztük, melyek dísznövénykínálata összességében jól reprezentálja a hazai természetű dísznövények szortimentjét. A kiválasztott faiskolák a következők voltak:

Prenor Kertészeti és Parképítő Kft., Szombathely,
Maróti Díszfaiskola Kft., Tóalmás,
Silvanus Díszfaiskola Kft., Fertőszentmiklós,
Tahi Faiskola Kft., Tahi,
Alsótekeresi Faiskola Kft., Enying.

Adatsorunk a 2012. áprilisban hozzáférhető, nyomtatott vagy digitális katalógusokban szereplő növényfajokból áll össze. A taxonok döntő többsége faj volt, fajtákat nem állt szándékunkban bevonni a kutatásba. A fajokon túl igen kevés olyan nemzetség is bekerült az elemzésbe, amely több – megegyező vizigényű – nemzetséghez tartozó fajtával képviseltette magát (pl. *Clematis*, *Rhododendron*). A továbbiakban az egyszerűség kedvéért fajokként utalunk a vizsgált taxonokra.

A növényfajok szárazságtűrési szempontú elemzéseinek megkezdése előtt fontosnak tartottuk a katalógusokban szereplő tudományos nevekre vonatkozó értékeléseket is, ennek során kiszűrtük a nem létező fajokat, helytelen, illetve már más néven szereplő taxonokat. A munka során az értékelendő neveket különböző digitális adatbázisokkal vetettük össze:

List of names of woody plants and perennials (BRIANT et al., 2012),
Germplasm Resources Information Network (USDA, 2012) és
International Plant Names Index (IPNI, 2012).

Utóbbi kettő igen kiterjedt adatbázis és botanikailag megbízható, ezért a különböző néven szereplő, azonos fajhoz tartozó taxonokat ezek alapján szűrtük, és a statisztikai elemzéseket is e két adatbázis alapján végeztük. Ugyanakkor az első adatbázis sokkal jobban illeszkedik az európai faiskolai gyakorlathoz, az Európában szélesebb körben alkalmazott tudományos nevekkel operál, így jelen dolgozatban névhasználat szempontjából BRIANT et al. (2012) javaslatait követtük.

A növényfajok beszerezhetőségét, azaz hogy a kutatásba vont öt faiskola közül hánynak a katalógusában található meg az adott faj, 1-5 skálán értékeltük. A beszerezhetőség alapján, mely gyorsan kalkulálható és a későbbiekben is könnyen kezelhető (számszerűsített), következtethetünk az adott faj jelentőségére a hazai dísznövény-forgalmazásban. Az eredmények értékelése során a fajszámokat esetenként azok beszerezhetőségével súlyoztuk, az így kapott értékek kifejezik az adott faj összes előfordulását a vizsgált faiskolai növényjegyzékekben. A kutatás következő lépcsőfoka lehet a hazai forgalmazási adatok – az eladott tételek darabszámának – felhasználása, jelenleg azonban nem piaci adatokra, hanem fajválasztékre kívántuk helyezni a hangsúlyt.

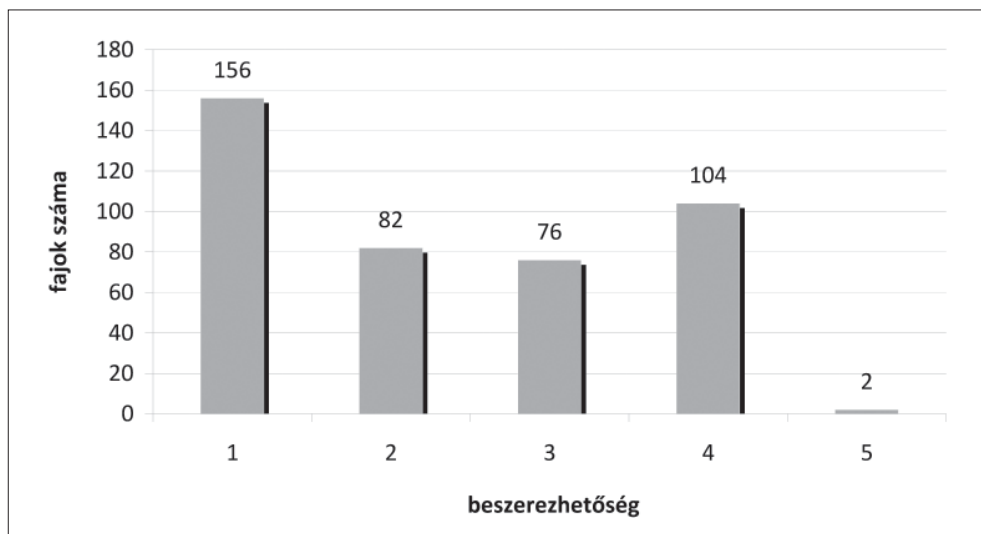
A katalógusokban szereplő elfogadott növényfajokat két szempont szerint csoportosítottuk. Egyrészt víz-igényük szerint, melynek során a növényeket 3 kategóriába (vizigényes, közepesen vizigényes, szárazságtűrő) osztottuk. A csoportosításhoz SCHMIDT és mtsai. (2006a), DEBRECZY és CSAPODY (1971), TÓTH (1969, 2012), valamint BRICKELL (1993) és JOHNSON (2004) munkáit és az irodalomjegyzékben feltüntetett internetes oldalakat használtuk fel. Fontosnak tartjuk hangsúlyozni, hogy törekedtünk a hazai tapasztalatokon alapuló forrásokra támaszkodni, ezért a külföldi munkákat csak az élőhelyi adatokkal összevetve követtük és csupán olyan fajok esetében, amelyek szárazságtűréséről hazai forrásokban nem találtunk utalást. A csoportosítás másik részét a nemzetségek gyakorlati felhasználás szerinti kategorizálása jelentette. Ennek során különböző javaslatokat tettünk, amelyek a jövőben elősegíthetik a fás növények alkalmazhatóságát a tájépítészek számára, vagy felkelthetik a faiskolai termesztésben-árúsításban érdekeltek figyelmét a változó igényekre.

EREDMÉNYEK

A faiskolák díszfa- és díszcserjekínálatának értékeléséhez 451 fajt gyűjtöttünk össze. Kutatásunk során azzal az előzetes hipotézissel élünk, miszerint a faiskolák növénykínálata nem igazodik kellőképpen a jövőben várható szárazabb klímához és alapvetően a vizigényes fajok dominálnak a szárazságtűrők helyett.

NÖVÉNYNEVEK ÉRTÉKELÉSE

Az összegyűjtött 451 fajból a tudományos nevek ellenőrzése után mindössze 420 maradt. Ezek felsorolására jelen dolgozat kereteit meghaladná, azonban a megadott internetes hivatkozásról (TÁBLÁZAT, 2012) elérhető. Az egyszerű elírásokon és az alapfajok, fajták és hibridek felcserélésén túl számos olyan tudományos névvel találkoztunk a faiskolák növénylistájában, amelyek tudományosan meghaladtak az USDA (2012) adatbázisa alapján, ugyanakkor ezek némelyikét az európai faiskolai gyakorlathoz jobban igazodó BRIANT et al. (2012) még elfogadja. Ezeket összegzi az [1. táblázat](#). Fontosnak tartjuk hangsúlyozni, hogy a faiskoláktól nem várható el a botanikai kutatások újabb és újabb eredményei alapján történő gyakori névváltozások követése, azonban ettől függetlenül is a faiskolai növényjegyzékek szakmai helyesírása az elvárható szint alatt marad. A fajtanevek, hibridek és infraspecifikus taxonok következetes és szakszerű jelölése még kívánivalót hagy maga után, annak



1. ÁBRA A vizsgálatba vont fajok megoszlása beszerezhetőség szerint, ahol a számok a szövegben megadott faiskolákat jelentik

A NÖVÉNYJEGYZÉKEKBEN SZEREPLŐ, TUDOMÁNYOSAN MEGHALADOTT NEVEK ÉS MA ELFOGADOTT SZINONIMÁJUK

1. táblázat

ALKALMAZOTT TUDOMÁNYOS NÉV	ELFOGADOTT TUDOMÁNYOS NÉV USDA (2012) SZERINT	ELFOGADOTT TUDOMÁNYOS NÉV BRIANT (2012) SZERINT
<i>Abies arizonica</i>	<i>Abies lasiocarpa</i> var. <i>arizonica</i>	<i>Abies lasiocarpa</i> var. <i>arizonica</i>
<i>Acer ginnala</i>	<i>Acer tataricum</i> subsp. <i>ginnala</i>	<i>Acer tataricum</i> subsp. <i>ginnala</i>
<i>Amygdalus communis</i>	<i>Prunus dulcis</i>	<i>Prunus dulcis</i>
<i>Chamaecyparis nootkatensis</i>	<i>Cupressus nootkatensis</i>	<i>Chamaecyparis nootkatensis</i>
<i>Cornus stolonifera</i>	<i>Cornus sericea</i> subsp. <i>sericea</i>	<i>Cornus sericea</i>
× <i>Cupressocyparis leylandii</i>	× <i>Cuprocyparis leylandii</i>	× <i>Cupressocyparis leylandii</i>
<i>Euodia hupehensis</i>	<i>Tetradium daniellii</i>	<i>Tetradium daniellii</i> var. <i>hupehensis</i>
<i>Genista lydia</i>	<i>Genista januensis</i> subsp. <i>lydia</i>	<i>Genista lydia</i>
<i>Juniperus</i> × <i>media</i>	<i>Juniperus</i> × <i>pfitzeriana</i>	<i>Juniperus</i> × <i>pfitzeriana</i>
<i>Juniperus procumbens</i>	<i>Juniperus chinensis</i> var. <i>procumbens</i>	<i>Juniperus procumbens</i>
<i>Lonicera henryi</i>	<i>Lonicera acuminata</i>	<i>Lonicera henryi</i>
<i>Mahonia aquifolium</i>	<i>Berberis aquifolium</i>	<i>Mahonia aquifolium</i>
<i>Malus crataegifolia</i>	<i>Malus florentina</i>	× <i>Malosorbus florentina</i>
<i>Pinus leucodermis</i>	<i>Pinus heldreichii</i>	<i>Pinus heldreichii</i>
<i>Polygonum aubertii</i>	<i>Fallopia aubertii</i>	<i>Fallopia baldschuanica</i>
<i>Potentilla fruticosa</i>	<i>Dasiphora fruticosa</i> subsp. <i>fruticosa</i>	<i>Potentilla fruticosa</i>
<i>Robinia kelsey</i>	<i>Robinia hispida</i> var. <i>kelseyi</i>	<i>Robinia kelsey</i>
<i>Rosa pimpinellifolia</i>	<i>Rosa spinosissima</i>	<i>Rosa pimpinellifolia</i>
<i>Sophora japonica</i>	<i>Styphnolobium japonicum</i>	<i>Sophora japonica</i>
<i>Spiraea</i> × <i>bumalda</i>	<i>Spiraea japonica</i>	<i>Spiraea japonica</i>
<i>Syringa microphylla</i>	<i>Syringa pubescens</i> subsp. <i>microphylla</i>	<i>Syringa microphylla</i>
<i>Syringa patula</i>	<i>Syringa pubescens</i> subsp. <i>patula</i>	<i>Syringa patula</i>
<i>Thuja orientalis</i>	<i>Platycladus orientalis</i>	<i>Platycladus orientalis</i>

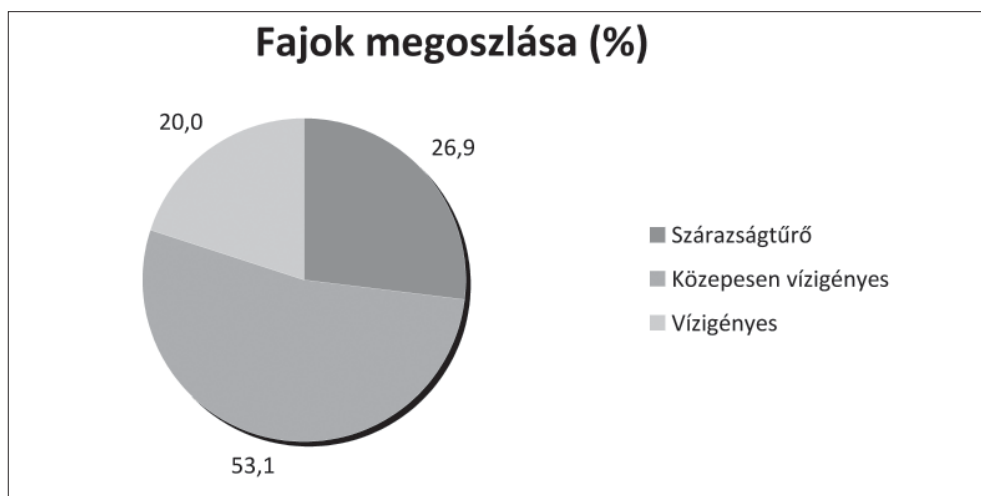
ellenére, hogy e katalógusok szolgálnak a faiskolák és a kertész, tájépítész szakemberek közti kommunikáció alapjául.

NÖVÉNYEK BESZEREZHETŐSÉGE

Az értékelésre kerülő 420 faj beszerezhetőség szerinti értékelését az 1. ábrán mutatjuk be. Érdekes eredmény, hogy a 4. kategória, vagyis a négy különböző faiskolából is beszerezhető fajok aránya kiugróan magas, holott a beszerezhetőség növekedésével a fajszám folyamatos csökkenését várhatnánk.

NÖVÉNYEK CSOPORTOSÍTÁSA SZÁRAZSÁGTŰRÉSÜK SZERINT

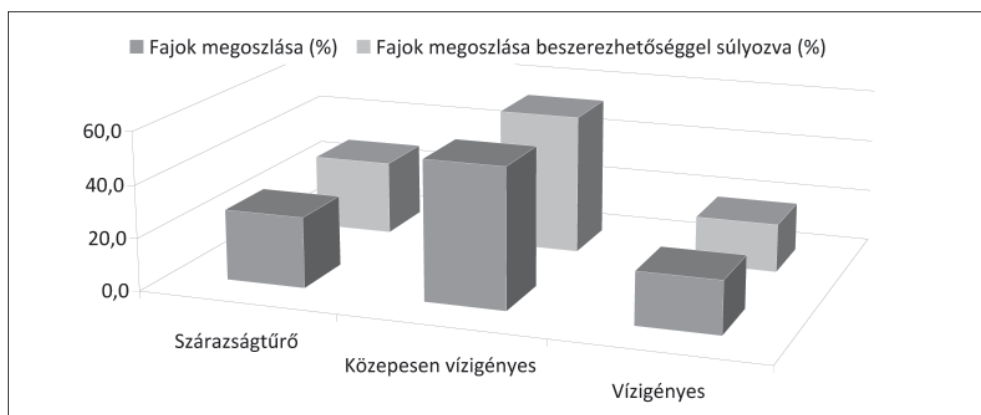
Az előzetes várakozásainkkal ellentétben – részben a városklímához való alkalmazkodásnak köszönhetően – a fajok szárazságtűrés szerinti megoszlása (2. ábra) nem a vízigényesek irányába tolódott el, ami a jövőben várható éghajlati változások szempontjából kedvezőnek mondható. Ugyanakkor ennek ellenére is számos fejlesztésre, átgondolásra szorul a hazai díszfa-, díszcserje-forgalmazás. A három szárazságtűrés kategória közül a középső (közepesen vízigényes) dominált, az összes faj 53,1%-át tette ki. A szárazságtűrő fajok 26,9%-os, míg a vízigényes fajok 20,0%-os arányban jelentek meg. Vizsgáltuk a szárazságtűrés szerinti megoszlást a fajszám beszerezhetőséggel képzett súlyozása mellett is, ám az eredmények nem tértek el számottevően a súlyozatlan



2. ÁBRA A vizsgálatba vont fajok megoszlása szárazságtűrésük szerint

arányoktól (3. ábra). A beszerezhetőséggel súlyozás a szárazságtűrő fajok részarányát tovább növelte 28,2%-ra, és némileg csökkentette a vízigényes, s növelte a közepesen vízigényes kategóriába sorolt fajok arányát. Az elmondottakkal összhangban megfigyelhető, hogy a szárazságtűrő fajok átlagos beszerezhetősége a legnagyobb (2,4), és ez csökken a vízigény növekedésével (4. ábra). A teljes minta átlagos beszerezhetősége 2,3. A különböző szárazságtűrésű kategóriába sorolt fajok számát az 5. ábra szemlélteti; a kutatásba összesen 113 szárazságtűrő fajt vontunk be, a beszerezhetőséggel súlyozva ezek száma 275 (a beszerezhetőséggel súlyozott össz fajszám 924).

A 6. ábrán mutatjuk be a kutatásba vont öt faiskola növénykínálatának összevetését, kiemelve a szárazságtűrő fajokat. Egy kivételével minden faiskola közel hasonló számú fajt forgalmaz (212-259 db), melyek között a szárazságtűrők száma (64-75 db) és aránya (26,4-33,0%) is nagyjából megegyezik. Ezekről eltérő eredményt adott a Silvanus faiskola, melyre szűk díszfa- és díszcserjékínálat jellemző, elsősorban fajtákkal, illetve gyümölcsstermő növények forgalmazásával foglalkozik. Habár növényválasztéka (23 db) nem reprezentatív, és valószínűleg a honlapon található katalógus nem fedi le teljes mértékben a faiskola növénykínálatát, a szárazságtűrő fajainak arányát (4,3%) fontos megemlíteni.



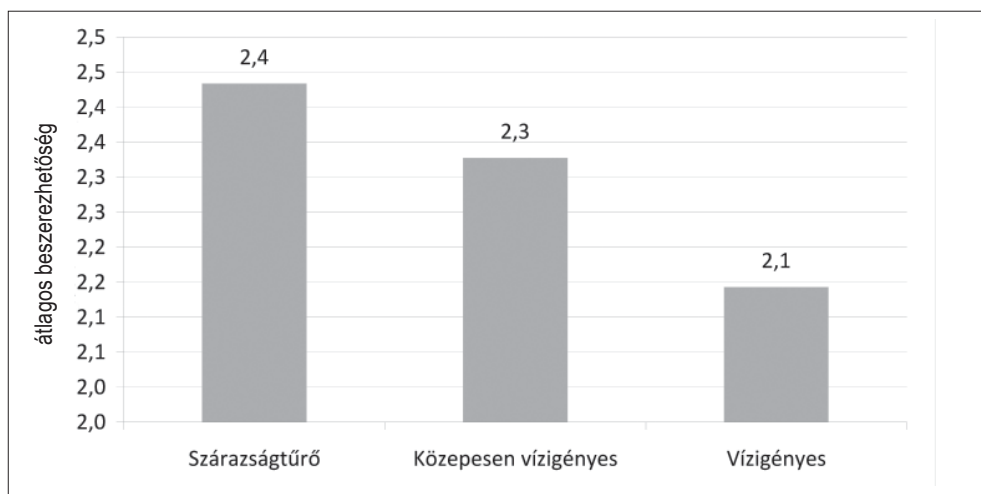
3. ÁBRA A vizsgálatba vont fajok szárazságtűrésük szerinti megoszlása súlyozatlanul és a beszerezhetőséggel súlyozva

PÉLDÁK A BESZEREZHETŐ NEMZETSEGEKRE ÉS FAJOKRA*		2. táblázat
NEMZETSEGEK	FAJOK	
1. <i>Berberis</i>	× <i>fricartii</i> , × <i>media</i> , × <i>ottawensis</i> , (2), <i>candidula</i> (2), <i>julianae</i> , <i>thunbergii</i>	
2. <i>Caryopteris</i>	<i>incana</i> , × <i>clandonensis</i>	
3. <i>Celtis</i>	<i>australis</i> , <i>occidentalis</i>	
4. <i>Crataegus</i>	× <i>lavalleyi</i> × <i>mordenensis</i> , <i>coccinioides</i> , <i>laevigata</i> , <i>monogyna</i> , <i>nigra</i> (2), <i>persimilis</i> , <i>pinnatifida</i> , <i>viridis</i> (2)	
5. <i>Cotinus</i>	<i>coggygria</i>	
6. <i>Elaeagnus</i>	× <i>ebbingei</i> (2), <i>angustifolia</i> , <i>pungens</i> (2), <i>umbellata</i> (2)	
7. <i>Gleditsia</i>	<i>triacanthos</i>	
8. <i>Gymnocladus</i>	<i>dioicus</i>	
9. <i>Hippophae</i>	<i>rhamnoides</i>	
10. <i>Juniperus</i>	<i>bermudiana</i> , <i>chinensis</i> , <i>chinensis</i> var. <i>procumbens</i> , <i>communis</i> , <i>conferta</i> , <i>depepeana</i> , <i>horizontalis</i> , <i>pingii</i> , × <i>pfitzeriana</i> , <i>sabina</i> , <i>scopolorum</i> , <i>squamata</i> (2), <i>virginiana</i>	
11. <i>Koelreuteria</i>	<i>paniculata</i>	
12. <i>Kolkwitzia</i>	<i>amabilis</i>	
13. <i>Laburnum</i>	<i>anagyroides</i> , × <i>watereri</i> (2)	
14. <i>Lavandula</i>	<i>angustifolia</i>	
15. <i>Mahonia</i>	<i>aquifolium</i> (2)	
16. <i>Punica</i>	<i>granatum</i>	
17. <i>Pyracantha</i>	<i>coccinea</i> , <i>multihibridek</i>	
18. <i>Pyrus</i>	× <i>nivalis</i> , <i>calleryana</i> , <i>eleagrifolia</i>	
19. <i>Robinia</i>	<i>hispidula</i> var. <i>kelseyi</i> , <i>neomexicana</i> (2), <i>pseudoacacia</i>	
20. <i>Salvia</i>	<i>officinalis</i>	
21. <i>Spartium</i>	<i>junceum</i>	
22. <i>Sophora</i>	<i>japonica</i>	
23. <i>Symphoricarpos</i>	× <i>chenaultii</i> , × <i>doorenbosii</i> , <i>albus</i> (2), <i>orbiculatus</i>	
24. <i>Tetradium</i>	<i>daniellii</i>	
25. <i>Vitex</i>	<i>agnus-castus</i>	

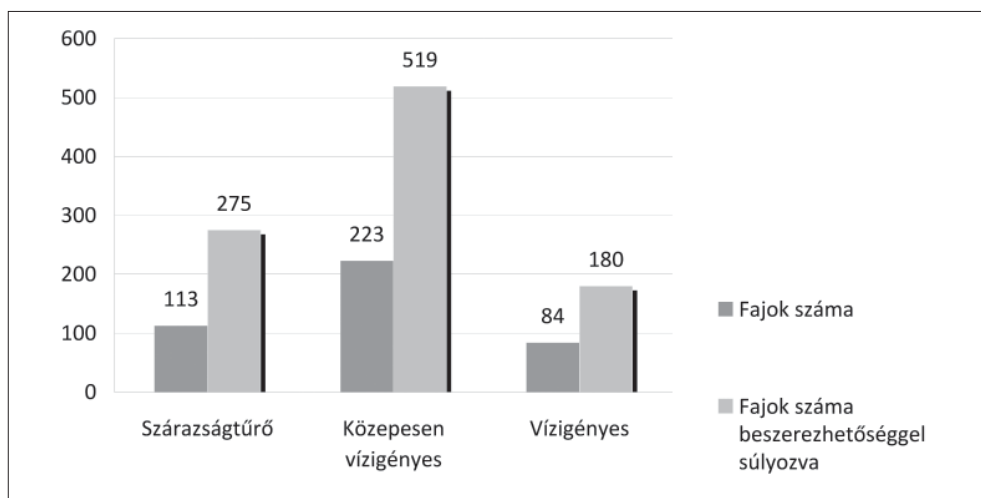
*A zárójelben az adott faj vízigényét jelöljük (2=közepesen vízigényes) az összes többi faj szárazságtűrő, azaz az 1-es kategóriába tartozik.

KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

Kutatásunk során a változó klímához való alkalmazkodás érdekében gyakorlati javaslatokat is megfogalmaztunk. Javaslatainkban a szárazságtűrés előtérbe helyezésével a vizsgált nemzetségekből különböző csoportokat alakítottunk ki (2-6. táblázat), melyek a faiskolai termesztésben és a kertépítésben dolgozók számára felhasználhatók, illetve alkalmazhatók. Munkánk során a nemzetségek elemzésére törekedtünk, de a táblázatokban a fajok is megjelennek az alkalmazhatóság miatt. Jelen publikáció elsősorban a szárazságtűrést vizsgálja, de a szárazságtűrés mellett más jellemzők (pl. fagyűrés, tövisesség) is lényegesek és meghatározhatják a növények felhasználhatóságát. Szárazságtűrő, de fagyérzékeny fajok, mint például a *Punica granatum* tömeges alkalmazása jelentős kockázattal és veszteséggel járhat. Vannak szárazságtűrő és teljes mértékben télálló fajok többek között az *Opuntia*, *Agave*, *Paliurus*, *Zanthoxylon* nemzetségekben, de mivel erősen tövisesek, közterületi alkalmazásuk kerülendő, illetve körültekintően választandó meg, vagy csak magánkertben, gyűjteményes kertekben alkalmazhatók. A mechanikai sérülések elkerülése mellett fontos tulajdonság az is, hogy a növények milyen mértékben mérgezők. Ebből a szempontból a vizsgált nemzetségek közül a *Rhus* nemzetség *Rhus verniciflua*, *Rhus radicans* és *Rhus vernix* fajait emelhetjük ki.



4. ÁBRA Az egyes szárazságtűrés kategóriákba sorolt fajok átlagos beszerezhetősége

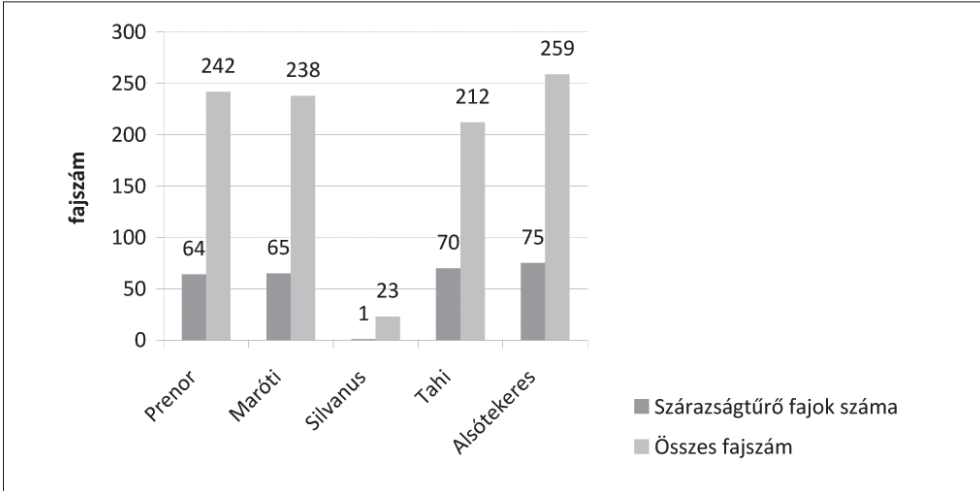


5. ÁBRA A három szárazságtűrés kategóriába eső fajok súlyozatlan és beszerezhetőséggel súlyozott száma

Elsőként azokat a nemzetségeket, illetve fajokat gyűjtöttük össze, amelyek forgalmazását a jövőben is ösztönözni kell (2. táblázat). A legnagyobb csoportban található nemzetségek szárazságtűrők és beszerezhetők, köztük vannak olyanok (pl. *Berberis*, *Crataegus*), amelyek jelentős fajszámmal képviseltetik magukat a faiskolákban.

A kerülendő kategóriába olyan nemzetségeket gyűjtöttünk össze (3. táblázat), amelyek kimondottan pára- és vízigényesek, ezért forgalmazásukat nem tartjuk ösztönzésre méltónak. Ezek közül jelentős fajszámmal képviseltetik magukat a *Chamaecyparis*, *Hydrangea*, *Hypericum*, *Magnolia* nemzetségek. A *Hypericum* nemzetség táblázatban nem szereplő fajai, mint például a *Hypericum calycinum* vagy a *Hypericum × inodorum* közepesen vízigényesek, a vizsgált faiskolákban kaphatók.

A harmadik csoportban található (4. táblázat) a vegyes összetételű nemzetségek, amelyek növényalkalmazása talán a legnagyobb odafigyelést igényli a tájépítészektől, kertépítőktől. A felsorolt nemzetségek fajai igen



6. ÁBRA A vizsgálatba vont 5 faiskola teljes növénykínálata és szárazságtűrő fajainak választéka

eltérő igényűek, vannak szárazságtűrő, közepesen és kifejezetten vízigényes fajok is köztük. Jó példa erre a *Lonicera*, *Viburnum* nemzetség.

Az 5. táblázatban a szárazságtűrés szempontjából bővítésre javasolt nemzetségek találhatóak, amelyek vagy még nincsenek faiskolai forgalomban vagy 1-2 fajjal képviseltetik magukat, viszont a nemzetségbe tartozó további fajok szárazságtűrése is kedvező, s alkalmazhatóságuk a jövőben jelentős lehet. Példaként említhető a *Yucca* nemzetség, amelyben a 64 elfogadott faj közül 34 télálló (SZABÓ, 2012), faiskolai forgalomban mégis mindössze 2-3 fajjal és azok fajtáival lehet találkozni (a vizsgált faiskoláknál csak a *Yucca filamentosa* kapható). Lombhullatók közül a táblázatból kiemelnénk a *Physocarpus* nemzetséget (11 faj), melynek egyetlen faja, az *opulifolius* és annak fajtái szerepelnek a kínálatban. A fajok egy kivétellel amerikai származásúak és tartásukra, hazai alkalmazásukra kevés a tapasztalat. A *Rhus* nemzetségből kiemelhetjük a *Rhus copallina*,

PÉLDÁK A VÍZIGÉNYES, „KERÜLENŐ” NEMZETSÉGEKRE ÉS FAJOKRA

3. táblázat

NEMZETSÉGEK	FAJOK
1. <i>Chamaecyparis</i>	<i>obtusa, pisifera, thyoides</i>
2. <i>Clematis</i>	multihibridek
3. <i>Hydrangea</i>	<i>aspera, macrophylla, paniculata, quercifolia, serrata</i>
4. <i>Hypericum</i>	<i>× dummeri, kalmianum, patulum</i>
5. <i>Ilex</i>	<i>aquifolium, × meserveae, verticillata</i>
6. <i>Liquidambar</i>	<i>styraciflua</i>
7. <i>Liriodendron</i>	<i>tulpiifera</i>
8. <i>Magnolia</i>	<i>× kewensis, × loebneri, × soulangeana, grandiflora, kobus, liliiflora, stellata, tripetala</i>
9. <i>Pachysandra</i>	<i>terminalis</i>
10. <i>Pseudotsuga</i>	<i>menziesii</i>
11. <i>Rhododendron</i>	multihibridek
12. <i>Skimmia</i>	<i>japonica</i>
13. <i>Tsuga</i>	<i>canadensis</i>
14. <i>Trachycarpus</i>	<i>fortunei</i>

PÉLDÁK A VÍZIGÉNY SZEMPONTJÁBÓL VEGYES ÖSSZETÉTELŰ NEMZETSEGEKRE ÉS AZOK FONTOSABB FAJAIIRA**		4. táblázat
NEMZETSEGEK	FAJOK*	
1. <i>Abies</i>	<i>cephalonica</i> (1), <i>lasiocarpa</i> var. <i>arizonica</i> (1), <i>concolor</i> (2), <i>koreana</i> (2), <i>nordmanniana</i> (2), <i>pinsapo</i> (2), <i>procera</i> (2) <i>alba</i> (3), <i>lasiocarpa</i> (3),	
2. <i>Acer</i>	<i>campestre</i> (1), <i>henryi</i> (1), <i>tataricum</i> (1), × <i>freemanii</i> (2), <i>buergerianum</i> (2), <i>cissifolium</i> (2), <i>griseum</i> (2), <i>negundo</i> (2), <i>platanoides</i> (2), <i>pseudoplatanus</i> (2), <i>rubrum</i> (2), <i>saccharinum</i> (2), <i>tataricum</i> subsp. <i>ginnala</i> (2) <i>palmatum</i> (3)	
3. <i>Cornus</i>	<i>macrophylla</i> (1), <i>mas</i> (1), <i>sanguinea</i> (1), <i>alba</i> (2), <i>sericea</i> (2), <i>controversa</i> (3), <i>kousa</i> (3)	
4. <i>Cotoneaster</i>	<i>acutifolius</i> (1), <i>horizontalis</i> (1), <i>bullatus</i> (2), <i>franchetii</i> (2), <i>salicifolius</i> (2), <i>dammeri</i> (3), <i>microphyllus</i> (3)	
5. <i>Euonymus</i>	<i>europaeus</i> (1), <i>alatus</i> (2), <i>fortunei</i> (3), <i>japonicus</i> (3)	
6. <i>Lonicera</i>	<i>maackii</i> (1), <i>tatarica</i> (1), <i>xylosteum</i> (1) × <i>heckrottii</i> (2), × <i>purpusii</i> (2), <i>japonica</i> (2), <i>periclymenum</i> (2), <i>standishii</i> (2) × <i>brownii</i> (3), × <i>tellmanniana</i> (3), <i>acuminata</i> (3), <i>caerulea</i> (3), <i>nitida</i> (3), <i>pileata</i> (3)	
7. <i>Pinus</i>	<i>mugo</i> (1), <i>divaricata</i> (1), <i>nigra</i> (1), <i>sylvestris</i> (1), <i>heldreichii</i> (2), <i>parviflora</i> (2), <i>wallichiana</i> (2), <i>cembra</i> (3), <i>strobus</i> (3)	
8. <i>Ribes</i>	<i>aureum</i> (1), <i>alpinum</i> (2), <i>sanguineum</i> (3)	
9. <i>Rosa</i>	<i>canina</i> (1), <i>spinossissima</i> (1), <i>carolina</i> (2), <i>glauca</i> , <i>rugosa</i> (3)	
10. <i>Sorbus</i>	<i>decipiensiformis</i> (1), <i>domestica</i> (1), <i>pseudolatifolia</i> (1), <i>torminalis</i> (1) × <i>arnoldiana</i> (2), × <i>thuringiaca</i> (2), <i>aria</i> (2), <i>betulifolia</i> (2), <i>borbasii</i> (2), <i>borosiana</i> (2), <i>incana</i> (2), <i>intermedia</i> (2) <i>aucuparia</i> (3), <i>conmixta</i> (3)	
11. <i>Syringa</i>	<i>vulgaris</i> (1), <i>meyeri</i> (2), <i>pubescens</i> subsp. <i>microphylla</i> (2), <i>pubescens</i> subsp. <i>patula</i> (2), <i>josikaea</i> (3)	
12. <i>Viburnum</i>	× <i>rhytidophylloides</i> (1), <i>lantana</i> (1) × <i>bodnantense</i> (2), × <i>burkwoodii</i> (2), <i>carlesii</i> (2), <i>farreri</i> (2), <i>plicatum</i> (2), <i>rhytidophyllum</i> (2), <i>tinus</i> (2), <i>utile</i> (2), <i>dauidii</i> (3), <i>opulus</i> (3), <i>prunifolium</i> (3)	

**A zárójelben az adott faj vízigényét jelöljük (1=szárazságtűrő, 2=közepesen vízigényes, 3=vízigényes)

Rhus michauxii fajokat, amelyek szárazságtűrése említésre méltó. A *Fontanesia* nemzetség egyetlen fajának két alfaja, a szicíliai *Fontanesia phylliraeoides* subsp. *phylliraeoides* és a kínai *Fontanesia phylliraeoides* subsp. *fortunei* szárazságtűrés tekintetében szintén kiemelhető. Hiányoznak a kínálatból az *Eucommia*, *Halimodendron*, *Petteria*, *Xanthoceras* és *Zanthoxylum* szárazságtűrő nemzetségek fajai is. A *Paliurus spinachristi* fajra több botanikus kertben rátalálhatunk, de további fajaira, mint például a *Paliurus hemsleyanus*, *Paliurus orientalis*, *Paliurus ramosissimus* fajokra nincs hazai adaptáció, a vizsgált faiskolákban nem szerezhetők be.

A hiányos nemzetségek közt említhetjük a közismert *Cotoneaster*, *Euonymus* és a kevésbé ismert, illetve az utóbbi években elterjedt *Photinia*, *Osmanthus* nemzetségeket, amelyek a faiskolák kínálatában vízigényes vagy közepesen vízigényes fajokkal képviseltetik magukat, de léteznek szárazságtűrő fajaik is, melyek viszont nem kaphatók (6. táblázat). A madárbirsek szárazságtűrő fajai (mint pl. *Cotoneaster dielsianus*, *Cotoneaster divaricatus*) hiányoznak a kínálatból, s ugyanez mondható el az *Euonymus verrucosus*-ra is. Az *Osmanthus* nemzetségben a vizsgált faiskolák kínálatában csak az *Osmanthus* × *burkwoodii* található, amely az *Osmanthus delavayi* × *Osmanthus decorus* hibridje. A szülők hazai adaptációjára nincs sok adat, viszont az *Osmanthus fragrans* és az *Osmanthus heterophyllus* fajok egyre inkább megtalálhatók a gyűjteményes kerteken kívül is. E két faj hibridje az *Osmanthus* × *fortunei* szintén alkalmas lehet a hazai növényalkalmazásoknál. A *Photinia* nemzetség hibrid faja, a *Photinia* × *fraseri* vízigényes, míg az egyik szülője, a *Photinia serratifolia*, valamint a *Photinia davidiana* (syn. *Stranvaesia davidiana*) szárazságtűrése sokkal jobb, de a vizsgált faiskolák kínálatában nem szerepel. A *Spiraea* nemzetségnél a kínálatban nincs szárazságtűrő (pl. a *Spiraea* × *schinabeckii* vagy a *Spiraea chamaedryfolia* var. *ulmifolia*), a fajok zöme a 2-es, közepesen vízigényes kategóriába sorolható (*Spiraea* × *cinerea*, *Spiraea* × *vanhouttei*, *Spiraea betulifolia*, *Spiraea cantoniensis*, *Spiraea nipponica*, *Spiraea*

**„BŐVÍTENDŐ” NEMZETSÉGEK ÉS A FORGALMAZÁSRA JAVASOLT SZÁRAZSÁGTŰRŐ FAJAIK
(A CSOPORT ISMERTETÉSE A SZÖVEGBEN TALÁLHATÓ)****5. táblázat**

NEMZETSÉGEK	FAJOK
1. <i>Agave</i>	<i>neomexicana</i> , <i>parryi</i> , <i>havardiana</i> , <i>kaibabensis</i> subsp. <i>kaibabensis</i> , <i>kaibabensis</i> subsp. <i>utahensis</i>
2. <i>Cupressus</i>	<i>ambramsiana</i> , <i>austrotibetica</i> , <i>bakeri</i> , <i>gigantea</i> , <i>goveniana</i> , <i>guadalupensis</i> , <i>macnabiana</i> , <i>sargentii</i> (HÓDI T. J. és mtsai., 2012)
3. <i>Eucommia</i>	<i>ulmoides</i>
4. <i>Fontanesia</i>	<i>phylliraeoides</i> subsp. <i>phylliraeoides</i> , <i>phylliraeoides</i> subsp. <i>fortunei</i>
5. <i>Halimodendron</i>	<i>halodendron</i>
6. <i>Opuntia</i>	<i>basilaris</i> , <i>compressa</i> , <i>phaeacantha polyacantha</i> , <i>engelmannii</i> , <i>fragilis</i> , × <i>curvispina</i>
7. <i>Paliurus</i>	<i>spina-christi</i>
8. <i>Perovskia</i>	<i>abrotanoides</i> , <i>angustifolia</i> , <i>artemisioides</i>
9. <i>Petteria</i>	<i>ramentacea</i>
10. <i>Physocarpus</i>	<i>alternans</i> , <i>amurensis</i> , <i>australis</i> , <i>bracteatus</i> , <i>malvaceus</i> , <i>monogynus</i> , <i>pauciflorus</i> , <i>ribesifolia</i>
11. <i>Pyrus</i>	<i>salicifolia</i> , <i>betulifolia</i>
12. <i>Rhamnus</i>	<i>cathartica</i>
13. <i>Rhus</i>	<i>copallina</i> , <i>michauxii</i>
14. <i>Xanthoceras</i>	<i>sorbifolium</i>
15. <i>Yucca</i>	<i>recurvifolia</i> , <i>rostrata</i> , <i>thompsoniana</i> , <i>faxoniana</i> , <i>linearifolia</i> , <i>gloriosa</i> , <i>treculiana</i> , × <i>schootii</i> , <i>harrimanniae</i> , <i>baileyi</i> , <i>glauca</i>
16. <i>Zanthoxylum</i>	<i>americanum</i> , <i>simulans</i>
17. <i>Zelkova</i>	<i>serrata</i>

**„HIÁNYOS” NEMZETSÉGEK ÉS A FORGALMAZÁSRA JAVASOLT SZÁRAZSÁGTŰRŐ FAJAIK
(A CSOPORT ISMERTETÉSE A SZÖVEGBEN TALÁLHATÓ)****6. táblázat**

NEMZETSÉGEK	FAJOK
1. <i>Cotoneaster</i>	<i>dielsianus</i> , <i>divaricatus</i> , <i>multiflorus</i> , <i>racemiflorus</i>
2. <i>Euonymus</i>	<i>verrucosus</i>
3. <i>Osmanthus</i>	<i>fragrans</i> , <i>heterophyllus</i> , × <i>fortunei</i> (<i>heterophyllus</i> × <i>fragrans</i>), <i>decora</i> (syn. <i>Phyllyrea decorata</i>)
4. <i>Photinia</i>	<i>serratifolia</i> , <i> davidiana</i> (syn. <i>Stranvaesia davidiana</i>)
5. <i>Picea</i>	<i>smithiana</i>
6. <i>Quercus</i>	<i>canariensis</i> , <i>coccifera</i> , <i>griffithii</i> , × <i>hispanica</i> , <i>ilex</i> , <i>libani</i> , <i>phellos</i> , <i>phillyraeoides</i> , <i>pontica</i> , <i>rotundifolia</i> , <i>trojana</i> , <i>variabilis</i>
7. <i>Spiraea</i>	× <i>schinabecki</i> , <i>chamaedryfolia</i> var. <i>ulmifolia</i>

thunbergii), és a vízigényesek közül egy (*Spiraea japonica*) kapható. Hasonló a helyzet a *Quercus* nemzetségben is, ahol a *Quercus cerris*, *Quercus frainetto*, *Quercus macrocarpa*, *Quercus petraea*, *Quercus robur* közepesen vízigényes, míg a *Quercus palustris*, *Quercus rubra* vízigényes növények, de a szárazságtűrő fajok, mint pl. a *Quercus coccifera*, *Quercus griffithii*, *Quercus* × *hispanica*, *Quercus ilex*, *Quercus libani*, *Quercus pontica*, *Quercus trojana* hiányoznak a kínálatból (BEDE-FAZEKAS, 2011).

Természetesen számos szárazságtűrő növényfajt ismerünk, amelyek nem szerepelnek a faiskolák kínálatában, mert nincs olyan mértékű kereslet irántuk, hogy foglalkoznának a forgalmazásukkal. A teljesség igénye nélkül, néhány további szárazságtűrő példa, amely 2012-ben nem szerepelt a vizsgált faiskolák katalógusaiban: *Acer monspessulanum*, *Pyrus betulifolia*, *Pyrus salicifolia*, *Sorbus degenii*, *Sorbus redliana*, *Sorbus rotundifolia*, *Cistus laurifolius*, *Crataegus crus-gallii*, *Crataegus orientalis*, *Crataegus pedicellata*, *Crataegus prunifolia*, *Spartium junceum*, *Pinus divaricata*, *Pinus halepensis*, *Pinus pinea*.

A faiskolák katalógusaiban szereplő növények meghatározzák a növénykiültetési tervekben megjelenő fajokat, de visszafelé, a tervezés során felmerülő igények is befolyással lehetnek, nagymértékben hatást gyakorolhatnak a kínálatra. Így a kutatásunk mindkét oldal számára pozitív lehet, tájékoztatja a tervezőket az alkalmazhatóbb növénytaxonokról, de felhívja a faiskolák figyelmét is a szárazságtűrő taxonok termesztésének fontosságára.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A készséges adatszolgáltatást ezúton is köszönjük a vizsgálatba vont faiskoláknak! A kutatást a TÁMOP-4.2.1/B-09/1/KMR-2010-0005 projekt támogatta.

EVALUATION OF THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON CURRENT DROUGHT-TOLERANT WOODY PLANTS

SZABÓ, K. 1, BEDE-FAZEKAS, Á. 2

¹ Corvinus University of Budapest, Faculty of Landscape Architecture, Department of Garden and Open Space Design

² Corvinus University of Budapest, Faculty of Landscape Architecture, Department of Garden and Open Space Design

KEYWORDS: climate change, nursery garden, drought tolerant species

SUMMARY

According to regional climate change scenarios, the climate in Hungary will be warmer. Less precipitation is predicted in the summer seasons so, on the whole, it will be drier over the next 90 years. Our research attempted to survey the ornamental plant species in the most important nurseries in Hungary, in terms of their drought tolerance. The intraspecific taxa are not included. The plant assortment of the five nurseries was merged after researching their scientific names. We then categorized species to 3 groups of drought tolerance. Out of 451 species, 420 of them were used in the statistical research. 20% of them were water demanding, 53% were medium drought tolerant and 27% were drought tolerant. In contrast to our initial expectation, the proportion of water demanding species was not too high. Nevertheless, the proportion of drought tolerant species should have been greater. We classified the genera to assist in practical application. The trade of some of these species, such as *Cupressus*, *Eucommia*, *Halimodendron*, *Paliurus*, *Pyrus*, *Rhus*, *Yucca*, *Zanthoxylum*, *Zelkova* should be initiated or increased in the future. Other species, especially *Clematis*, *Hydrangea*, *Liquidambar*, *Magnolia*, *Rhododendron* are not recommended due to either their drought intolerance or their high maintenance requirement.

TABLES AND FIGURES

TABLE 1. The obsolete scientific name of the plant species and their currently used names

TABLE 2. Examples of 'available' genera and species

TABLE 3. Examples of 'water-demanding, not-to-use' genera and species

TABLE 4. Examples of the genera (and their major species) with miscellaneous water demand

TABLE 5. Examples of the 'extendible' genera with their drought tolerant species that are suitable for trade

TABLE 6. Examples of the 'incomplete' genera with their drought tolerant species that are suitable for trade

FIGURE 1. The division of the examined species into categories of the supply

FIGURE 2. The division of the examined species to the categories of drought tolerance

FIGURE 3. The division of the examined species to the categories of drought tolerant with two methods: unweighted and weighted with the supply

FIGURE 4. The average of the quantity of occurrence of drought tolerant species

FIGURE 5. The number of species in three categories of drought tolerance with two methods: unweighted and weighted with the supply

FIGURE 6. The whole plant offer of the five nurseries and the number of the drought tolerant species

IRODALOMJEGYZÉK

1. BARTHOLY J. és mtsai. (2007): A 21. század végén várható éghajlatváltozás Magyarországon. *Földrajzi Értesítő*, 56.(3-4): 147-168.
 2. BEDE-FAZEKAS Á. (2011): Növényalkalmazás a klímaváltozás idején 3. Óvilági tölgyek. *Szép Kertek* 8.(60): 12-13.
 3. BARTHOLY J. és PONGRÁCZ R. (2008): Regionális éghajlatváltozás elemzése a Kárpát-medence térségére. In: Harnos Zs., Csete L. *Klimaváltozás: környezet - kockázat - társadalom*. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest
 4. BRICKELL, C. (1993): *Dísznövény Enciklopédia*. Pannon Könyvkiadó, Budapest
 5. DEBRECZY, Zs. CSAPODY, V. (1971): *Télen is zöld kertek*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
 6. HORVÁTH L. (2008): Földrajzi analógia alkalmazása klímaszcenáriók elemzésében és értékelésében. Doktori értekezés. Budapesti Corvinus Egyetem, Budapest
 7. IPCC (2007): *Climate Change. (2007): The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom és New York, NY, USA.
 8. JOHNSON, O. (2004): *Tree Guide*. Harper Collins Publishers Ltd., London
 9. MIKA J. (1997): Klímaváltozás: hazai sajátosságok, ökológiai követelmények. In: Szász Gábor, Tőkei László. *Meteorológia mezőgazdák-nak, kertészeknek, erdészeknek*. Mezőgazda Kiadó, Budapest
 10. SCHMIDT és mtsai. (2006a): *Dísznövénytár 2006: Díszfák, díszcserjék*. BKÁE Kertészettudományi Kar, Budapest
 11. SCHMIDT G. (2006b): *Klíma- és időjárás-változás és a fás szárú dísznövények* In: Csete László, Nyéki József. *Klimaváltozás és a magyarországi kertgazdaság*. „AGRO-21” Kutatási Programiroda, Budapest
 12. SZABÓ K. (2012): *Télálló szukkulensek és alkalmazásuk*, *Dísznövény kutatás és innováció*, 2012. április 27., Budapest
 13. TÓTH I. (1969): *Díszfák, díszcserjék*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
 14. TÓTH I. (2012): *Lomblevelű díszfák, díszcserjék kézikönyve*. Tarkavirág Kereskedelmi és Szolgáltató Kft., Budapest
- Internetes források**
15. IPNI (2012): *International Plant Names Index*, www.ipni.org/ipni
 16. LÁNG I. és tsai (2006): VAHAVA projekt, Összefoglalás. klima.kvvm.hu/documents/14/VAHAVAosszefoglalas.pdf
 17. BRIANT, A. et al (2012): *List of names of woody plants and perennials*, www.internationalplantnames.com
 18. TÁBLÁZAT (2012): *A kutatásban szereplő fajok listája a vizsgált fajokban*, <http://tinyurl.com/szarazsag>
 19. TREEMAIL (2012): *Treemail Dísznövény Csomagküldő Szolgálat*, www.treemail.hu
 20. USDA (2012): *United States Department of Agriculture, Germplasm Resources Information Network*, www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/taxgenform.pl?language=en
 21. HÓDI T. J. és tsai (2012): *Arizonica Arborétum és Kertészet*: http://ns4.cpanel.hu/~egzota9/tarolo/arizonica/allomanyok/fenyofajtaink_1.pdf

DOMINÁNS ÉS KODOMINÁNS MOLEKULÁRIS MARKEREK FEJLESZTÉSE ÉS GYAKORLATI ALKALMAZÁSA A LILA MUTÁCIÓRA KARFIOLBAN

BEDZSÓ GABRIELLA¹, SZŐKE ANTAL¹, KATULÁNÉ DEBRECENI DIÁNA², GALLI ZSOLT³, KOMJÁTHY LÁSZLÓ¹, KISS ERZSÉBET¹

¹ Szent István Egyetem, Genetika és Biotechnológia Intézet, Gödöllő

² Versys Klinika Humán Reprodukciós Intézet, Reprogenex Géndiagnosztikai Laboratórium, Budapest

³ Syngenta Seeds Kft. Kísérleti Állomás, Ócsa

KULCSSZAVAK: lila karfiol, mutáció, polimeráz láncreakció (PCR), marker, markerekre alapozott szelekció

A megszokottól eltérő, egzotikus színű zöldségek és gyümölcsök iránt egyre nagyobb a fogyasztói érdeklődés. A pigmentált növényi szövetek nemcsak esztétikai szempontból értékesek, hanem jótékony hatások is van az ember egészségére. Ilyen a lila karfiol is, amely antociántartalma miatt gyulladáscsökkentő hatású, védelmet nyújt a szív- és érrendszeri betegségekkel szemben, segítséget adhat a rák és egyéb krónikus betegségek leküzdéséhez.

A *Purple1* lila (*Pr*) gén mutációja karfiolban abnormális, szövet-specifikus antocián-felhalmozódást okoz, melynek eredménye egy érdekes és egyedülálló lila rózsájú fenotípus. A nagy mennyiségű antociántermelésért egy transzpozon inszerció által kiváltott mutáció a felelős. A mutációt egy Harbinger DNS transzpozon okozza, amely az antocián bioszintézisben működő *Pr* gén szabályozó szakaszába épül be. A karfiolrózsa intenzív színeződésének köszönhetően a lila karfiol mutáns egyedek szemmel könnyedén elkülöníthetők a többi karfiolfajtától, a heterozigóta és homozigóta lila egyedek között azonban sokszor nehéz különbséget tenni. A szemi-domináns lila génhez kapcsolt molekuláris markerek segítségével azonban már korai fenológiai fázisban is végezhető szelekció a lila és más színes karfiol egyedek között.

A BoMYB transzkripció faktor kódoló *Pr* gén teljes genomi és a beépült transzpozon részleges szekvenciája rendelkezésünkre állt, így két promóter-specifikus és egy transzpozon-specifikus PCR primert terveztünk.

Az általunk tervezett három primer közül egy PCR elegyben kettőt-kettőt alkalmazva már csíranövénykorban el lehetett különíteni az eltérő színű (lila, narancssárga, zöld) karfiolrózsa mutánsokat a fehér karfioltól. A lila fenotípusúakon belül azonban a homo- és heterozigóta genotípusok megkülönböztetése két primerrel nem lehetséges.

A három primer együttes alkalmazása egyetlen PCR elvégzésével viszont lehetővé teszi a lila karfiol heterozigóta és homozigóta formáinak elkülönítését a nemesítők számára. Ez a módszer alkalmas még a lila genotípus elkülönítésére is a többi karfiolfajtától, mivel – a növény fejlettségi stádiumától függetlenül – a három primer egyszerre történő alkalmazásával a lila színért felelős gén jelenléte vagy hiánya is kimutatható.

BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

Az emberek számára egyre fontosabbá válik, hogy egészséges ételek fogyasztásával hozzájáruljanak az egészségük megőrzéséhez. HOU (2003) vizsgálataival bizonyította, hogy az antociántartalmú termékek fogyasztása csökkenti a szív- és érrendszeri betegségek, valamint a rák kialakulásának kockázatát. A lila karfiolban az antociántartalom kiemelkedő, megközelítőleg 375 mg/100 g. A zöldségek és gyümölcsök alapvető részei étrendünknek. Fontos forrásai a szükséges vitaminoknak és nagy mennyiségben tartalmaznak az emberi szervezet számára fontos rostokat (CHIU et al., 2010). A karfiolnak kiváló étrendi hatása van, emellett jelentős mennyiségű C-vitamint is tartalmaz (CSORBAINÉ et al., 2007). CHIU és munkatársai (2010) kísérleteiből kiderült, hogy a lila mutáció kialakulását a karfiolban egy Harbinger típusú DNS transzpozon inszerciója okozza, ami az antocián bioszintézisben részt vevő gének működését befolyásolja. A Harbinger az utóbbi évtizedekben felfedezett DNS transzpozon, amely gombákban, növényekben és állatokban egyaránt előfordul (KAPITONOV és JURKA, 1999; HANCOCK et al., 2010). Az autonóm Harbinger transzpozonok szupercsaládot alkotnak, és két fehérjét kódolnak: egy szupercsalád-specifikus transzpozáztt és egy SANT/myb/trihelix konzervatív motívumot tartalma-

zó DNS-kötő fehérjét. Ez utóbbi különböző transzkripciók regulatorokhoz is kötődik (KAPITONOV és JURKA, 2004).

A nemesítők számára a heterozigóta és homozigóta lila karfiol genotípusok elkülönítése nem mindig könnyű feladat. A sötétlila rózsával rendelkező növény nagy valószínűséggel homozigóta a transzpozon-inszercióra, de a világosabb lila fejek is lehetnek homozigóták a rózsza színintenzitásától függetlenül, feltételezhetően modifikátor gének hatásának, vagy egyszerűen csak a kevesebb napsütésnek a következtében (1. kép, lásd hátsó borító alsó kép).

A LILA KARFIOL SZÁRMAZÁSA ÉS FENOTÍPUSOS JELLEMZÉSE

Az első lila rózsát fejlesztő mutáns karfiol növényt az 1970-es években, Dániában azonosították. A lila karfiol nemesítése is ott kezdődött el a Daehnfeldt nemesítő cégnél. A Dániában és később Dél-Spanyolországban is folyó nemesítési munka megközelítőleg 20 évig tartott. 2007-ben ezt a nemesítési projektet áthelyezték Magyarországra, Ócsára; miután a Syngenta felvásárolta a dán céget (Galli, szóbeli közlés).

Az antocián bioszintézisében működő *Purple (Pr)* gén mutációja abnormális antocián-felhalmozódást okoz a karfiol rózsájában. Ennek a mutációnak köszönhetően egy érdekes és egyedülálló fenotípus alakul ki. Ennél az új fenotípusnál intenzív lila színű karfiolrózsza és lila színeződésű szövetek figyelhetők meg (2. kép, lásd hátsó borító, felső kép). Szabadszíriai és üvegházi kísérletekkel igazolták, hogy megfelelő termesztési körülmények között, a mutációt hordozó lila fenotípusú karfiolok, a fehér, hagyományos karfiolhoz hasonlóan, normális ütemben nőnek és fejlődnek (CHIU et al., 2010).

A LILA SZÍN GENETIKAI HÁTTERE

A lila karfiol esetében a mutációt egy Harbinger DNS transzpozon inszerciója okozza, amely a *BoMyb2* gén 'upstream' szabályozó régiójába (-373 bp-nál) inszertálódott. A *BoMyb2* gén szabályozza a *Brassica* fajokban az antociánok bioszintézisét. A transzpozon inszerció felelős a *Pr* gén túlexpresszáldásáért, és az így indukált lila fenotípusos változásért a növényben. A *Pr* gén aktiválódása feltehetőleg a transzpozonnal bekerült új szabályozó motívumok megjelenése miatt történik. A lila mutáns növény és a vad típus kódoló régióiban 99,2% az egyezés. Különbséget a szabályozó régióban találunk: a mutációt hordozó lila karfiolban a *BoMyb2* gén promóterében két plusz E-box szabályozó motívum, valamint egy extra TATA-box van jelen (CHIU et al., 2010).

MARKEREKRE ALAPOZOTT SZELEKCIÓ

Molekuláris markereket széles körben alkalmaznak a növénynemesítésben szülők szelektálására, térképezésre, markerrel kapcsolt szelekcióra, fajták azonosítására, genetikai diverzitás tanulmányozására (SLEPER, 2006). A molekuláris markerek alkalmazása új lehetőségeket nyit meg a genotípusok szelekciójában a nemesítőknek (BARONE, 2004). A markerekre alapozott vagy marker segített szelekció, a MAS, az egyik leghatékonyabb módszer a növénybiotechnológia és a molekuláris növénynemesítés területén. A MAS alkalmazásának feltétele a kívánt tulajdonsággal kapcsolt molekuláris marker azonosítása. A fenotípusos szelekció sok esetben nehézkes, illetve bizonyos fejlődési fázishoz van kötve. Ezzel szemben a markerekre alapozott szelekció már csiránövénykorban elvégezhető, ami jelentős idő- és költségmegtakarítást tesz lehetővé. Napjainkra már számos, a gazdaságilag hasznos tulajdonságokkal kapcsolt markert fejlesztettek (BARONE, 2004).

ANYAG ÉS MÓDSZER

NÖVÉNYANYAG

A lila karfiol levélmintákat a Syngenta Seeds Kft. Kísérleti Állomásáról, Ócsáról kaptuk. Magyarországon itt nemesítik a hagyományos fehér és a színes karfiolfajtákat, valamint a káposztafélét a Syngentán belül. A kísérlet

során felhasználtunk narancssárga, zöld, fehér, és romanesco (csúcsos vagy pagoda) karfiol (3. kép, lásd hátsó borító, középső kép). levélmintákat is. A levélmintákat a DNS-izolálásig -70°C -on tároltuk.

A DNS kivonásához mintánként 100 mg fiatal levelet használtunk fel. A leveleket dörzsmozgásban folyékony nitrogénnel elporítottuk, majd DNeasy Plant Mini Kit (Qiagen) alkalmazásával a DNS-t kivontuk és tisztítottuk a gyártó előírása szerint. A DNS koncentrációját NanoDrop spektrofotométerrel mértük, majd a törzsoldatokból 10 ng/ μl koncentrációjú hígításokat készítettünk, amelyeket templátként használtunk fel a PCR-ek során.

PCR KÖRÜLMÉNYEK

A PCR-t BioRad iCycler készülékben végeztük, 10 μl végtérfogatban. A reakcióelegy összetevői: 25 mM MgCl_2 (Fermentas, Biocenter Kft, Szeged); 1 μl 10x puffer (West Team BioTech Kft., Pécs); 0,2 μM forward primer (F1); 0,2 μM forward primer (F2); 0,2 μM reverse primer (R) (Eurogentec); 15 μM dNTP (Fermentas, Biocenter Kft, Szeged); 0,6 U (egység) WestTeam Taq-polymerase (West Team BioTech Kft., Pécs); x μl steril víz.

A reakcióelegy minden esetben 2,5 μl (25 ng) DNS templátot tartalmazott. A primer kombinációk tesztelése során a következő reakció körülményeket alkalmaztuk:

57 °C-os PCR:

1. 2 perces 94°C -os denaturálás
2. Denaturálás 94°C -on 10 mp-ig
3. Primer kapcsolódás 57°C -on 30 mp-ig
4. DNS-szintézis 72°C -on 1 percg – 40 ciklus
5. Utópolimerizáció 72°C -on 5 percg.

65 °C-os 'touch down' PCR:

1. 2 perces 94°C -os denaturáció
2. 10 cikluson keresztül: denaturálás 94°C -on 30 mp-ig
primerkapcsolódás 65°C -on 30 mp-ig
DNS-szintézis 72°C -on 1 percg
- A kapcsolódási hőmérséklet ciklusonként 1°C -kal csökken.
3. 24 cikluson keresztül: denaturálás 94°C -on 30 mp-ig
primerkapcsolódás 56°C -on 30 mp-ig
DNS-szintézis 72°C -on 1 percg;
4. Utópolimerizáció 72°C -on 5 percg.

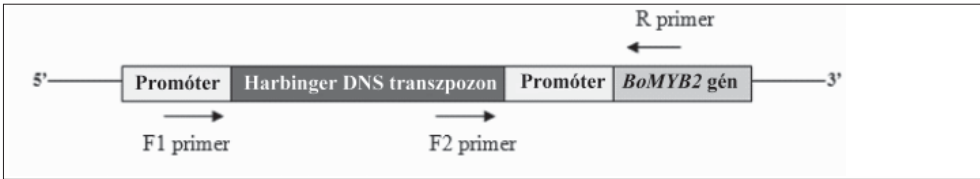
A mintákat etídium-bromiddal (0,5 $\mu\text{g}/\text{ml}$) festett 1%-os agaróz gélen futattuk meg, 80 V feszültségen, 25-30 percg. Az elektroforézis után a mintázatokat 313 nm-en UV fényben detektáltuk és digitális kamerával fényképeztük.

EREDMÉNYEK ÉS MEGVITÁSUK

PCR PRIMEREK TERVEZÉSE

Olyan molekuláris marker fejlesztése volt a célunk, amellyel egyrészt könnyen elkülöníthetőek a lila fenotípusú karfiolok a többi színűtől (fehér, narancssárga, zöld, romanesco), másrészt a lila fenotípusú egyedek között szelektálhatók a homozigóta és heterozigóta genotípusok. A *BoMyb2* gén teljes szekvenciáját (Génbanki azonosító száma: **GU219986**) és a transzpozon rész-szekvenciáit már publikálták (CHIU et al., 2010). A rendelkezésre álló szekvenciák alapján primereket terveztünk (1. ábra).

Forward F1 (vad típus):	5'- GCCTCTGGTGCCTGAAGTTGCT-3'
Forward F2 (transzpozon-specifikus):	5'- ACCCGTGACAGAAGAATGCTCCA -3'
Reverse R (promóter-specifikus):	5'- CGGGCAAAGGGGAATGACGTGC-3'



1. ÁBRA. A transzpozon inserciót tartalmazó mutáns *BoMyb2* gén promóter régiójának sematikus ábrája a primerek kapcsolódási helyeivel

A PCR során mindhárom primert egyszerre alkalmazzuk. A fehér és más színű (narancs, zöld) karfiolokban a transzpozon hiánya miatt csak az F1+R primerek adnak terméket, amelynek 292 bp a mérete. A Harbinger transzpozonos mutációra homozigóta lila karfiolokban az F2+R primerekkel egy 464 bp méretű terméket kapunk. A Harbinger transzpozon pontos mérete nem ismert, mivel nincs meg a teljes szekvenciája. *Arabidopsis*-ban a Harbinger transzpozonok átlagos mérete több mint 5300 bp, ezért feltételezhetjük, hogy a homozigóta mutáns (lila) karfiolban, az F1+R primerekkel egy standard PCR-ben nincs DNS amplifikáció, míg a heterozigótákban meg kell kapnunk mindkét terméket (F1+R; F2+R).

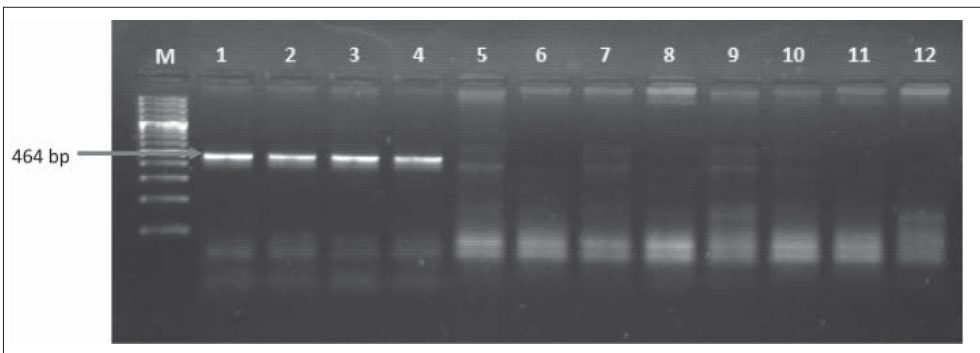
A LILA GENOTÍPUS ELKÜLÖNÍTÉSE

Abban az esetben, ha a PCR-ben csak a transzpozon-specifikus F2 forward primert és az R reverse primert (F2+R) alkalmazzuk, a marker domináns markerként működik (2. ábra). Ez lehetővé teszi a lila karfiolok elkülönítését a többi fenotípustól, hiszen a reakció során kizárólag a lila fenotípust okozó mutációt hordozó egyedekben amplifikálódik a specifikus fragmentum.

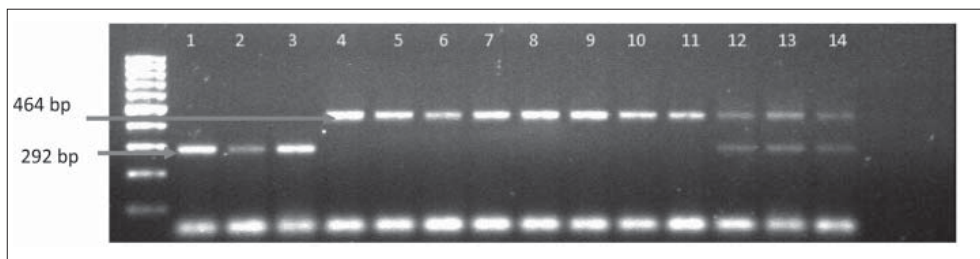
A reakcióban használt primer a mutációt hordozó lila karfiol homozigóta és heterozigóta genotípusai között nem tud különbséget tenni, mindkét esetben csak egy terméket kapunk.

A különböző egyedeknél kialakult eltérő intenzitású lila színeződés nem enged következtetni az egyed genotípusára. A nemesítési munka során azonban szükség van arra, hogy a keresztezéshez kiválasztott szülőről biztosan meg tudjuk mondani, hogy homozigóta vagy heterozigóta formában hordozza-e a mutációt. A kifejlesztett kodomináns markerekkel végzett PCR során könnyen elkülöníthetjük a heterozigóta és homozigóta egyedeket, amihez mindhárom primer (F1+F2+R) egy reakcióelegyben történő alkalmazása szükséges. Ennek eredménye a 3. ábrán látható.

A fehér karfiol esetében felszaporodott a várt 292 bp méretű fragmentum, a heterozigóta lila genotípusnál megkaptuk mindkét fragmentumot (292 bp és 464 bp), míg a homozigóta lila genotípus esetén csak a transzpozon-specifikus forward primer tudott működni, így csak a 464 bp méretű termék szaporodott fel.

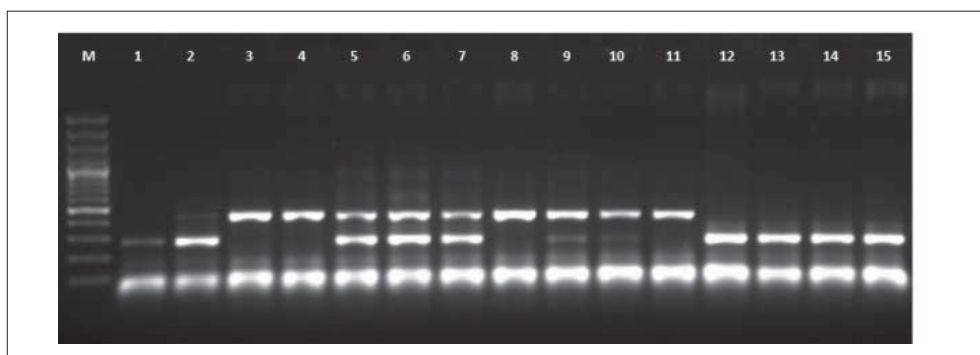


2. ÁBRA. Az F2 és R primerrel végzett PCR eredménye színes karfiol mintákkal. M: molekulatömeg marker (GeneRuler 100 bp Ladder Plus /Fermentas/). A 464 bp méretű DNS fragmentum, amelyre a nyíl mutat, csak a lila rózsájú karfiol mintákban szaporodott fel. 1-4: lila karfiol, 5: zöld karfiol, 6: romanesco (csúcsos vagy pagoda; zöld) karfiol, 7-9: narancsszínű karfiol



3. ÁBRA. A három primerrel (F1+F2+R) végzett PCR eredménye. A felső nyíl mutat rá a homozigóta lila karfiolokra jellemző 464 bp méretű PCR termékre, míg az alsó nyíl jelzi a fehér karfiolban felszaporodott 292 bp méretű PCR terméket. Mindkét DNS fragmentum jelenléte heterozigóta lila genotípust jelez.

M: molekula tömeg marker (GeneRuler 100 bp Ladder /Fermentas/) 1-3: fehér karfiol, 4-11: homozigóta lila karfiol, 12-14: heterozigóta lila karfiol



4. ÁBRA. A három primerrel (F1+F2+R) végzett PCR eredménye lila és más színű karfiolokkal.

M: molekulatömeg marker (GeneRuler 100 bp Ladder Plus /Fermentas/) 1-2: fehér karfiol, 3-4: homozigóta lila karfiol 5-7: heterozigóta lila karfiol 8-11: lila karfiol 12: zöld karfiol 13: csúcsos (zöld) karfiol 14-15: narancssárga karfiol

A vizsgálatokat kiterjesztve, mindhárom primer alkalmazásával további színeskarfiol-mintákat is teszteltünk. A 4. ábrán jól látható, hogy a Harbinger transzpozon mutációt nem hordozó fehér, zöld, narancssárga színű, valamint a csúcsos karfiolban csak a 292 bp méretű fragmentum szaporodott fel, a lila színűekben pedig attól függően, hogy homozigóták-e vagy heterozigóták, felszaporodott a 464 bp méretű, illetve mindkét specifikus fragmentum. A három primer tehát alkalmas a különböző fenotípusú (lila és más színű), valamint a különböző lila genotípusok, heterozigóta vagy homozigóta elkülönítésére.

Az általunk tervezett primerek – a várakozásnak megfelelően – specifikusan működtek. Ezzel lehetőség nyílt a különböző fenotípusú karfiolok, a mutációt hordozó, illetve nem tartalmazó genotípusok elkülönítésére, valamint a lila karfiolokon belül a homozigóta és a heterozigóta genotípusok szétválogatására, objektív adatokat szolgáltatva a nemesítőknek. Annak ellenére, hogy a rózsza végleges színének kialakításában a BoMYB2 transzkripciós faktor génjének promóterébe történt inszerción kívül feltételezhetően még más módosító faktorok is szerepet játszhatnak, az általunk fejlesztett molekuláris markerek hasznosak, mivel már csíranövénykorban lehetővé teszik a megfelelő genotípusok szelekcióját, csökkentve ezzel a felnevelendő növények számát.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A kutatás a TÁMOP-4.2.2.B-10/1 „A tehetség gondozás és kutatóképzés komplex rendszerének fejlesztése a Szent István Egyetemen” című pályázat támogatásával valósult meg.

DEVELOPMENT OF DOMINANT AND CO-DOMINANT MARKERS FOR THE PURPLE MUTATION IN CAULIFLOWER

BEDZSÓ, G.¹, SZŐKE, A.¹, KATULÁNÉ DEBRECENI, D.², GALLI, ZS.³, KOMJÁTHY, L.¹, KISS, E.¹

¹. Szent István University, Institute of Genetics and Biotechnology, Gödöllő 2100

². Versys Clinics Human Reproduction Institute, Budapest 1138

³. Syngenta Seeds Kft. Trial Station H-2364 Ócsa

KEYWORDS: purple cauliflower, mutation, breeding, transposon marker, MAS

SUMMARY

Vegetables and fruits are essential components of human diet. Coloured vegetables and fruits have increasingly gained interest as functional foods, containing high levels of plant pigments with potent nutritional and health-promoting effects.

An interesting and unique *Purple (Pr)* gene mutation in cauliflower (*Brassica oleracea var. botrytis*) confers an abnormal pattern of anthocyanin accumulation, giving the striking mutant phenotype an intense purple colour in curds and a few other tissues. The mutation is caused by a Harbinger DNA transposon insertion in the upstream regulatory region of the *BoMYB2* transcription factor gene, functioning in the anthocyanin biosynthesis.

Thanks to the intensive colouration of curds, breeders can distinguish purple and other coloured cauliflowers. However they cannot discriminate between homozygous and heterozygous purple types as easily.

Three primers have been designed in this study to examine the wild type and mutant genes; two primers (a forward and a reverse) for the flanking regions of the insertion site in the promoter region, and one transposon specific forward primer. Using these molecular markers associated with the semi-dominant mutant 'purple gene' the breeders can make selections in the early phenological phase.

Applying only two-two primers, a single PCR can differentiate seedlings of cauliflower of various colour (white, yellow, green), but cannot discriminate the homozygous and heterozygous genotypes within the purple phenotypes. Using all three designed primers in a single PCR, makes it possible to differentiate not only the purple coloured genotypes from any other coloured materials, but to distinguish the homozygous mutants from the heterozygous ones within the purple genotypes regardless of the developmental stage of the plants. This co-dominant marker can be applied in cauliflower breeding for easier selection of the purple mutants, to differentiate their allelic forms and to confirm the phenotypic observations with objective data.

TABLES AND FIGURES

FIGURE 1. Consequence of mutation in the *Pr (Purple)* gene: purple cauliflower curd

FIGURE 2. Schematic diagram of the upstream region of the mutant *BoMyb2* gene including transposon insertion and the primer sites. Horizontal arrows represent the position of the designed primers and show their orientation.

FIGURE 3. Results of the PCR when only F2 and R primers were applied. Arrow points at a 464 bp DNA fragment, appeared only in the purple cauliflowers. M: molecular weight marker (GeneRuler 100 bp Ladder Plus /Fermentas/) 1-4: purple cauliflowers, 5: green cauliflower, 6: romanesco cauliflower (green), 7-9: orange cauliflowers, 10-12: wild type white cauliflowers.

FIGURE 4. Results of the PCR with three primers (F1+F2+R). The upper arrow points at the 492 bp PCR product characteristic for the homozygous purple cauliflower, while the under arrow indicates the „white allele”. Presence of both DNA fragments proves the heterozygous genotype of the purple cauliflower. M: molecular weight marker (GeneRuler 100 bp Ladder /Fermentas/) 1-3: wild type white cauliflowers, 4-11: homozygous purple cauliflowers; 12-14: heterozygous purple cauliflowers

FIGURE 5. Results of the PCR with three primers (F1+F2+R) applied to purple and other types of cauliflower in a single PCR. M: molecular weight marker (GeneRuler 100 bp Ladder Plus /Fermentas/) 1-2: wild type

white cauliflowers, 3-4: homozygous purple cauliflowers 5-7: heterozygous purple cauliflowers 8-11: purple cauliflowers 12: green cauliflower 13: romanesco (green) cauliflower 14-15: orange cauliflowers

IRODALOMJEGYZÉK

1. BARONE, A. (2004): Molecular marker-assisted selection for potato breeding. *American Journal of Potato Research*, 81: 111-117.
2. CHIU, L. W., XIANGJUN ZHOU, BURKE, S., XIANLI WU, PRIOR, L. R., LI LI (2010): The purple cauliflower arises from activation of a MYB transcription factor. *Plant Physiology*, 54: 1470-1480.
3. CSORBAINÉ GÓGÁN A., DIMÉNY J., HELYES L., OMBÓDI A., PÉK Z. (2007): Zöldségtermesztés. Egyetemi jegyzet. Szent István Egyetem, Gödöllő.
4. HOU DX. (2003): Potential mechanism of cancer chemoprevention by anthocyanins. *Curr. Mol. Med.* 3:149-159.
5. HANCOCK, C. N., ZHANG, F., WESSLER, S. R. (2010): Transposition of the *Tourist*-MITE *mPing* in yeast: an assay that retains key features of catalysis by the class 2 *PIF/Harbinger* superfamily. *Mobile DNA* 1: 5.
6. KAPITONOV, V. V., JURKA, J. (1999): Molecular paleontology of transposable elements from *Arabidopsis thaliana*. *Genetica*, 107: 27-37.
7. KAPITONOV, V. V., JURKA, J. (2004): Harbinger transposons and an ancient *HARBI1* gene derived from a transposase. *DNA Cell Biology*, 23: 311-324.
8. SLEPER, D. A., POEHLMAN, S. M. (2006): *Breeding Field Crops*. Fifth Edition, Blackwell Publishing.

KORÓDI LÁSZLÓ 90 ÉVES

Koródi László nyugalmazott egyetemi tanár, a Zöldség- és Gomba-termesztési Tanszék jogelődjének professzora az idén, októberben töltötte be 90. életévét.

Koródi tanár úr 1944-ben szerezte meg diplomáját a Kertészeti és Szőlészeti Főiskolán, a mai Budapesti Corvinus Egyetem Kertészettudományi Karának jogelődjénél. Szakmai pályafutása, oktatói és kutatói munkája ehhez az egyetemhez köti. Néhány év vidéki gyakorlat után 1947-ben a Zöldségtermesztési Tanszéken demonstrátorként kezdett el dolgozni, és 1982-ig, nyugdíjba vonulásáig itt oktatott, tanított.

Tanársegédi kinevezése után rövidesen önálló oktató, kutató és szaktanácsadó munkakört alakított ki magának. 1958-ban emlékezetes szakmai vitában védte meg kandidátusi értekezését. Munkája során

– szem előtt tartva a gyakorlati ismeretek, a termesztés jelentőségét – igyekezett az oktatás, a kutatás és a szaktanácsadás hármasságát megvalósítani. Nyelvtudásának köszönhetően széleskörű külföldi kapcsolatokkal rendelkezett, az 1970-es évektől a politikai klíma enyhülésével lehetősége nyílt hosszabb-rövidebb tanulmányutakat tenni a fejlett kertészeti kultúrájú országokban. Jól ismerte a nemzetközi kertészeti szakirodalmat, gazdag irodalmi forrásanyagra támaszkodhatott. Hazai és nemzetközi kapcsolatait és tapasztalatait, továbbá szakirodalmi jártasságát kihasználva oktatta a szakma iránt érdeklődő hallgatókat és a zöldségtermesztésnek elkötelezett természeteket.

Oktatott a nappali és levelező tagozaton, részt vállalt a tanszék tudományos képzésében, sok bel- és külföldi doktor és kandidátus került ki a keze alól. A szakma iránt különleges érdeklődést mutató diákokkal külön foglalkozott, és a legjobb képességűeknek a diploma megszerzése után megteremtette a lehetőséget egy hosszabb hollandiai tanulmányútra, külföldi munkavállalásra, ami az 1960-as évek végén és az 1970-es években egy diplomás részére szinte lehetetlen volt.

A programban résztvevő és hazatérő 10-15 fiatal mérnökre alapozva megszervezte a Zöldségtermesztési Tanszéken a holland típusú, rendszeres, helyszíni szaktanácsadó szolgálatot. Ez a szolgálat 20 éven keresztül kiemelkedő szerepet játszott a zöldségtermesztés fejlesztésében, követendő példát mutatva más kertészeti és agrár ágazatok számára. A tanácsadó szolgálat támogatására létrehozta az első zöldség-hajtásra szakosodott talajvizsgáló laboratóriumot, és a tanácsadást szolgálta az általa elindított Zöldségtermesztés című negyedéves folyóirat elődje, a „Hajtás korai termesztés” című szaklap, amely a zöldségtermesztők fontos szakmai információ forrása volt.

Az 1970-es évek második felében megszervezte az egyetemi szakmérnök képzést a zöldség-hajtatók és zöldségvetőmag termesztők részére.

A zöldségágazat egészének fejlesztése mellett jelentős nemesítő munkát végzett. Több államilag elismert karalábé-, saláta-, retek-, paprika-, paradicsom- és uborkafajta előállítására fűződik a nevéhez.

Kiemelkedő szerepe volt az 1970-es évek elején elindult fóliás zöldségpalánta-nevelés és hajtás széleskörű elterjesztésében. Az első 7,5 m-es fóliásátrak megtervezése is az ő munkájának az eredménye. Közreműködésével létesültek az első termálvíz fűtésű zöldség-hajtató telepek. Az erőművek hulladékenergiájának kertészeti hasznosítása érdekében tervtanulmányokat, illetve beruházási alapító okiratokat készített.

1975-ben katalizátora volt a Szentesi Korai Zöldségtermesztési Rendszer megalakulásának, amely akkor a legdinamikusabban fejlődő zöldség-hajtással és kereskedelemmel foglalkozó egyesülés volt. Irányításával készültek el a rendszer tagvállalatai részére a különböző növényfajok termesztési alatechnológiái.

A zöldségtermesztést közvetlenül szolgáló gazdag tevékenysége mellett jelentős közéleti tevékenységet is folytatott. Tagja volt a Magyar Agrártudományi Egyesületnek, a Zöldség Szabvány Bizottságnak, a Műanyagok a Mezőgazdaságban (CIPA) nemzetközi szervezetnek.

Még ma is a szakma sokoldalú és általános megbecsülésnek örvendő személyisége, aki nemcsak szűkebb szakterülete, a zöldségtermesztés, hanem a dísznövény és gyümölcs kultúrák elméleti és gyakorlati ismeretei terén is otthonosan mozog. Tanácsaival még mindig a zöldségvetőmag-kereskedő és zöldség-hajtató cégek munkáját segíti.

Terbe István



GYÓRFI JÚLIA 1949-2012

Egy kitűnő szakemberrel lettünk kevesebben, gombaszakértők. Gyórfi Júlia, a Corvinus Egyetem Kertészettudományi Kar Zöldség és Gombatermesztési Tanszék docense október 29-én, alkotó erejének teljében váratlanul elhunyt.

Halála miatt oktatási és kutatási feladatokat hagyott félbe, új szakmai tervek, fejlesztési megoldások maradtak megvalósítatlanul. Jól felkészült és képzett kutató és tanár volt, itthon és külföldön is.

Különösen a termesztett gombák kutatásában volt elismert, de a termesztés általános problematikájában is naprakész volt. Több sikeres pályázat nyerteseként lehetősége volt számos új kérdés megoldására. Több szakkönyv szerzőjeként vagy társszerzőjeként segíteni tudott az oktatásban, szélesítette a szakemberek ismeretanyagát, amiért nívódíjban részesült. Úttörő szerepet játszott a tanszéki gombakutatások szervezésében, alkalmazott kutatásainak eredményeiről több külföldi folyóiratban számos cikke jelent meg.

Egyetemi tanulmányait a Keszthelyi Agrártudományi Egyetem kémia szakán végezte. A diploma megszerzését követően a Duna MgTsz Gombalaboratóriumában először kutatómérnökként, majd növényvédelmi vezetőként dolgozott. 1990 után a Duna Tsz felszámolása miatt egy rövid ideig a Magyar Zöldség-Gyümölcs Terméktanács titkára lett. Ezután került a Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetemre adjunktusi beosztásba. Doktori értekezését a gombatermesztés nemzetközi helyzetéről készítette. Docensi kinevezése után állította össze addigi kutatási eredményeinek összefoglalásaként habilitációját.

Pályázott az egyetemi tanári címre is, de kinevezésére már sajnos nem kerülhet sor, közbeszólt az élet.

Váratlan távozása mindenkit megrendített, akikkel kapcsolatban állt és tisztelte őt.

Fájdalommal búcsúzunk tőle, emlékét tisztelettel megőrizzük.



SZERZŐINK

BEDE-FAZEKAS ÁKOS – PhD hallgató, Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.

BEDZSÓ GABRIELLA – MSc, Szent István Egyetem, Genetika és Biotechnológia Intézet, 2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

BISZTRAY GYÖRGY DÉNES – DSc, egyetemi tanár, tanszékvezető, Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.

CSABAI JUDIT - PhD hallgató, Budapesti Corvinus Egyetem, kertvezető, Nyíregyházi Főiskola Botanikus Kertje, 4400 Nyíregyháza, Sóstói út 31/b.

CZINEGE ANIKÓ – főiskolai tanársegéd, Kecskeméti Főiskola, Kertészeti Főiskolai Kar, Kecskemét 6000, Erdei F. tér 1-3

DEÁK TAMÁS – PhD, egyetemi adjunktus, Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.

FAZEKAS ISTVÁN – egyetemi tanársegéd, Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.

GALLI ZSOLT – PhD, nemesítő, Syngenta Seeds Kft. Kísérleti Állomás 2364 Ócsa, Üllői út külterület.

HONFI PÉTER – PhD, egyetemi docens, Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.

HÖHN MÁRIA – CSc, egyetemi docens, Budapesti Corvinus Egyetem Kertészettudományi Kar, Növénytani Tanszék, 1118 Budapest, Ménesi út 44.

KATULÁNÉ DEBRECENI DIÁNA – PhD, Versys Klinika Humán Reprodukciós Intézet, Reprogenex Géndiagnosztikai Laboratórium, 1138 Budapest, Madarász Viktor u. 47-49.

KIRÁLY ILDIKÓ – egyetemi tanársegéd, Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.

KISS ERZSÉBET – CSc, egyetemi tanár, intézetigazgató, Szent István Egyetem, Genetika és Biotechnológia Intézet, 2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

KISVARGA SZILVIA – PhD hallgató, Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.

KOMJÁTHY LÁSZLÓ – MSc hallgató, Szent István Egyetem, Genetika és Biotechnológia Intézet, 2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

KOPPÁNY NÓRA – PhD hallgató, Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.

LANTOS FERENC – PhD, adjunktus, Szegedi Tudományegyetem, Mezőgazdasági Kar, Növénytudományi és Környezetvédelmi Intézet, 6800 Hódmezővásárhely, Andrassy út 15.

LENGYEL ANITA – BSc hallgató, Nyíregyházi Főiskola Botanikus Kertje, 4400 Nyíregyháza, Sóstói út 31/b.

LŐRINCZ ANDRÁS – egyetemi adjunktus, Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.

LUKÁCSY GYÖRGY – PhD, egyetemi adjunktus, Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.

MÁTYÁS ANDRÁS – BSc hallgató, Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.

MONOSTORI TAMÁS – PhD, főiskolai tanár, Szegedi Tudományegyetem, Mezőgazdasági Kar, Növénytudományi és Környezetvédelmi Intézet, 6800 Hódmezővásárhely, Andrassy út 15.

SELMECI MARIANNA – környezetgazdálkodási agrármérnök, természetvédelmi mérnök Msc hallgató, Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Környezet- és Tájgazdálkodási Intézet, 2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

SZABÓ KRISZTINA – PhD, egyetemi adjunktus, Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.

SZABÓNÉ ERDÉLYI ÉVA – PhD, tanszéki osztályvezető, egyetemi docens, Budapesti Gazdasági Főiskola, Kereskedelmi, Vendéglátóipari és Idegenforgalmi Kar, Módszertani Intézeti Tanszék, 1054 Budapest, Alkotmány utca 9-11.

SZŐKE ANTAL – PhD, tudományos munkatárs, Szent István Egyetem, Genetika és Biotechnológia Intézet, 2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

TILLYNÉ MÁNDY ANDREA - CSc, egyetemi docens, Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.

TÓTH MAGDOLNA – DSc, tanszékvezető, egyetemi tanár, Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.

ZANATHY GÁBOR – CSc, egyetemi docens, Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.

TARTALOM**ZÖLDSÉGTERMESZTÉS**

LANTOS FERENC, MONOSTORI T.: A kalciumhiány kialakulásának okai és megszüntetésének lehetősége a paprikatermesztésben.....	3
--	---

GYÜMÖLCSTERMESZTÉS

CZINEGE ANIKÓ: Szilva (<i>Prunus domestica</i>) alany-nemes kombinációk növekedési erélye.....	8
KIRÁLY ILDIKÓ, SZABÓNÉ ERDÉLYI ÉVA, TÓTH MAGDOLNA: A Batul és a Sóvári fajtacsoport fajtáinak elkülönítése biológiai, morfológiai és genetikai vizsgálatokkal.....	16

SZŐLÉSZET ÉS BORÁSZAT

LUKÁCSY GYÖRGY, MÁTYÁS ANDRÁS, DEÁK TAMÁS, FAZEKAS ISTVÁN, LŐRINCZ ANDRÁS, ZANATHY GÁBOR, BISZTRAY GYÖRGY DÉNES: A tőkeművelésmód hatása a 'Pinot blanc' fajta termésének tőkék közötti és tőkén belüli variabilitására.....	33
--	----

DÍSZNÖVÉNYTERMESZTÉS

CSABAI JUDIT, LENGYEL ANITA, KOPPÁNY NÓRA, TILLYNÉ MÁNDY ANDREA: A Caramba SL és a Cycocel 720 törpítők hatása a <i>Telekia speciosa</i> (Schreb.) Baumg. fajra	42
KISVARGA SZILVIA, TILLYNÉ MÁNDY ANDREA, HONFI PÉTER: Bioregulátorok hatása egyes lágyszárú dísznövények növekedésére.....	47
SELMECI MARIANNA, HÖHN MÁRIA: A lébényi „tölgy-erdő” növényzetének változása a tájhasználat és tájtörténet ismeretében.....	54
SZABÓ KRISZTINA, BEDE-FAZEKAS ÁKOS: A forgalomban lévő fásszárú dísznövénytaxonok szárazságtűrésének értékelése a klímaváltozás tükrében	62

GENETIKA ÉS KERTÉSZETI MIKROBIOLÓGIA

BEDZSÓ GABRIELLA, SZŐKE ANTAL, KATULÁNÉ DEBRECENI DIÁNA, GALLI ZSOLT, KOMJÁTHY LÁSZLÓ, KISS ERZSÉBET: Domináns és kodomináns molekuláris markerek fejlesztése és gyakorlati alkalmazása a lila mutációra karfiolban	74
---	----

KÖSZÖNTÉS

Koródi László 90 éves.....	81
----------------------------	----

MEGEMLEKEZÉS

Győrffy Júlia,	82
----------------------	----

CONTENTS**VEGETABLE GROWING**

LANTOS, F., MONOSTORI, T.: The development of calcium deficiency and the possibility of its elimination when growing sweet pepper.....	3
--	---

FRUIT GROWING

CZINEGE, A.: Evaluation of vigour of plum rootstock-variety combinations	8
KIRÁLY, I., SZABÓNÉ ERDÉLYI, É., TÓTH, M.: Biological, morphological and molecular analysis of apple cultivars within Batul and Sívári groups	16

OENOLOGY

LUKÁCSY, GY., MÁTYÁS, A., DEÁK, T., FAZEKAS, I., LŐRINCZ, A., ZANATHY, G., BISZTRAY, GY. D.: Effect of training systems on inter and inner vine variability of the fruit of the variety 'Pinot blanc'.....	33
--	----

FLORICULTURE

CSABAI, J., LENGYEL, A., KOPPÁNY, N., TILLYNÉ MÁNDY, A.: The effect of Caramba SL and Cycocel 720 dwarfing chemicals on <i>Telekia speciosa</i> (Schreb.) Baumg.	42
KISVARGA, SZ., TILLYNÉ MÁNDY, A., HONFI, P.: The effect of bio-regulators on the growth specialities of some annual ornamental plants	47
SELMECI, M., HÖHN, M.: The 'oak-forest' of Lébény; historical changes of vegetation as influenced by landscape use and management	54
SZABÓ, K., BEDE-FAZEKAS, Á.: Evaluation of the impact of climate change on current drought-tolerant woody plants	62

GENETICS AND HORTICULTURAL BIOTECHNOLOGY

BEDZSÓ, G., SZŐKE, A., KATULÁNÉ DEBRECENI, D., GALLI, ZS., KOMJÁTHY, L., KISS, E.: Development of dominant and co-dominant markers for the purple mutation in cauliflower	74
---	----

COMPLIMENT

Koródi László is 90 years old.....	81
------------------------------------	----

COMMEMORATION

Györfi Júlia (1949-2012).....	82
-------------------------------	----

Bioregulátorok hatása egyes lágyszárú dísznövények növekedésére



6. ÁBRA: A Toprex hatása a Matthiola incana növekedésére



7. ÁBRA: A Cultar hatása a Matthiola incana növekedésére



8. ÁBRA: A Regalis WG hatása a Matthiola incana növekedésére



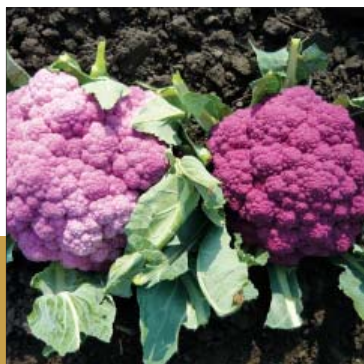
10. ÁBRA: A Caramba SL hatása a Matthiola incana növekedésére



9. ÁBRA: A CCC hatása a Matthiola incana növekedésére



Budapesti Corvinus Egyetem
Kertészettudományi Kar 2012



1400 Ft