

KERTGAZDASÁG HORTICULTURE

50. évfolyam 4. szám – 2018. DECEMBER



› Víztakarékos öntözés hatása az ipari paradicsom termésmennyiségére és minőségére

› Bodzafajták összehasonlító vizsgálata a gyümölcsök fizikai paramétereit alapján

› A fejlődés lehetőségei szilva alanyhasználatunkban

› A gyökérzet oxigénellátása talajmentes termesztésben és *in vitro* kultúrában

A KÉTSPÓRÁS CSIPERKEGOMBA (*AGARICUS BISPORUS*) TERMESZTÉSÉBEN ALKALMAZOTT TÖBB DÚSÍTÓANYAG HATÁSA A *LYCORIELLA INGENUA* FEJLŐDÉSÉRE



1. ÁBRA *Sciarid* lárva által károsított laskagomba tönk



2. ÁBRA *Lycoriella ingenua* imágója (A: nőstény; B: hím)



3. ÁBRA Tőzeglégylárva által károsított komposzt



4. ÁBRA Tőzeglégylárva bábbölcső



5. ÁBRA A kísérletben felhasznált dúsítóanyagok



7. ÁBRA A szójaszövő dúsítóanyagban néhány mag kicsirázott

Kertgazdaság

Horticulture

KERTGAZDASÁG • HORTICULTURE

A Szent István Egyetem Kertészettudományi Kar
és az Agrárminisztérium folyóirata

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



FŐSZERKESZTŐ

HROTKÓ KÁROLY
Felelős szerkesztő: Horváth Csilla

ROVATVEZETŐK

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

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG

Bernáth Jenő (elnök) Baranec Tibor, Bálo Borbála, Fári Miklós Gábor, Fazekas Csaba, Hegedűs Attila, Helyes Lajos, Heszky László, Kocsis László, Lakatos Tamás, Lévai Péter, Németh Éva, Nyéki József, Nyitrai Sárdy Diána, Pénzes Béla, Tóth Magdolna, a HOI képviselőjében Dr. Béres András és Böle Réka

Angol nyelvi lektor: Szabó Anna

KIADÓ

Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft., 1223 Budapest, Park utca 2.
Felelős kiadó: Dr. Béres András
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: 06-1-362-8141
E-mail: info@agrarlapok.hu
www.agrarlapok.hu

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

SZERKESZTŐSÉG

1118 Budapest, Villányi út 29-43. K épület földszint 15.
Telefon: 06-1-305-7460 (Hrotkó Károly)
E-mail: kertgazdasag@kertk.szie.hu

Nyomja: Komáromi Nyomda
2900 Komárom, Igmándi út 1.

Címlapunkon Csipkebogyóval gazdagon berakódott rózsaaág (Fotó: Boronkay Gábor). Kapcsolódó cikkünk a 37. oldalon.

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

A folyóirat az Agrárminisztérium támogatásával jelenik meg.

VÍZTAKARÉKOS ÖNTÖZÉS HATÁSA AZ IPARI PARADICSOM TERMÉSMENNYISÉGÉRE ÉS MINŐSÉGÉRE

HELYES LAJOS, BŐCS ANDRÁS, NEMESKÉRI ESZTER

Szent István Egyetem, Kertészeti Intézet

E-mail: Helyes.Lajos@mkk.szie.hu

KULCSSZAVAK: paradicsom, deficités öntözés, termés, szárazanyag

Az ipari paradicsom-termesztés hatékonyságát javítja olyan víztakarékos öntözés használata, ami nem csökkenti számottevő mértékben a termést, de kedvező a termésminőségére. A termesztési évek időjárási viszonyai befolyásolják az öntözés hatékonyságát, ezért figyelembe kell venni a fajták vízhiányra adott reakcióját. Többéves kísérletben, 'Uno Rosso F₁' ipari paradicsom-hibrid termésminőségét, minőségi megoszlását és szárazanyag-tartalmát vizsgáltuk. Két öntözési dózist alkalmaztunk; rendszeres öntözéssel a növények párologtatását pótoltuk (I_{100}), 50%-os vízáradagú öntözés képviselte a víztakarékos (I_{50}) öntözést és az öntözés nélküli növények csak csapadékellátásban részesültek (I_0). Mérsékelt száraz évben a víztakarékos öntözés (I_{50}) hatása a legkedvezőbb a piacképes érett termésre, mérsékelt hatása a szárazanyag-tartalomra volt. Aszályos évben a deficités öntözés hatása mérsékelt érvényesült a piacképes termésre és a szárazanyag-tartalomra, és a kevés éretlen, zöld bogyó képződésével hozzájárult az egyöntetű küllemű termés képződéséhez. Kedvezőbb vízellátású évben, vízhiányt (I_0 , I_{50}) modellezve, jelentős különbség a piacképes termésben nem mutatható ki, a termés alacsony szárazanyag-tartalmú, és öntözési kezelésektől függetlenül magas a beteg bogyók aránya.

BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A paradicsom (*Lycopersicon esculentum* Mill.) a világ egyik legnagyobb gazdasági jelentőséggel bíró zöldségnövénye. Az utóbbi időben nőtt a különböző paradicsomkészítmények fogyasztása, és a fogyasztói igények kielégítésére nagy mennyiségű, jó minőségű nyersanyag megtermelésére van szüksége a feldolgozóiparnak. A termés minőségi tulajdonságai (méret, alak, egységes szín stb.) mellett a feldolgozóipar számára igen fontos az érett termés szárazanyag-tartalma. A szárazanyag-tartalmat számos tényező befolyásolja, ami függ a fajtától, a bogyó érettségi állapotától és a környezeti paraméterektől (hőmérséklet, besugárzás, tápanyag- és vízellátottság) (HELYES és VARGA, 1994; SASS-KISS et al., 2005).

A paradicsom vízellátásának kritikus időszaka a tömeges kötődés kezdetétől a termésnövekedés végéig, azaz június közepétől augusztus elejéig tart (BALÁZS, 1985). Az ekkor előforduló vízhiány öntözési technológiákkal kivédhető, de kritikus az öntözés időpontjának megválasztása. A későn megkezdett öntözés és a túlóntözés is termésnövekedéssel jár (HELYES, 1999), azonban bizonyos mértékű vízhiánystresszt generálva optimális szinten tartható a hozam és a beltartalmi minőség (PRIETO et al., 1999; CAHN et al., 2001), javítható a vízhasznosítási együttható (FAVATI et al., 2009), és javítható az öntözéses gazdálkodás fenntarthatósága (BATTILANI et al., 2012). Öntözés hatására nő a termés, de csökken a bogyók oldható szárazanyag-tartalma, azonban a hektáronkénti szárazanyaghozam növekszik (PÉK et al., 2015). A klímaváltozás eredményeként egyre gyakoribb a száraz periódusok előfordulása a vegetációs ciklus alatt. Öntözéssel mérsékelhető a vízhiány, de a növénykultúrák számára kedvező öntözővízdózis megállapítása ma is aktuális feladat. Több kísérletet végeztek a paradicsom optimális és deficités öntözés mértékének megállapítására (AGBNA et al., 2017; LORENZI et al., 2017; DU et al., 2017), azonban utóbbi mértékét a fajták adaptációs képessége határozza meg. Az ipari paradicsom termesztése során, mivel a szabadföldi időjárási viszonyok jobban érvényesülnek, mint kontrollált, üvegházi körülmények között, fontos a vízmegőrzési technológiák fejlesztése és alkalmazása. Korábbi vizsgálatok azt bizonyították, hogy 75%-os vízhiány nem okozott jelentős csökkenést a terméshozamban, de csökkent a hektáronkénti szárazanyaghozam a 100%-os vízellátáshoz képest (BŐCS és PÉK, 2011). A cél olyan víztakarékos öntözés megválasztása, ami biztosítja, hogy jelentős termésvesztés nélkül, megfelelő élelmi minőségű termést tudjon produkálni a fajta.

A kísérletek célja deficités öntözés hatásának vizsgálata az ipari paradicsom termésére, minőségi megoszlására és szárazanyag-tartalmára.

ANYAG ÉS MÓDSZER

2011-ben, valamint 2015-2016 között, kísérletsorozatban az 'Uno Rosso F₁', középkezei érésű iparparadicsom-hibrid vízhiánnyra adott reakcióit vizsgáltuk szabadföldi kísérletben, a Szent István Egyetem Kertészeti Intézetének tanüzemében, Gödöllőn. A kísérleti terület talaja vályogos homok, szervesanyag-tartalma 1,6-2%, kötöttsége 30 AK, pH értéke 7,3 volt. A talaj Al-P₂O₅-ellátottsága igen jó; Al-K₂O-ellátottsága igen jó; mésztartalma: <1%. 2011-ben a paradicsompalántákat 120+40 cm-es ikersorokban, 30 cm tőtávolsággal, átlagosan 4,2 db tő/m² állománysűrűséggel ültettük ki április 29-én. 2015-ben és 2016-ban a palántákat 120+40 cm-es ikersorokban, 20 cm tőtávolsággal és 6,3 db tő/m² állománysűrűséggel ültettük ki május 4-én és 11-én.

Az alkalmazott öntözéskiszárazítások a következők voltak: I₁₀₀ rendszeres öntözés, ami megfelelt a növények optimális vízigényének, I₅₀ deficit öntözés, az optimális (I₁₀₀) öntözővíz adag felével történt és I₀ az öntözés nélküli parcellák, ahol a növények csak a természetes csapadékellátásban részesültek. Az öntözési norma megállapítása az Országos Meteorológia Szolgálat léghőmérséklet előrejelzése alapján, a kijuttatott napi öntözővíz adag kiszámításával, HELYES és VARGA (1994) nyomán, az alábbi képlet alapján történt:

$$I_d = \left(\frac{T_{min} + T_{max}}{2} \right) / 5$$

ahol I_d=napi vízigény (mm), T_{min}=napi minimumhőmérséklet (°C), T_{max}=napi maximumhőmérséklet (°C). Ez a képlet több évtizedes kísérletsorozatunk tapasztalatai alapján készült, de természetesen több hiányossággal terhelt, viszont a gyakorlat számára nagyon könnyen alkalmazható.

A kezelések 4 ismétlésben, véletlen blokk kísérleti elrendezésben kerültek kivitelezésre. Az öntözővizet csepegtető öntözőberendezéssel juttattuk ki. Ismétléseként 20-20 növény betakarítására augusztus 21-30. között került sor, évről-évről függően.

A kijelölt növények termését betakarítás után megszámloltuk, lemértük és osztályoztuk. Az 1. csoportba soroltuk a piacképes, egyöntetű színű, érett, egészséges bogyókat, a 2. csoportba kerültek a kifejelett, de zöld, éretlen, egészséges bogyók és a 3. csoportba a beteg bogyók. Az érett termésként 4 ismétlésben 5-5 bogyó vizsgálható szárazanyag-tartalmának (Brix°) meghatározása Krüss DR201-95 típusú kézi refraktométerrel (A. Krüss Optronic GmbH, Hamburg, Németország) történt.

Az adatok elemzése SPSS for Windows 20.0 statisztikai programmal, kéttényezős (év x öntözés) varianciaanalízissel (ANOVA) történt. A kezeléskiszárazítások összehasonlítására Duncan tesztet használtunk P < 0,05 szinten.

EREDMÉNYEK ÉS KÖVETKEZTÉSEK

Az ipari paradicsom fejlődése alatt 400-800 mm vizet igényel (BATTILANI et al., 2012), ami 2016-ban a növények rendelkezésére állt (1. táblázat). Ettől eltérően, 2011 mérsékelt száraznak és 2015 igen száraz évek mondható. A fejlődési szakaszokban a csapadék eloszlásában jelentős különbség volt; száraz években (2011 és 2015) a virágzás és korai bogyófejlődés alatt közel azonos mennyiségű csapadék esett – 42-41 mm, illetve 24,7-29,1 mm –, míg a kedvezőbb vízellátású 2016-ban a korai bogyófejlődés és érés alatt volt jelentős a csapadék mennyisége (109,8 és 108,4 mm). Az egyenlőtlen csapadékeloszlás, különösen a bogyófejlődés és érés alatt jelentősen befolyásolta a termés mennyiségét és minőségét.

AZ IPARI PARADICSOM SZÁMÁRA FELHASZNÁLHATÓ VÍZ A TENYÉSZIDŐ SORÁN.
(UNO ROSSO F₁)

1. táblázat

ÉVEK (1)	CSAPADÉK MM (2)	ÖNTÖZÉS (MM) (3)	ÖSSZES VÍZ (CSAPADÉK+ÖNTÖZÉS) MM (4)			
		I ₅₀ (5)	I ₁₀₀ (6)	I ₀ (7)	I ₅₀ (5)	I ₁₀₀ (6)
2011	162,4	169	337	162,4	331,4	499,4
2015	101,1	140,6	262,5	101,1	241,7	363,6
2016	359,4	227,2	454,3	359,4	586,6	813,7

TERMESZTÉSI ÉVEK (Y), VÍZELLÁTÁS (WS) ÉS KÖLCSÖNHATÁSUK (Y X WS) AZ UNO ROSSO F₁ PARADICSOM EGYEDI TERMÉSPARAMÉTEREIRE, F ÉRTÉKEK (ANOVA) ÉS SZIGNIFIKANCIA-SZINTEK

2. táblázat

TULAJDONSÁG (1)	Y (2)	WS (3)	Y × WS (4)
Bogyó, db/növény (5)	27,833**	14,180**	2,862*
Összes bogyótömeg, g/növény (6)	109,777**	47,884**	13,377**
Érett bogyó átlagtömege, g/db (7)	145,187**	18,719**	11,591**
Zöld bogyó átlagtömege, g/db (8)	54,373**	5,384*	3,602*
Brix° (9)	97,750**	69,487**	37,582**

* P<0,01 **P<0,001

A termesztési évek hatása érvényesült a paradicsom termékenyülésére (növényenkénti bogyószám), a növényenkénti termésére, de befolyásolta az érett és zöld bogyók tömegét és az érett termés oldható szárazanyag-tartalmát is (2. táblázat). Az öntözésnek nem volt hatása a növényenkénti zöld és beteg bogyók mennyiségére, azonban az éretlen zöld bogyók átlagos tömegét az évek és a vízellátás egyaránt befolyásolta.

VÍZELLÁTÁS HATÁSA UNO ROSSO F₁ PARADICSOM TERMÉSKOMPONENSEIRE ÉS VÍZOLDHATÓ SZÁRZ-ANYAG-TARTALMÁRA (BRIX°)

3. táblázat

TULAJDONSÁG (1)	VÍZELLÁTÁS (2)	ÉVEK (3)		
		2011	2015	2016
Bogyó, db/növény (4)	I ₀ (9)	43,6 a	23,9 c	34,4 b
	I ₅₀ (10)	51,6 a**	42,2 b**	38,1 b**
	I ₁₀₀ (11)	47,7 a**	37,3 b**	36,7 b
Összes bogyótömeg, g/növény (5)	I ₀ (9)	1444,9 a	317,2 b	1777,2 a
	I ₅₀ (10)	2976,6 a**	1089,9 c**	1932,0 b
	I ₁₀₀ (11)	2209,7 a**	1392,2 b**	2006,5 a**
Érett bogyó átlagtömege, g/db (6)	I ₀ (9)	37,16 b	15,4 c	68,5 a
	I ₅₀ (10)	63,3 a**	29,9 b**	67,5 a
	I ₁₀₀ (11)	58,7 a**	38,3 c**	61,7 a
Zöld bogyó átlagtömege, g/db (7)	I ₀ (9)	19,1 b	9,9 c	33,6 a
	I ₅₀ (10)	33,0 a**	11,4 b	40,4 a
	I ₁₀₀ (11)	31,4 a**	12,9 b**	28,5 a**
Brix° (8)	I ₀ (9)	6,7 b	8,0 a	3,6 c
	I ₅₀ (10)	5,8 a**	5,0 b**	4,4 c**
	I ₁₀₀ (11)	5,5 a**	3,8 b**	3,5 b

A sorokban a különböző betűk az évek közötti szignifikáns különbséget jelölik Duncan teszt szerint, P<0,05 szinten. * P<0,01 **P<0,001 jelzik a szignifikáns különbséget az öntözés nélküli kezelésektől az adott évben

PÉK és mtsai. (2015) megállapították, hogy száraz évben, öntözés nélkül termesztett paradicsom kevesebb piacképes termést produkál, de a termés oldható szárazanyag-tartalma jelentősen nagyobb, mint a rendszeresen öntözött növényeké (TAKÁCS és mtsai., 2017). Ezt megerősítik eredményeink, miszerint igen száraz évben (2015), öntözés nélkül termesztett paradicsom növényenkénti termése jelentősen kisebb a jól öntözött növényekéhez képest (3. táblázat). Növényenként a legtöbb és legnagyobb mennyiségű érett és zöld bogyótermés 2011-ben képződött. Kedvező vízellátású évben (2016) a növényeken nagy súlyú bogyók képződtek és jelentős volt a beteg bogyók mennyisége. Az eredmények azt mutatják, hogy a deficites öntözés (I₅₀) nem okozott csökkenést

sem a termékenyülésben (növényenkénti bogyószám), sem a növényenkénti piacképes érett termés mennyiségében, összehasonlítva a rendszeresen öntözött (I_{100}) növényekkel (3. táblázat). Az eredményeink megerősítik HANSON et al. (2006) megállapítását, miszerint a paradicsom természetű deficit öntözéssel, jelentős termésnövekedés nélkül.

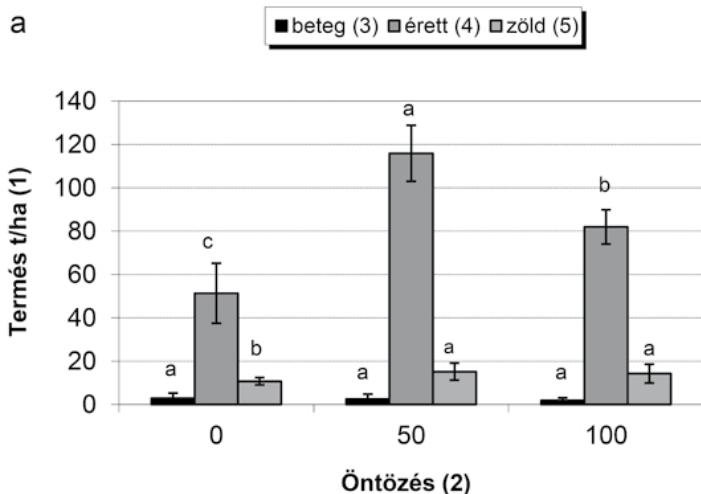
A termesztési év és a vízellátás hatása egyaránt kimutatható a termés minőségi eloszlására (1. ábra) és az oldható szárazanyag-tartalmára (Brix°) (3. táblázat). Mérsékelt száraz évben (2011) az 'Uno Rosso F₁' a legnagyobb érett, piacképes termést (1a. ábra) és relatíve nagy szárazanyag-tartalmat (5,80 Brix°) a deficit (I_{50}) öntözés mellett produkálta (3. táblázat). Ilyen körülmények mellett relatíve kevés éretlen, zöld termés képződött (15,2 t/ha) és nem volt számottevő a beteg bogyók mennyisége (1a. ábra). Aszályos (2015) évben jól érvényesült az öntözés hatása; a deficit öntözés nem okozott termésnövekedést a jól öntözött növényekhez képest. Kedvező volt a beteg bogyók mennyiségére (7,94 t/ha) és a szárazanyag-tartalomra (8,03 Brix°), szemben az optimális vízellátottságú növényekkel (I_{100}), ahol több beteg bogyó képződött (12,98 t/ha) (1b. ábra). A csapadékosabbnak mondható 2016. évben vízellátástól függetlenül jelentősen nagy mennyiségű beteg termés képződött (1c. ábra). Ebben az évben a deficit öntözésnek mérsékelt hatása volt az érett, piacképes termésre, és bár alacsony volt a termés szárazanyag-tartalma, kismértékű javulás mutatható ki a nem öntözött növényekhez képest (3. táblázat).

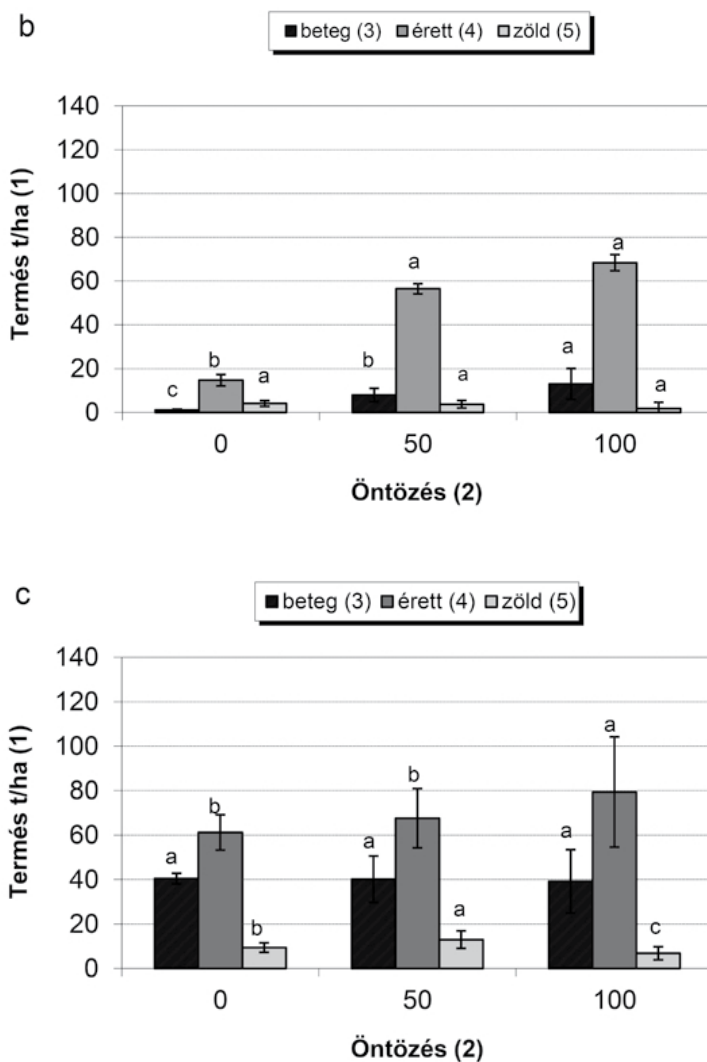
KÖVETKEZTETÉSEK

Mérsékelt száraz évben a víztakarékos öntözéssel (I_{50}) nagy mennyiségű piacképes érett termés, kis mennyiségű éretlen zöld termés és a bogyók megfelelő szárazanyag-tartalma érhető el az 'Uno Rosso F₁' ipari paradicsom termesztése során. Aszályos évben a deficit öntözés hatása mérsékelt érvényesült a piacképes termésre és a szárazanyag-tartalomra, míg kedvezőbb vízellátású évben az öntözés kevésbé befolyásolta a termés mennyiségét, de vízellátástól függetlenül jelentős volt a beteg bogyótermés mennyisége, és alacsony az érett termés szárazanyag-tartalma.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A tanulmány alapjául szolgáló kutatást az Emberei Erőforrások Minisztériuma által meghirdetett Felsőoktatási Intézményi Kiválósági Program (20430-3/2018/FEKUTSRAT) támogatta a Szent István Egyetem vízzel kapcsolatos kutatások tématerületi programja keretében, valamint a publikáció elkészítését az EFOP-3.6.3-VEKOP-16-2017-00008 számú projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.





1. ÁBRA Uno Rosso F, ipari paradicsom termés eloszlása mérsékeltlen száraz (a), aszályos (b) és csapadékosabb (c) évben, eltérő vízellátás alatt.

Az eltérő betűk jelzik a szignifikáns különbséget a termés csoportok között eltérő vízellátás alatt $P < 0.05$ szinten 0=nem öntözött 50=deficités öntözés 100=rendszeres öntözés

EFFECT OF DEFICIT IRRIGATION ON YIELD QUANTITY AND QUALITY OF PROCESSING TOMATO

HELYES, L., BÓCS, A., NEMESKÉRI, E.

Szent István University, Gödöllő Péter Károly str. 1.

E-mail: Helyes.Lajos@mkk.szie.hu

KEYWORDS: tomato, deficit irrigation, yield, dry matter

SUMMARY

Use of water saving irrigation maintaining the amount and quality of yield improves the efficiency the growing of processing tomato. The weather influences the efficiency of irrigation therefore the responses of varieties to water deficiency should to take into consideration. In range of years, the amount of yield, its qualitative distribution and dry matter of the fruit of 'Uno Rosso F₁' processing tomato were investigated. Two watering treatments were applied; regularly irrigation (I₁₀₀) when the transpiration of plants was replenished, deficit irrigation (I₅₀) that was provided by half of irrigated dose of I₁₀₀ treatment and non-irrigated (I₀) plants grown under natural precipitation conditions. In moderately dry year, the effect of deficit irrigation (I₅₀) was the most favourable on the marketable yield, and it influenced moderately the dry matter of the tomato fruits. In drought, the deficit irrigation affected moderately the marketable yield and dry matter content of the fruits and the few verdant fruits contributed to the production of unformed yield. In a mild wet year, modelling the water scarcity (I₀, I₅₀) did not result significant difference in the marketable yield and the dry matter content of fruits was low but there was a large rate of the diseased tomato fruits independently the irrigated treatments.

TABLES AND FIGURES

TABLE 1. Available water for the Uno Rosso F₁ processing tomato from planting to harvest
Years (2) Precipitation (3) Irrigation (4) Total water (precipitation + irrigation) (5) Deficit irrigation (6) Regularly irrigation (7) Non-irrigated condition

TABLE 2. Crop year (Y), water supply (WS) and their interaction (Y x WS) for the individual yield parameters of Uno Rosso F₁ tomato presented by the F values (ANOVA) and significant levels (1) Traits (2) Year (3) Water supply (4) Interaction between Y and WS (5) number of fruits [piece plant⁻¹] (6) fruit weight [g plant⁻¹] (7) average weight of matured fruit [g piece⁻¹] (8) average weight of verdant fruit [g piece⁻¹] (9) Soluble solid content [Brix]

TABLE 3. Effect of water supply on yield components and dry matter content (Brix) of fruits of Uno Rosso F₁ tomato

(1) Traits (2) Water supply (3) Years (4) Number of fruits [piece plant⁻¹] (5) Fruit weight [g plant⁻¹] (6) Average weight of matured fruit [g piece⁻¹] (7) Average weight of verdant fruit [g piece⁻¹] (8) Soluble solid content [Brix] (9) Non-irrigated condition (10) Deficit irrigation (11) Regularly irrigation

Note: Values in the rows following different letters are significantly different at P<0.05 level using Duncan test. * P<. **P<.0.001 notes the significant difference from the I₀ treatment in the year.

FIGURE 1. Yield distribution of Uno Rosso F₁ processing tomato (a) in moderate dry (b) very dry and (c) mild wet years under different water supply conditions

(1) Yield [t ha⁻¹] (2) Irrigation: 0=non-irrigated 50= deficit irrigation 100=regularly irrigation (3) Diseased (4) Matured (5) Verdant fruits

Note: Different letter note the significant difference between the yield groups at P <0.05 level under different water supply

IRODALOMJEGYZÉK

1. AGBNA, G.H.D., DONGLIA, S., ZHIPENG, L., ELSHAIKHA, N.A., GUANGCHENGA, S., TIMM, L.C. (2017): Effects of deficit irrigation and biochar addition on the growth, yield, and quality of tomato. *Scientia Horticulturae* 222: 90-101.
2. BALÁZS S. (1985): *Paradicsomtermesztés*, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 312.
3. BATTILANI, A., H. PRIETO, C., ARGERICH, C., CAMPILLO, CANTORE, V. (2012): Tomato; p. 192-198. In: Steduto, P., Hsiao, T. C., Fereres, E., Raes, D. (eds.), *Crop yield response to water* FAO irrigation and drainage paper 66. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
4. BŐCS, A., PÉK, Z. (2011): Az öntözés hatása az ipari paradicsom termésmennyiségére és minőségére. *Kertgazdaság*, 43. (2): 3-9.
5. CAHN, M.D., HERRERO, E.V., SNYDER, R.L., HANSON, B.R. (2001): Water management strategies for improving fruit quality of drip irrigated processing tomatoes. *Acta Horticulturae*, 542: 111-117.
6. DU YA-DAN, CAO HONG-XIA, LIU SHI-QUAN, GU XIAO-BO, CAO YU-XIN (2017): Response of yield, quality, water and nitrogen use efficiency of tomato to different levels of water and nitrogen under drip irrigation in Northwestern China. *Journal of Integrative Agriculture*, 16.(5): 1153-1161.
7. FAVATI, F., LOVELLI, S., GALGANO, F., MICCOLIS, V., DI TOMMASO T., CANDIDO, V. (2009): Processing tomato quality as affected by irrigation scheduling. *Scientia Horticulturae*, 122: 562–571.
8. HANSON, B.R., HUTMACHER, R.B., MAY, D.M. (2006): Drip irrigation of tomato and cotton under shallow saline ground water conditions. *Irrigation Draining System* 20: 155-175.
9. HELYES, L., VARGA, GY. (1994): Irrigation demand of tomato according to the results of three decades. *Acta Horticulturae*, 376: 323-328.
10. HELYES L. (1999): *A paradicsom és termesztése*. SYCA Szakkönyvszolgálat, Budapest, 233.
11. LORENZI, F., ALFIERI, S.M., MONACO, E., BONFANTE, A., BASILE, A., PATANÈ, C., MENENTI, M. (2017): Adaptability to future climate of irrigated crops: The interplay of water management and cultivars responses. A case study on tomato. *Biosystems engineering*, 157: 45-62.
12. PÉK, Z., SZUVANDZSIEV, P., NEMÉNYI, A., HELYES, L. (2015): Effect of season and irrigation on yield parameters and soluble solids content of processing cherry tomato. *Acta Horticulturae*, 1081: 197-202.
13. PRIETO M.H., LÓPEZ, J., BALLESTEROS, R. (1999): Influence of irrigation system and strategy of the agronomic and quality parameters of the processing tomatoes in Extremadura. *Acta Horticulturae*, 487: 575–579.
14. SASS-KISS, A., KISS, J., MILOTAY, P., KEREK, M.M., TÓTH-MARKUS, M. (2005): Differences in anthocyanin and carotenoid content of fruits and vegetables. *Food Research International*, 38.(8-9): 1023-1029.
15. TAKÁCS, S., MÁTHÉ, B., KATONA, B.L., TUAN, L.A., PÉK, Z. (2017): Ipari paradicsom modellezése Aquacrop szoftverrel. *Kertgazdaság*, 49.(4): 31-38.

A KÉTPÓRÁS CSIPERKEGOMBA (*AGARICUS BISPORUS*) TERMESZTÉSÉBEN ALKALMAZOTT TÖBB DÚSÍTÓANYAG HATÁSA A *LYCORIELLA INGENUA* FEJLŐDÉSÉRE

KECSKEMÉTI SÁNDOR¹, FAIL JÓZSEF², GEŐSEL ANDRÁS¹

¹Szent István Egyetem, Kertészettudományi Kar, Zöldség- és Gombatermesztési Tanszék

²Szent István Egyetem, Kertészettudományi Kar, Rovartani Tanszék

E-mail: kecskemeti.sandor@kertk.szie.hu

KULCSSZAVAK: Csiperketermesztés, dúsítóanyagok, gombaszúnyog, *Lycoriella ingenua*

A kétpórás csiperkegomba termesztése során a hozamnövelés érdekében különböző dúsítóanyagokat kevernek a komposzthoz. A dúsítóanyag elsődleges feladata a hozam növelése olyan módon, hogy a komposztban nehezen hozzáférhető tápanyagot biztosít a termőtestképzés időszakában a későbbi termőhullámokhoz. A gyakorlatban felmerülő kérdés, hogy a termesztésben használt dúsítóanyagok segítik-e a gombatermesztésben károsító *Lycoriella ingenua* fejlődését. Kísérletünk során a csiperketermesztésben felhasznált kilenc különféle dúsításra alkalmas anyagot hasonlítottunk össze annak feltárására, hogy milyen hatást fejt ki a *L. ingenua* gombaszúnyogra. Megállapítottuk, hogy a dúsítóanyagok pozitívan hatnak a gombaszúnyog fejlődésére, a kikelt imágók számát és azok tömegét is befolyásolják.

BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A kétpórás csiperkegomba termesztése során különböző növényi és állati eredetű dúsítóanyagokat használnak a hozamnövelés érdekében. A dúsítóanyagok lehetnek egyszerű növényi termékek, mint többek között a szójadara, kukoricatöret, napraforgómag-őrlemény, repcetöret, de forgalmaznak speciálisan komposzt dúsításra kifejlesztett termékeket is (pl: Champfood, Superchamp, Millichamp stb.). A dúsítóanyagok sokszor szója-, illetve csont- vagy hallisztet is tartalmaznak. Ezek elsősorban magas nitrogéntartalmú keverékek, amelyek tápanyagforrást jelentenek a micélium számára. A gombatermesztésben károsító gombaszúnyogok (*Diptera: Sciaridae*) lárvái főként a természetközéget, a komposztot fogyasztják. A komposztot felélik, ezzel elveszik a tápanyagokat a gomba micéliuma elől, valamint a lárvák ürüléke gátolja a csiperke micéliumának növekedését. Mivel a gombaszúnyogok lárvái a komposztot annak magas szervesanyag-tartalma miatt fogyasztják, fennáll a kérdés, hogy a gyors és erőteljesebb micéliumnövekedés érdekében hozzáadott dúsítóanyagok serkentőleg hatnak-e a gombaszúnyoglárvákra is. Befolyásolja-e a kikelt gombaszúnyogok mennyiségét, ha a komposzthoz dúsítóanyagot keverünk. Kísérletünk során a csiperketermesztésben felhasznált kilenc különféle dúsításra alkalmas anyagot vizsgáltunk annak tekintetében, hogy a II-es fázisú csiperkekomposzthoz keverve hogyan befolyásolják a *Lycoriella ingenua* gombaszúnyog fejlődését.

DÚSÍTÓANYAGOK A GOMBATERMESZTÉSBN

A kétpórás csiperke termesztése a legfejlettebb technológiát megkövetelő kertészeti kultúrák közé tartozik. A termesztés intenzitásának eredményeként a termesztési fordulók lerövidültek, egy korszerű gombafarmon évente 6-8 alkalommal is telepíthetnek friss komposztot a természetközébe. A rövid forduló többek között a holland-házás technológia megjelenésének, a minőségi komposzt- és szaporítóanyag-gyártás eredménye. A gyors és stabil termelés mellett a minél magasabb termésátlag elérése is állandó cél a gombaiparban dolgozók számára (GYŐRFI, 2010). A CPVO adatbázisában 2018-ban hat kétpórás csiperkegomba-fajta volt regisztrált státusszal nyilvántartva az Európai Unióban, továbbá a Magyarországon legnagyobb mennyiségben használt vonalak (A15, 901) nem is szerepeltek (INTERNET 1). Érdemes megemlíteni, hogy a korszerű fajták közötti ge-

netikai változatosság kicsi (SONNENBERG et al., 2016). Ennek következtében a különböző „fajták” alkalmazásával igazán nagy termésmnövekedést nem érhetünk el, ugyanakkor a gyakorlatban különböző összetételű, eredetű dúsítóanyagok használatával képesek lehetnek a természetők a természetlag növelésére (GYÖRFI, 2010).

A dúsítóanyagokat eredetük szerint két fő csoportra oszthatjuk, növényi és állati eredetűekre. A növényi dúsítóanyagok fő összetevője a szójaliszt, az állati eredetűeké pedig a magas nitrogéntartalmú keratin. Egyéb állati eredetű dúsítóanyagként gyakran használnak még toll-lisztet a gyakorlatban (OEI, 2016).

A növényi dúsítóanyagok gyártásuk során átesnek egy hő-, vagy formalinos kezelésen. Ezzel egyrészt fertőtlenítik a dúsítóanyagot, amivel csökken a bekeverés utáni fertőződés veszélye, másrészt lassítják, késleltetik a tápanyagok feltáródását, ezzel biztosítva az egyenletes tápanyag-utánpótlást a micélium számára (OEI, 2016). Az állati eredetűeknél a hőkezelés a tápelemek felvehetőséget javítja (OVERSTIJNS, 1988). A dúsítóanyagok magas nitrogéntartalmú keverékek, amely tápelemből így többet képes felvenni a micélium, de ugyanakkor a termőtestek ásványianyag-tartalmát csak kis mértékben növeli. A komposztban található víz mennyisége nem befolyásolja a dúsítás hatását, jelentősebb tényező a komposzt eredeti nitrogéntartalma (GERRITS, 1988).

A komposzt állapotától függően két időpontban keverhetik hozzá a dúsítóanyagokat. A rendelkezésre álló idő hatékonyabb kihasználása érdekében a komposzt csirázásakor is belekeverhetik azokat, azonban így nőhet a komposzt befertőződésének esélye, valamint ilyen módszerrel a hozam növekedésének csupán kisebb hatása érzékelhető. A komposzt átszövetési folyamatának végén hozzákevert dúsítóanyag ezzel szemben közel 22%-os hozamnövekedést is eredményezhet. A többlethozam mellett ilyenkor kisebb a valószínűsége a befertőződésnek, mivel a gombamicélium ilyenkor már kellő mennyiségben van jelen ahhoz, hogy elnyomjon más mikroorganizmusokat (OEI, 2016).

Csiperkegomba esetében a hozamnövekedés abból adódik, hogy több termőtest képződik, nem pedig a termőtestek átlagtömege növekszik (a növekmény 3-10 kg/m² is lehet). Dúsítási kísérletekben vizsgálták többek között szójaliszt, szárított burgonyafehére, napraforgóliszt, földimogyoróliszt, kukorica gluténliszt, gyapotmagliszt, búzakarpa, lucernaliszt, halliszt, vágóhídi húsliszt hatását, de napjainkban többnyire szójataralmú dúsítóanyagokat használunk (GYÖRFI, 2010).

A TERMESZTÉSBN KÁROSÍTÓ GOMBASZÚNYOGOK

A gombatermesztésben az egész világon a gombaszúnyogok (más néven tőzeglegyek, *Diptera: Sciaridae*) tekinthetők a kultúra legveszélyesebb kártevőinek (WHITE, 1985; ANDREADIS et al., 2015). Az okozott károkért általában három gombaszúnyogfajt tesznek felelőssé: a *Lycoriella castanescens*, a *Lycoriella ingenua* (2. ábra, lásd borító) és a *Bradysia ocellaris* fajt (SHAMSHAD, 2010). Az imágók közvetett módon vektortevékenyséjük révén károsítanak, ugyanis testük kitinszőrökkel borított (MENZEL és MOHRIG, 2000), továbbá ritkán tisztogatják magukat (GYÖRFI, 2010), így sok patogén gomba szaporítóképleteit hordozhatják magukon, amelyeket könnyedén magukkal vihetnek egyik természetőhelyiségből a másikba (FLETCHER és GAZE, 2008). Ismert, hogy a *Sciarid*-legyek képesek terjeszteni a szárazmólé betegség (GYÖRFI, 2010) és a *Trichoderma* komposztpenész spóráit is. Továbbá nem ritka, hogy az imágók testén kártevő atkák is utaznak (GYÖRFI, 2010). A gombaszúnyogok nem szezonálisan fordulnak elő, egész évben jelen lehetnek a természetőlétesítményben (FLETCHER és GAZE, 2008). A közvetlen kártételt a lárvák okozzák (1. ábra, lásd borító), 125 g takaróföldben 1 db lárvá jelenléte akár összességében 0,5%-os termésvesztést is okozhat (WHITE, 1986). Táplálkozásuk során tönkreteszik a komposztot, (3. ábra, lásd borító) felélik a benne található szerves anyagokat (BINNS, 1980). Az ürülékükkel szennyezett szubsztrátumot a csiperke micéliuma már nem képes hasznosítani (SHAMSHAD et al., 2008). A komposztban fejlődő micéliumfonalakat is elfogyasztják, továbbá erős rágóikkal képesek a fiatal termőtestekbe is belerágni, amelyek ennek hatására elbarnulnak, majd később elpusztulnak. A fejlettebb termőtestek nem feltétlenül pusztulnak el a rágás hatására, így jellemzően a tönkön keletkező kártétellel már csak a szedési időszakban szembesülünk (LEVANDOWSKI et al., 2004). A lárvák által ejtett sebzéseken keresztül a termőtestek sokkal könnyebben fertőződnek meg másodlagos eredetű kórokozók (GYÖRFI, 2010). Ugyanakkor a gombaszúnyogok lárváinak nem feltétlenül kell gombamicéliumot fogyasztaniuk ahhoz, hogy teljesen kifej-

lődjének, elegendő számukra a szerves anyagban gazdag komposzt fogyasztása is (4. ábra, lásd borító) (CHANG és MILES, 2004).

■ ANYAG ÉS MÓDSZER

■ LYCORIELLA INGENUA IZOLÁLÁSA ÉS FELSZAPORÍTÁSA

A kísérletünkhöz a *Lycoriella ingenua* gombaszúnyogot használtuk fel. A faj főként a gombatermesztésben károsít, ahol a termesztéshez használt komposztot a rovar lárvája fogyasztja. A károsított komposzton a kultúrgomba fejlődése vontatott vagy gátolt, mivel az alapanyagban kevesebb tápelem marad a gomba micéliuma számára. A komposzt fogyasztása mellett a lárvá időről időre micéliumot is károsítja, elvéve a termőtest tönkjébe is járatokat rághat. A *Lycoriella ingenua* imágója 3-5 mm nagyságú, törékeny testfelépítésű rovar, színe fekete. Nagy, összetett szemekkel és hosszú fonalas csápokkal rendelkezik, amelyeket jellemzően 45 fokos szögben tart. A nőtényt a hímtől könnyű megkülönböztetni, mivel a hímek a potrohuk végén egy speciális, párást segítő fogókészülékkel rendelkeznek (2a-b. ábra).

A kísérletünkhöz szükséges rovaranyagot a Szent István Egyetem Kertészettudományi Kar, Zöldség- és Gombatermesztési Tanszékén fenntartott sciarid törzsgyűjtemény biztosította. A törzsgyűjtemény alapjául szolgáló tenyészetet egy hazai gombatermesztő cég ócsai telephelyén gyűjtöttük. Mivel a helyszínen tiszta populációt alkotó egyedek befogása nem lehetséges, így először tiszta *Lycoriella ingenua* tenyészeteket hoztunk létre. A kevert populációból kiválogattuk az éppen párosodó egyedeket, amelyeket később, a párosodás után speciális sciarid-legyek nevelésére alkalmas tápkeverékre helyeztünk (KECSKEMÉTI, 2017). Minden begyűjtött párosodó hím és nőtény párt külön edénybe helyeztünk. Az egyedek elpusztulása után, Kai Heller dipterológus útmutatása alapján készített preparátum segítségével azonosítottuk a *Lycoriella ingenua* fajhoz tartozó egyedeket (KAI, szóbeli közlés). A *Lycoriella* fajt tartalmazó tenyészanyagok anyagát összeöntve alakítottuk ki a tiszta *Lycoriella* törzsgyűjteményt, amely később a kísérlethez szükséges imágókat biztosította.

■ A VIZSGÁLATHOZ FELHASZNÁLT DÚSÍTÓANYAGOK

A kísérletünk során összesen 9-féle dúsítóanyagot hasonlítottunk össze (5. ábra, lásd borító)). A felhasznált dúsítóanyagokat alkalmazzák a gyakorlatban is, főként a kétspórás csiperke komposzt dúsításánál. A vizsgált anyagokat három kategóriába osztottuk. Első csoportba tartoznak azon dúsítók, amelyek nem esnek át különösebb feldolgozáson, azokat egészen, vagy darálva adják a komposzthoz. Ezek a lenmag, repcemag, cirok, és a héjas napraforgómag. Nagyobb csoportot képeztek a speciálisan komposzt dúsításra kifejlesztett termékek (6. ábra, lásd borító): Champfood, SuperchampBasic és SuperchampPlantPro. Utolsó kategóriába soroltuk azokat a dúsítókat, amelyeket főként az állatok takarmányozásában használnak fel, de a gombaiparban is alkalmazzák mint dúsítóanyagokat: Hungrafeed, PannonGold Kukorica.

A kísérletben használt kezelések kódjai:

Cirok: CIROK	PannonGold Kukorica: PANNK
Champfood: CHFOOD	Repcemag: REPCE
Hungrafeed: HUNFEED	SuperchampBasic: SB
Lenmag: LEN	SuperchampPlantPro: SP
Héjas napraforgómag: NAPR	Kontrol: KONT

■ KÍSÉRLETI BEÁLLÍTÁS

A termesztési gyakorlatban a dúsítóanyagokat a komposzthoz viszonyított tömeg%-ban kifejezve használják fel, pl. 1 tonna komposzthoz 10-30 kg dúsítóanyagot. Kísérletünkben 1,6 m/m%-ban kevertük be a dúsítóanyagokat, ami 1,6 g dúsítóanyag/100 g II-es fázisú komposztnak felelt meg. Egy kezeléshez összesen

500 g II-es fázisú csiperkekomposztot és 8 g dúsítóanyagot használtunk fel. A megfelelő arányban bekevert II-es fázisú dúsított komposztot 870 ml-es műanyag vödörkbe helyeztük, amelyek tetejére fátyolfóliát erősítettünk. Minden kezeléshez 5 ismétlés tartozott. Minden egyes tenyészedenybe 1 darab megtermékenyített *Lycoriella inegna* nőtényt helyeztünk. A begyűjtött nőtényeket párosodást követően gyűjtöttük be és 24 óra elteltével juttattuk őket a megfelelő tenyészedenybe. A nevelődobozokat szabályozható légterű növénynevelő kamrába helyeztük, 85% relatív páratartalmat és 23 °C-ot tartva. A kísérlet végéig teljes sötétségben tartottuk az edényeket.

KÍSÉRLET ÉS ADATOK KIÉRTÉKELÉSE

A dúsítóanyagok sciaridokra gyakorolt hatását az egyes kezeléseknél fejlődött imágók száma alapján jellemeztük. A kikelt imágók számát nemenként naponta feljegyeztük. További értékelési szempont volt a különböző kezeléseken nevelkedett lárvákból kifejlődő imágók tömege. Az egyes kezelésekből nemenként gyűjtöttünk 11 hím és 11 nőtény imágót, amelyek tömegét feljegyeztük. Ezek mérését Sartorius CP225D típusú analitikai mérleggel végeztük, az adatok százszázad gramm pontosságúak. Az adatokat az IBM SPSS (ver. 22) Statisztikai programcsomaggal értékeltük ki.

A különböző kezelések közötti különbségek (kikelt imágók száma nemtől függően és függetlenül, valamint az imágók tömege nemtől függően) megállapítására egytényezős ANOVA modellt használtunk. Az imágók tömegvizsgálatánál normalizálás céljából $\ln(x)$ transzformációt alkalmaztunk, azonban a közölt eredmények grammban értendők. A normalitást a Kolmogorov-Smirnov és a Shapiro-Wilk teszt alapján fogadtuk el, amelyek teljesültek. A szóráshomogenitást Levene-próbával ellenőriztük (Imágók darabszáma: Hím: $F=1,235$ $p=0,302$; Nőtény: $F=1,335$ $P=0,250$; Nemtől függetlenül: $F=0,443$ $P=0,903$; Imágók tömege: Hím: $F=0,896$ $p=0,532$; Nőtény: $F=5,403$ $P<0,001$). A szignifikánsan különböző csoportokat Tukey-féle post hoc teszttel választottuk el egymástól ($p<0,05$). Ahol sérült a szóráshomogenitás, ott Games-Howell post hoc tesztet alkalmaztunk ($p<0,05$).

A sciaridok fejlődése szempontjából a legkedvezőbb dúsítóanyag kiválasztásához a kapott eredményeket az imágók darabszáma és tömege függvényében bonitáltuk. Minden egyes kezeléshez a kapott eredmények alapján hozzárendeltünk egy index-számot. A legmagasabb érték 10-es értéket, a legkisebb 1-es értéket kapott. A darabszám és a tömeg kiértékelésekor ugyanígy jártunk el. A két index-szám átlagából választottuk ki a *Lycoriella ingenua* fejlődésének legkedvezőbb dúsítóanyagot nemtől függően (Dúsítóindex_{1,2}) és függetlenül (Dúsítóindex).

$$\text{Dúsítóindex}_{1,2} = \frac{\text{Tömeg}_{\text{index1,2}} + \text{Darab}_{\text{index1,2}}}{2} \qquad \text{Dúsítóindex} = \frac{\text{Dúsító}_{\text{index1}} + \text{Darab}_{\text{index2}}}{2}$$

EREDMÉNYEK

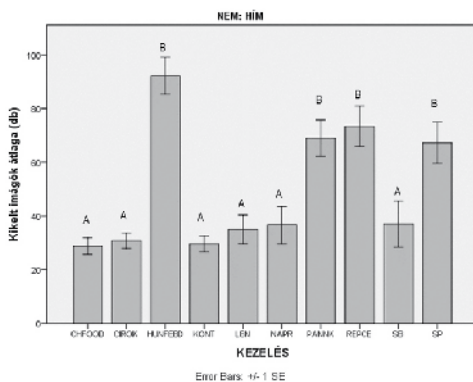
KIKELT IMÁGÓK SZÁMA

A kikelt imágók számában nemtől függően és függetlenül is szignifikáns különbség van a kezelések között (Hím: ($F(9,40)=13,693$, $p<0,001$; Nőtény: ($F(9,40)=17,367$, $p<0,001$; Nemtől függetlenül: ($F(9,40)=3,815$, $p=0,02$). Hímek esetében a legtöbb imágót a HUNFEED kezelésnél jegyeztük fel ($N=461$) míg a legkevesebb a CIROK kezelésen ($N=121$). Nőtényeknél a legtöbb imágót a KONT kezelés adta ($N=348$), a legkevesebbet pedig a HUNFEED ($N=48$). Nemtől függetlenül a legtöbb imágót a PANNK kezelésnél számoltunk ($N=650$) a legkevesebbet a CIROK esetében ($N=328$).

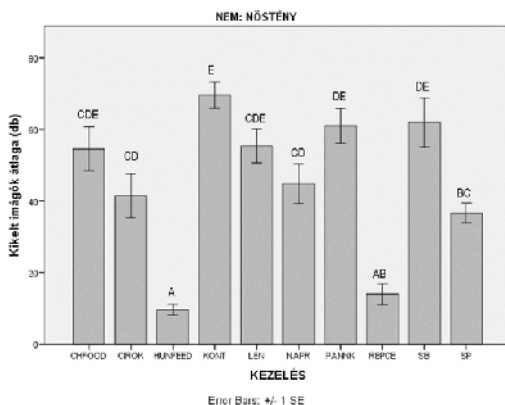
Az adatokat kiértékelve elmondhatjuk, hogy a hímek esetében szignifikánsan több adultot jegyeztünk fel az SP, PANNK, REPCE, HUNFEED kezeléseknél. A felsorolt kezeléseknél 6 egyéb kezeléstől különböztek szignifikánsan ($p<0,05$). A legkevesebb imágót a CIROK kezelésnél jegyeztük fel ($N=121$), amely érték 4 kezelésnél volt szignifikánsan kisebb ($p<0,05$). A nőstényeknél a KONT tenyészedenyben

volt a feljegyzett imágók száma a legnagyobb (N=348), ez az érték 5 egyéb kezelésnél szignifikánsan több volt. A második legtöbb nőtényt az SB kezelés adta (N=310), ez 4 egyéb kezelésnél volt szignifikánsan több ($p < 0,05$). A legkevesebb nőtény egyedét a HUNFEED dúsítóanyag kiértékelésekor számoltuk, mindössze 48-at. Az eredmény 8 másik kezelésnél volt szignifikánsan kisebb ($p < 0,05$). Nemtől függetlenül elmondhatjuk, hogy a legtöbb imágót a kísérlet ideje alatt a PANNK kezelésen számoltuk össze (N=650), ez 5 dúsítóanyag esetében volt szignifikánsan több. A legkevesebb gombaszúnyogot a CIROK kezelés adta (N=328). Az eredmény egy kezelésnél volt szignifikánsan kisebb ($p < 0,05$).

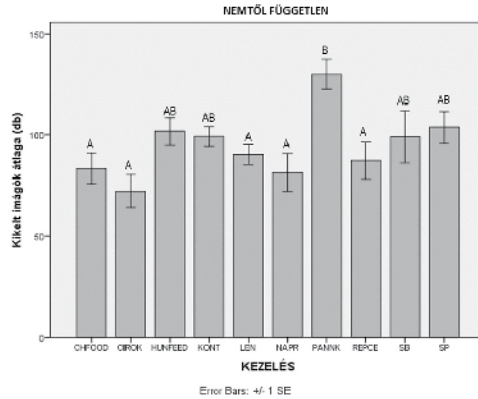
Az eredmények alapján hímeknél 2 elkülönülő csoportra (7. ábra), nőtények esetében 7 csoportra (8. ábra) és nemtől függetlenül 3 csoportra (9. ábra) lehetett osztani a kezeléseket.



7. ÁBRA A vizsgált dúsítóanyagokon feljegyzett egyedszám hímek esetében. A különböző betűk szignifikánsan különböző csoportokat jelölnek (Tukey, $p < 0,05$)



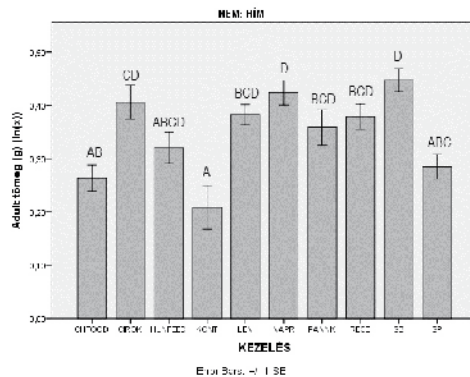
8. ÁBRA A vizsgált dúsítóanyagokon feljegyzett imágók egyedszáma nőtények esetében. A különböző betűk szignifikánsan különböző csoportokat jelölnek (Tukey, $p < 0,05$)



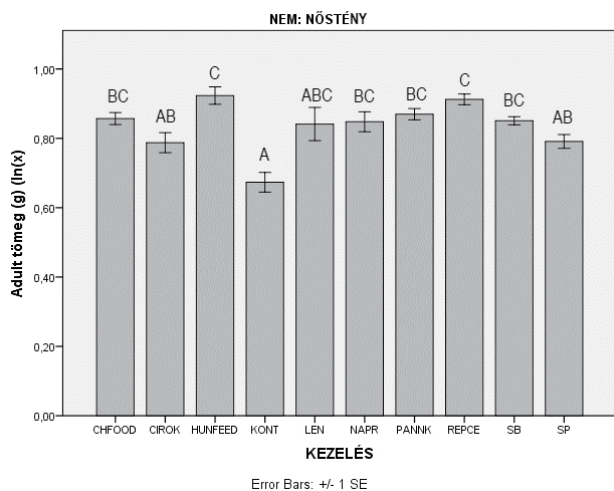
9. ÁBRA A vizsgált dúsítóanyagon feljegyzett imágók egyedszáma nemtől függetlenül. A különböző betűk szignifikánsan különböző csoportokat jelölnek (Tukey, $p < 0,05$)

DÚSÍTÓANYAGOK HATÁSA AZ IMÁGÓK TÖMEGÉRE

Az eredmények alapján elmondhatjuk, hogy a kezelések között nemtől függően szignifikáns különbséget mutattunk ki (Hím: $F(9, 100)$ $p < 0,001$; Nőstény: $F(9, 100)$ $p < 0,001$). Hímek esetében a legnagyobb tömegű adultok az SB dúsítóanyagon fejlődtek, átlagos tömegük $2,83 \cdot 10^{-4}$ g volt, amely 3 kezeléstől volt szignifikánsan több ($p < 0,05$). A legkisebb tömegűeket pedig a KONT kezelésem mértük ($1,68 \cdot 10^{-4}$ g) (6 egyéb kezeléstől volt szignifikánsan kevesebb ($p < 0,05$)). Nőstények közül a HUNFEED kezelésem lemért imágók bizonyultak a legnehezebbnek ($8,52 \cdot 10^{-4}$ g), a legkisebb tömegű adultokat a hímekhez hasonlóan, a KONT kezelésem kaptunk ($4,81 \cdot 10^{-4}$ g). A HUNFEED kezelésem eredménye 2 kezelésemnél volt szignifikánsan több, míg a KONT 6 kezelésemnél volt szignifikánsan kevesebb ($p < 0,05$). Az eredmények alapján a hímeknél 4 csoportot (10. ábra), míg a nőstényeknél 3 csoportot tudtunk elkülöníteni (11. ábra).



10. ÁBRA A vizsgált dúsítóanyagon feljegyzett imágot tömeg hím egyedeknél. A különböző betűk szignifikánsan különböző csoportokat jelölnek (Tukey, $p < 0,05$)



11. ÁBRA A vizsgált dúsítóanyagokon feljegyzett imágótömeg nőstény egyedeknél.

A különböző betűk szignifikánsan különböző csoportokat jelölnek (Games-Howell, $p < 0,05$)

DÚSÍTÓK HATÁSA A *LYCORIELLA INGENUA* FEJLŐDÉSÉRE

$$\text{A Dúsítóindex} = \frac{\text{Tömeg}_{\text{index}} + \text{Darab}_{\text{index}}}{2}$$

képlet alapján a hím egyedek fejlődésénél az SB kezelésben használt dúsítóanyag bizonyult a legjobbnak (index: 8). A legkevésbé alkalmas eljárásnak a KONT kezelés bizonyult (index: 2). Eredményeink alapján a PANNK kezelést értékeltük a legjobbnak a nőstények esetében (index: 8), míg a legrosszabb az SP kezelés volt (index: 2,5). Nemtől függetlenül eredményeink alapján a legmagasabb index-számmal rendelkező kezelések a PANNK (index: 7,25) és az SB (index: 7,25) voltak. A legkisebb értékek az SP (index: 3,75) valamint a KONT (index: 3,75) voltak.

A többi dúsítóanyag értékelését az 1. táblázatban foglaltuk össze:

KEZELÉS	HÍM			NŐSTÉNY			NEMTŐL FÜGGETLEN		
	Tömegindex ₁	Darabindex ₁	Dúsítóindex ₁	Tömegindex ₂	Darabindex ₂	Dúsítóindex ₂	Dúsítóindex ₁	Darabindex ₂	Dúsítóindex
CHFOOD	2	2	2	6	6	6	2	6	4
CIROK	8	1	4,5	3	4	3,5	4,5	3,5	4
HUNFEED	4	10	7	10	1	5,5	7	5,5	6,25
KONT	1	3	2	1	10	5,5	2	5,5	3,75
LEN	7	4	5,5	7	7	7	5,5	7	6,25
NAPR	9	5	7	5	5	5	7	5	6
PANNK	5	8	6,5	8	8	8	6,5	8	7,25
RECE	6	9	7,5	9	2	5,5	7,5	5,5	6,5
SB	10	6	8	4	9	6,5	8	6,5	7,25
SP	3	7	5	2	3	2,5	5	2,5	3,75

1. TÁBLÁZAT: Az egyes dúsítóanyagok értékelése nemtől függően és függetlenül

KÖVETKEZTETÉSEK

Kísérletünk alapján valószínűsítjük, hogy a gombatermesztésben alkalmazott dúsítóanyagok a termesztésben károsító *Lycoriella ingenua* fejlődését pozitívan befolyásolják. Mind a hímek, mind a nőstények esetében voltak szignifikáns különbségek az egyes dúsítóanyag-keverékeken kikelt imágók egyedszáma között. Nemtől füg-

getlenül vizsgálva ugyanakkor megállapítható, hogy a KONT (Kontroll) kezeléshez képest egyik dúsítóanyag sem különbözött szignifikánsan. Pusztán a kikelt imágók egyedszáma alapján ezáltal nem tudjuk objektíven értékelni a dúsítóanyagok hatását a *Lycoriella ingenua* fejlődésére.

A dúsítóanyagok hatását a tenyészedenyekből gyűjtött imágók tömege alapján is értékeltük. A hímek és nőstények esetében is a legkisebb tömegű rovarokat a KONT (Kontroll) kezelésekből gyűjtöttük. Az egyedszám és tömeg közötti kapcsolatot korrelációs vizsgálattal ellenőriztük és megállapítottuk, hogy nincs a két tényező között fordított kapcsolat. A kezelések többségénél, ahol dúsítóanyagot is kevertünk a komposztba, nagyobb tömegű adultakat mértünk. A kontrollhoz képest 6 kezelésen szignifikánsan nagyobb tömegű egyedek fejlődtek ($p < 0,05$). Hímek tekintetében az SB (Superchamp Basic) kezeléssel gyűjtöttük a legnagyobb tömegű egyedeket, nőstényeknél pedig a HUNFEED (Hungrafeed) kezelésnél voltak a legmagasabb eredmények. A Hungrafeed terméket elsősorban szarvasmarhák takarmányozásánál használják fel. A termék kukoricarost, kukoricalekvár és törtszem keveréke (INTERNET 2). Az állatok takarmányozásánál különösen fontos szempont, hogy a takarmány tápértéke, fehérje- és keményítőtartalma magas legyen, továbbá, hogy ezek fokozatosan szabaduljanak fel. A felsorolt tulajdonságok miatt a takarmánykeveréket dúsítóanyagként is felhasználja a gombaipar. A gombatermesztésben károsító gombaszúnyogok lárvái ugyanakkor a magas fehérjetartalmú takarmányt is elfogyaszthatják, ami elősegítheti a fejlődésüket. A Superchamp Basic egy speciálisan a komposzt dúsítására kifejlesztett anyag, amely magas tápelemtartalma miatt ugyancsak ideális táplálékul szolgálhat a gombaszúnyog lárváinak. A vizsgálataink alapján feltételezhetjük, hogy a dúsítók alkalmazásával hozzájárulunk a *Lycoriella ingenua* gombaszúnyog táplálásához, ami nagyobb vigorral rendelkező egyedeket eredményezhet.

A dúsítóanyagok értékelésekor fontosnak tartottuk, hogy a kikelt imágók számát és az imágók tömegét is figyelembe vegyük. A nagyobb egyedszám a gyors felszaporodás veszélyét hordozhatja magában, ami a természetknél hirtelen megjelenő nagy populációt jelenthet. HONEK kísérletében megállapításra került, hogy a nagyobb testtömeggel nagyobb fekunditás párosult az általa megvizsgált fajokon. Minden 1% szárazanyagban mért testtömeg-gyarapodás közel 0,95%-kal növelte a fekunditást (1993). Így elképzelhető, hogy a nehezebb *Lycoriella ingenua* nőstények is több tojást képesek lerakni. Érdemes megemlíteni ugyanakkor, hogy a nagyobb testtömeg a hím egyedeknél feltételezhetően nem növeli a párosodás sikerességét. *Lycoriella ingenua* hímek esetében ilyen irányú szakirodalmat nem találtunk, ugyanakkor TAYLOR et al. álkérészekén végzett kísérletéből azt figyelték meg, hogy a kis és nagy tömegű hímek párosodási sikeressége között nem volt különbség (1997). Kísérletünk alapján feltételezzük, hogy a *Lycoriella ingenua* szempontjából legkedvezőbb általunk vizsgált gombatermesztésben alkalmazott dúsítóanyag a PannonGold Kukorica és a Superchamp Basic.

Az összes eredményt figyelembe véve feltételezzük, hogy a gombatermesztésben alkalmazott dúsítóanyagok a *Lycoriella ingenua* gombaszúnyog egyedszámára nincsenek, vagy csak kis mértékben vannak hatással. A komposztban található magas nitrogén- és fehérjetartalmú keverékek azonban pozitív tömeggyarapodást eredményeznek a hímeknél és a nőstényeknél is, amely a nőstények fekunditását feltételezhetően növeli.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

„Az Emberi Erőforrások Minisztériuma ÚNKP-17-3 kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának támogatásával készült”

THE EFFECT OF DIFFERENT WHITE BUTTON MUSHROOM (*AGARICUS BISPORUS*) COMPOST SUPPLEMENTS TO THE DEVELOPMENT OF *LYCORIELLA INGENUA*

KECSKEMÉTI, S.¹, FAIL, J.², GEŐSEL, A.²

¹Szent István University, Faculty of Horticulture, Department of Vegetable and Mushroom Growing

²Szent István University, Faculty of Horticulture, Department of Entomology

KEYWORDS: white-button mushroom cultivation, compost supplements, mushroom flies, *Lycoriella ingenua*

SUMMARY

During white button mushroom cultivation, it is a conventional process to mix different supplements into the compost, in order to increase the yield. It helps the initial development of the mushroom mycelia, which in the end results in more fruiting bodies at harvest. It is unknown, whether the compost supplements have any effect on the mushroom fly *Lycoriella ingenua*, which is an important pest in mushroom cultivation. In our experiment we compared 9 different compost supplements and their effect on *Lycoriella ingenua*. We have concluded that the supplements have a positive effect on mushroom flies, as the number and weight of adult insects increased slightly and significantly, respectively.

TABLES AND FIGURES

FIGURE 1. Oyster mushroom stalk damaged by sciaridae larvae (Picture by: Kecskeméti, 2018)

FIGURE 2. The adult of *Lycoriella ingenua* (A: female, B: male) (Picture by: Kecskeméti, 2017)

FIGURE 3. Compost damaged by sciaridae larvae

FIGURE 4. Pupa of sciaridae larvae

FIGURE 6. Some seed germinated in supplement with soyabean

FIGURE 7. Recorded adult number at different compost supplements in the case of males. Different letters indicate groups that differ significantly (Tukey, $p < 0,05$)

FIGURE 8. Recorded adult number at different compost supplements in the case of females. Different letters indicate groups that differ significantly (Tukey, $p < 0,05$)

FIGURE 9. Recorded adult number at different compost supplements independently from sex. Different letters indicate groups that differ significantly (Tukey, $p < 0,05$)

FIGURE 10. Recorded adult weight at different compost supplements in the case of males. Different letters indicate groups that differ significantly (Tukey, $p < 0,05$)

FIGURE 11. Recorded adult weight at different compost supplements in the case of females. Different letters indicate groups that differ significantly (Games-Howell, $p < 0,05$)

TABLE 1. Evaluation of compost supplements dependently and independently from sex

IRODALOMJEGYZÉK

- ANDREADIS, S.S., CLOONAN, K.R., MYRICK, A.J., CHEN, H., BAKER, T.C. (2015): Isolation of a Female-Emitted Sex Pheromone Component of the Fungus Gnat, *Lycoriella ingenua*, Attractive to Males. *Journal of Chemical Ecology*. 41. (12): 1127–1136.
- BINNS, E.S. (1980): Field and laboratory observations on the substrates of the mushroom fungus gnat *Lycoriella auripila* (Diptera: Sciaridae). *Annals of Applied Biology*. 96. (2): 143–152.
- CHANG, S.-T., MILES, P.G. (2004): Insect Diseases. In: CHANG, S.-T., MILES, P.G. (Szerk.) *Mushrooms Cultivation, Nutritional Value, Medicinal Effect, and Environmental Impact* second edition. CRC Press, New York, USA, pp. 179-185.
- FLETCHER, J.T., GAZE, R.H. (2008): Pests. In: Holleyman, C. (szerk.): *Mushroom Pest and Disease Control: A Color Handbook*. Grafos S.A., Barcelona, Spain, pp. 140–166.
- GERRITS, J.P.G. (1988): Nutrition and compost. In: GRIENSVEN (Szerk.) *The cultivation of mushrooms*. Horst: Mushroom Experimental Station. Sussex. pp.29-72.
- GYÓRFI, J. (2010): *Gombabiológia, gombatermesztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest.*

7. HONEK, A. (1993). Intraspecific Variation in Body Size and Fecundity in Insects: A General Relationship. *Oikos*. 66. (3): 483-492.
8. KECSKEMÉTI, S. (2017): Gombatermesztésben károsító sciaridok preferenciája. ITT - Ifjú Tehetségek Találkozója (978-963-269-114-5). Szent István Egyetem, Budai Karok, 2017.12.01 Budapest, pp. 17-30.
9. LEWANDOWSKI, M., SZNYK, A., BEDNAREK, A. (2004): Biology and morphometry of *Lycoriella ingenua* (Diptera: Sciaridae). *Biology Letters*. 41. (1): 41–50.
10. MENZEL, F., MOHRIG, W. (2000): Äußere Morphologie und Terminologie. In: Stark, A., Menzel, F. (szerk.): Revision der paläarktischen Trauermücken (Diptera, Sciaridae). [A Revision of the Palaearctic Black Fungus Gnats (Diptera: Sciaridae)]. Ampyx-Verlag, Halle, Germany, pp. 49-54.
11. OEI, P. (2016): Mushroom Cultivation IV. Amsterdam. ECO Consult Foundation.
12. OVERSTIJNS, A., BOCKSTAEL, L., LANNDY, P. (1988): Champignoneteelt, Overzicht van het onderzoek 1983 to 1988. Onderzoek en Voorlichtingscentrum voor Land- en –Tuinbouw, Beitem, Roslare, Province West-Vlaanderen, Belgium.
13. SHAMSHAD, A. (2010): The development of integrated pest management for the control of mushroom Sciarid flies, *Lycoriella ingenua* (Dufour) and *Bradysia ocellaris* (Comstock), in cultivated mushrooms. *Pest management Science*. 66. (10): 1063-1074.
14. SHAMSHAD, A., CLIFT, A.D., MANSFIELD, S. (2008). Toxicity of six commercially formulated insecticides against third instar larvae of mushroom sciarid, *Lycoriella ingenua*, Dufour (Diptera: Sciaridae) in New South Wales. *Australian Journal of Entomology*. 47: 256–260.
15. SONNENBERG, A.S.M., GAO, W., LAVRIJSSSEN, G., HENDRICKX, P., TELLGERD N.S., FOULONGNE-ORIOU, M., KONG, W-S., SCHIJLEN, E.G., BAARS, J.J.P., VISSER, R.G. (2016): A detailed analysis of the recombination landscape of the button mushroom *Agaricus bisporus* var. *bisporus*. *Fungal Genetics and Biology*. 93. (2016): 35–45.
16. TAYLOR, B.W., ANDERSON, C.R., PECKARSKY, B.L. (1997): Effects of size at metamorphosis on stonefly fecundity, longevity, and reproductive success. *Oecologia*. 114. (4): 494-502.
17. WHITE, P.F. (1985): Pest and Pesticides. In: Flegg, P.B., Spencer, D.M., Wood, D.A. (szerk) *The Biology and Technology of the Cultivated Mushroom*. John Wiley & Sons, New York, USA, pp. 279-293.
18. WHITE, P.F. (1986). The Effect of Sciarid Larvae (*Lycoriella auripila*) on the Yield of the Cultivated Mushroom (*Agaricus bisporus*). *Annals of Applied Biology*. 109. (1): 11-17.

INTERNETES HIVATKOZÁSOK:

19. INTERNET 1: CPVO fajtakereső adatbázisa: <http://cpvo.europa.eu/en/cpvo-variety-finder> Lekérdezés ideje: 2018.06.03.
20. INTERNET 2: Hungrafeed tápkeverék: <http://www.beuker.sk/image/image-produktyHU/CORNGOLD-Hungrafeed.pdf> Lekérdezés ideje: 2018.06.03.

BODZAJÁRTÁK ÖSSZEHASONLÍTÓ VIZSGÁLATA A GYÜMÖLCSÖK FIZIKAI PARAMÉTEREI ALAPJÁN

CSORBA VIRÁG¹, LÁSZLÓ ANNA², TÓTH MAGDOLNA³, MEZŐSI NIKOLETT¹, KOVÁCS SZILVIA⁴

¹ Szent István Egyetem Kertészettudományi Kar, Gyümölcsstermő Növények Tanszék

² Szent István Egyetem Kertészettudományi Kar, Biometria és Agrárinformatika Tanszék

³ Almakúti Betéti Társaság

⁴ NAIK Gyümölcs- és Dísznövénytermesztési Kutatóintézet

E-mail: virggy@gmail.com

KULCSSZAVAK: *Sambucus nigra* L., ernyőméret, ernyőtömeg, kocsányhosszúság, bogóyszám

Kísérletünkben három egymást követő évben 11 bodzafajta gyümölcsseit értékeltük. Az optimális szüreti időpontban szedett ernyők tömegét, méretét, bogóyszámát és kocsányának hosszát mértük meg. Az adatok statisztikai vizsgálatával arra kerestük a választ, hogy az adott gyümölcsparaméternél igazolható-e az egyes fajták, valamint az egyes évek közti különbség, és a két faktor (év és fajta) egymással kölcsönhatásban áll-e. Eredményeink azt mutatják, hogy a fajta és az év hatása szignifikáns interakcióban áll az ernyőtömegre, ernyőméretre és a kocsányhosszúságra. A bogóyszám esetén a fajta és az év hatása külön-külön bizonyult szignifikánsnak. A fajták összehasonlító értékelése során arra a következtetésre jutottunk, hogy a 'Haidegg 13' a legtöbb vizsgált paraméter esetében kimagaslóan bizonyult. Az ernyők tömege alapján a 'Sampo', és a 'Haidegg 17', valamint az ernyők tömege és mérete alapján a 'Samidan' és 'Samdal' emelhetők ki a vizsgálatba vont fajták közül.

BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A bodza (*Sambucus nigra* L.) élelmiszeripari felhasználása az utóbbi pár évtizedben erőteljesen bővült, ami a gyümölcsök kiváló színezőképességével magyarázható. A növekvő feldolgozóipari igénynek köszönhetően terméterelete folyamatosan nő, 2016-ban elérte a 6300 hektáros nagyságot és a termés a 22 ezer tonna mennyiséget, amivel jelenleg Magyarország legnagyobb mennyiségben termesztett bogós gyümölcse (FRUITVEB, 2017). A fajtahasználat a termesztés megindulásakor itthon és a környező országokban is az osztrák 'Haschberg'-en alapult. A kezdetben minden követelménynek (termesztési tulajdonságok és beltartalmi értékek) megfelelő fajta hibái (elhúzódó érés, növényvédelmi problémák, korlátozott érési és feldolgozási szezon) a több évtizedes termesztés után egyre jobban kirajzolódtak (WURM, 2010).

A fajtasortiment bővítésére több lehetőség is kínálkozik. Az osztrák fajták kevésbé terjedtek el ('Donau', 'Preagarten', 'Haidegg 13' és 'Haidegg 17'), a dán fajták ('Sambu', 'Sampo', 'Samyl', 'Samdal', 'Samocco', 'Samidan') azonban már számos hazai és külföldi termesztő számára figyelemre méltó fajtabővítési lehetőséget kínálnak. Emellett Németországból ('Bergmann', 'Mammut', 'Riese aus Vossloch', 'Weihestephan') származó fajták is bővíthetik a listát (PORPÁCZY, 2004; SIPOS, 2010; KOVÁCS és TÓTH, 2015), bár az osztrák fajtákhoz hasonlóan ezekről is kevés termesztési tapasztalat áll rendelkezésre. Magyarországon a NAIK Gyümölcs- és Dísznövénytermesztési Kutatóintézet Fertődi Kutató Állomásán foglalkoznak fajtanemesítéssel. A jelenleg is vizsgálat alatt álló K-sorozatban szintén több ígéretes fajtajelölt található (PORPÁCZY, 2004; KOLLÁNYI et al., 2005). A fajtaszerkezet átalakulása hazánkban is egyre inkább érzékelhető. A termesztők a 'Haschberg' hibái miatt, illetve az érési szezon, s ezzel a feldolgozás idejének széthúzása érdekében elkezdtek a dán fajták ültetését, tesztelését.

A fajták értékelésével többnyire külföldi szakirodalmak foglalkoztak, leginkább egy-egy témakörre szorítkozva. Németországban, Erfurtban MÖHLER (2006) több éven át értékelte 13 bodzafajta termőképeségét, növekedési erélyét és betegségekre való fogékonyságát. Németország északkeleti régiójában, Gültowban, HÖHNE (2014) vizsgálta néhány fajta ('Sampo', 'Samyl', 'Haschberg', 'Haidegg 13') növekedési erélyét, törzsátmérő-növekedését, virágzásának időtartamát, szüretének idejét, termésmennyiségét. A virágzás- és érésment részletes feljegyzésével 12 bodzafajta bevonásával Csehországban folytattak vizsgálatokat (MATEJICEK et al., 2015). Magyarországon

KOLLÁNYI és mtsai. (2005) végeztek kísérleteket fajtákkal ('Sampo', 'Samyl', 'Samidan', 'Samocco', 'Haschberg', 'Korsör') és az általuk szelektált klónokkal. Feljegyezték a termésmennyiséget, az érési időket, az ernyőkben lévő bogyók számát, a bogyók tömegét és a növekedési erélyt. A Szent István Egyetem Gyümölcsstermő Növények Tanszékén Molnár Tünde (2013) és Mezösi Nikolett (2016) szakdolgozatában értékelte a génbanki gyűjteményben lévő 11 fajta virágzás- és érésdinamikáját, terméshozási sajátosságait, valamint vizsgálták a gyümölcsök morfológiai és beltartalmi paramétereit.

Kísérletünkben a génbanki gyűjteményünkben lévő 11 bodzafajta gyümölcstulajdonságainak értékelését végeztük három egymást követő évben. Felmértük az optimális szüreti időpontban szedett ernyök tömegét, bogyószámát, méretét és kocsányhosszúságát. A kapott eredményeinket statisztikai vizsgálatnak alávétve arra kerestük a választ, hogy az adott tulajdonságra az év és a fajta hatással van-e, valamint azt, hogy az év és fajta kölcsönhatása igazolható-e. Három év vizsgálati eredményei alapján a fajták összehasonlító vizsgálatára is sor került.

ANYAG ÉS MÓDSZER

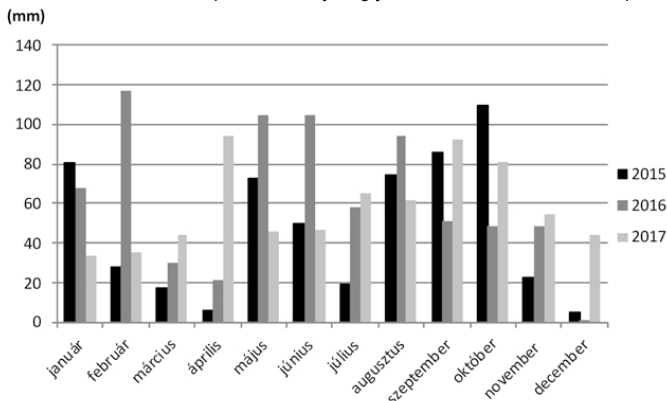
A Szent István Egyetem Soroksári Kísérleti Üzem és Tangazdaság Gyümölcsstermészeti Ágazatában található génbanki gyűjteményben 2015 óta 11 bodzafajta ('Haschberg', 'Haidegg 13', 'Haidegg 17', 'Korsör', 'Sampo', 'Samyl', 'Samdal', 'Samocco', 'Samidan', 'Weihestephan', K3) értékelését végezzük. A 2011-ben telepített, törzsos vázkaros kialakítású növények térállása 4 x 3,5 m, fajtánként 5 egyeddel.

FIZIKAI TULAJDONSÁGOK MEGHATÁROZÁSA

2015-ben fajtánként 15 db ernyőt értékeltünk, reprezentatív mintavétellel, míg 2016-ban és 2017-ben fajtánként 5-5 vesszőt jelöltünk ki, amelyeken július közepétől augusztus végéig a gyümölcsök szüretelésével párhuzamosan határoztuk meg a fizikai tulajdonságokat. Az érett ernyök tömegét (g), méretét (szélesség (cm) és hosszúság (cm) paramétereiből számolt érték), kocsányhosszúságát (cm) és bogyószámát (db) értékeltük.

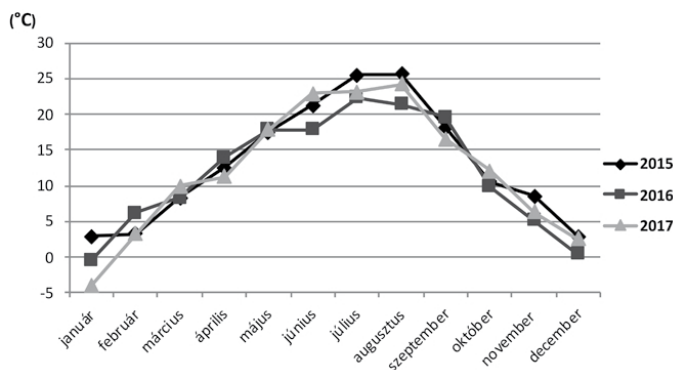
A VIZSGÁLT ÉVEK METEOROLÓGIAI ADATAI

Az egyes évek hatásának értékeléséhez használt meteorológiai adatokat a www.metnet.hu honlapjáról gyűjtöttük (Budapest XXIII. kerületi adatok). A három kísérleti évben lehullott csapadék mennyisége, valamint eloszlása is nagymértékben eltért egymástól (1. ábra). A legtöbb csapadékot 2016-ban (749,8 mm) a legkevesebbet pedig 2015-ben (571,4 mm) mérték. A 2017-es évben 698,2 mm hullott. Az érési időszakban a csapadék eloszlása egyik évben sem volt egyenletes: míg 2015-ben és 2016-ban egy-egy, addig 2017-ben két alkalommal hullott le a havi csapadékmennyiség jelentős része. Az évi középhőmérsékletet a három



1. ÁBRA Csapadék mennyisége (Soroksár, 2015-2017)
forrás: www.metnet.hu

vizsgálati év közül 2015-ben volt a legmagasabb (13,09 °C), 2016-ban pedig a legalacsonyabb (11,85 °C) (2. ábra). Az érés kori átlagos középhőmérséklet (23,7 °C) 2017-ben a legmagasabb, míg 2015-ben 22,5 °C, 2016-ban pedig 21,8 °C volt (2. ábra).



2. ÁBRA Hőmérséklet alakulása (Soroksár, 2015- 2017)

forrás: www.metnet.hu

STATISZTIKAI ELEMZÉS

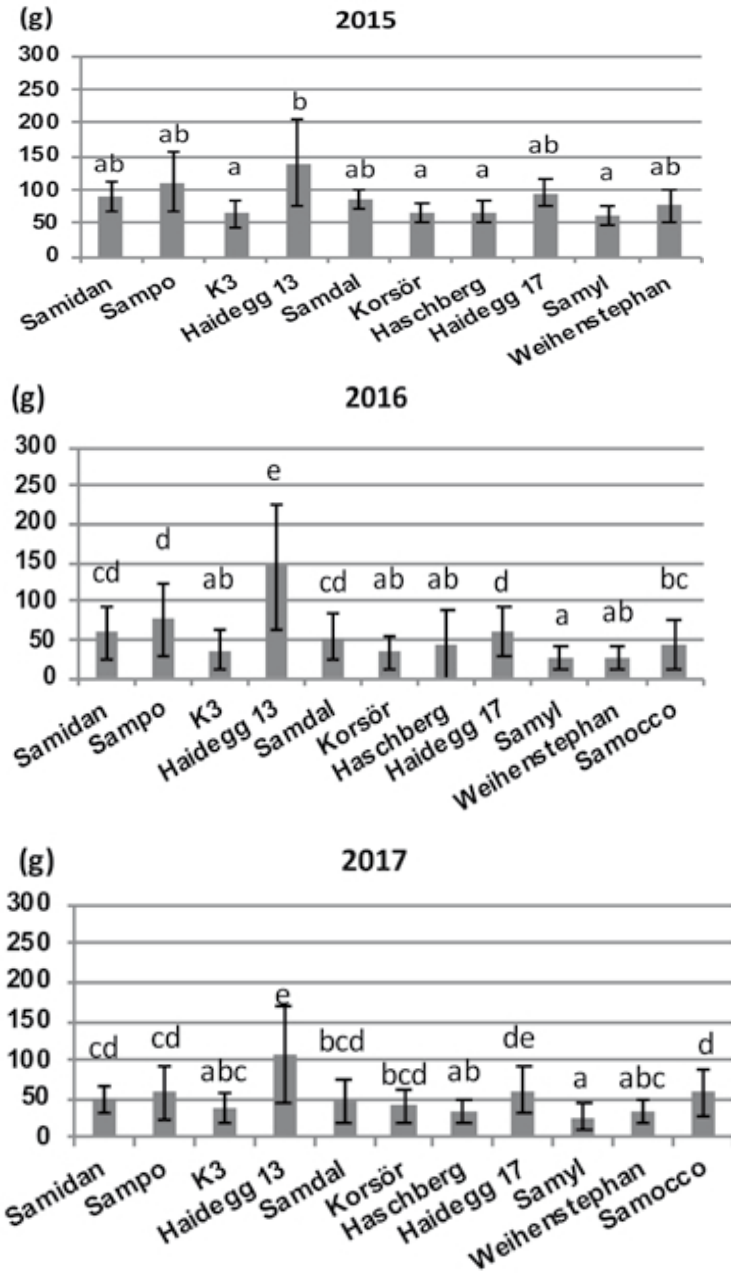
A fajták gyümölcsének 2015-2016-2017-ben vizsgált paramétereit kétszemponos ANOVA modellekkel értékeltük (DOBSON, 2002; HANG, 2014). Az elemzési modellekben az ernyőket tekintettük egyednek (megfigyelési egységnek). Az egyes modellekben a vizsgált célváltozó mellett a fajta és az év fix hatásként jelent meg. A két hatás közötti interakciót is vizsgáltuk. Azokban az esetekben, amikor az interakciós tag szignifikáns volt, a fő hatások (fajta, év) nem különíthetők el, azokat kölcsönhatásban, együtt értékeltük. Amikor a modellilleszkedés nem volt megfelelő (reziduumok normalitása nem teljesült), a célváltozónkon adattranszformációt végeztünk (BOX és COX, 1964; 1982). A modell reziduumok (hibatagok) normalitását Kolmogorov-Smirnov próbával és kvantilis-quantilis ábrával, valamint hisztogrammal ellenőriztük. Páronkénti összehasonlításra becsült marginális átlagok (estimated marginal means) módszerét használtuk Sidak p-érték korrekcióval. A modell eredmények összehasonlítása érdekében a kapott p-értékeket Bonferroni módszerével korrigáltuk. Az alkalmazott próbák kétoldaliak voltak, minden esetben a $p < 0,05$ eredményeket tekintettük statisztikailag szignifikánsnak. A statisztikai elemzés IBM SPSS Statistics 21 (IBM Corporation, Armonk, NY, USA) programcsomag felhasználásával történt.

EREDMÉNYEK ÉS MEGVITATÁSUK

ERNYŐTÖMEG

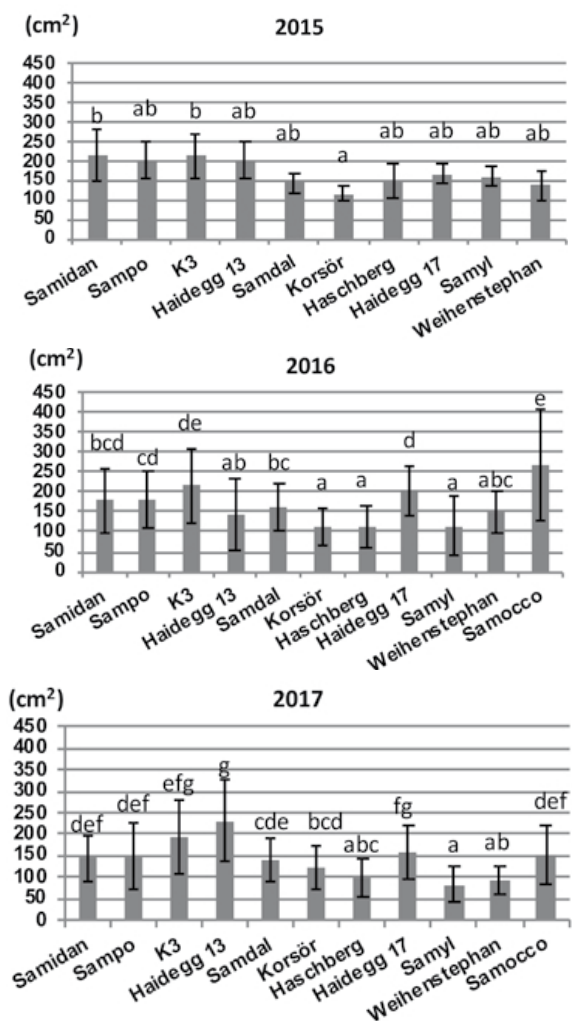
Az átlagos ernyőtömegeket (3. ábra) a vizsgálathoz leszedett ernyők tömegének és számának hányadosából számoltuk ki. Statisztikai vizsgálataink során megállapítottuk, hogy a vizsgált három évben az év és a fajta szignifikáns interakcióban hat az ernyőtömegekre ($F(19; 1420) = 2,73; p < 0,001$). A 3. ábrán is szembevetőd a 'Haidegg 13' ernyőtömegének kiemelkedő értéke, melyet statisztikai vizsgálataink is alátámasztanak. E fajtát két évben is (2016, 2017) minden további vizsgált fajtánál szignifikánsan nagyobb ernyőtömeg jellemezte. Feltevésünket, miszerint az osztrák származású 'Haidegg 13' rendelkezik a legnagyobb ernyőtömeggel, MÖHLER (2000) eredménye is alátámasztja. Kis ernyőtömeget a 'Samyl', 'K3 'Haschberg' és 'Weihenstephan' fajtáknál mértünk, hasonlóan MÖHLER (2000) németországi tapasztalataihoz. A 'Haschberg' ernyőtömege elmarad a 'Samyl' és a 'Sampo' mellett, melyet HÖHNE (2014) vizsgálatai is megerősítenek. Adataink eltérnek KNUDSEN és KAACK (2015) feljegyzéseitől, miszerint a dán fajták ('Sampo', 'Samidan', 'Samdal' és 'Samyl') ernyői 100 g-nál nagyobb tömegűek.

ERNYŐMÉRET



3. ÁBRA Bodzafajták átlagos ernyőtömege és szórása (Soroksár, 2015-2017) (n= esetszám)

Az ernyők alakját legjobban az ellipszisforma jellemzi, ezért az ernyők méretét a vizsgálatok során felmért legkisebb és a legnagyobb átmérőből (mm) számolt területadatokból határoztuk meg (cm²) (4. ábra). Az adatok statisztikai értékelése során beigazolódott, hogy a három évben a fajta és az év hatása szignifikáns interakcióban áll az ernyőméretre ($F(19; 1420)=6,45; p < 0,001$). A legnagyobb ernyőterületet két évben a 'Haidegg 13' fajtánál mértünk, valamint a K3 esetén is nagy méretet tapasztaltunk, amit MOLNÁR (2013) eredményei is megerősítenek. A három év megfigyelése alapján elmondható, hogy kisméretű ernyője a 'Samyl' és 'Korsör' fajtáknak van. MOLNÁR (2013) felmérése szerint a legkisebb ernyőjű fajták a 'Haschberg', valamint a 'Samidan'. A 'Haschberg'-re vonatkozó vizsgálataink ellentmondanak ZEITHÖFLER (2002) eredményeinek, ugyanis szerinte a 'Haschberg' ernyői nagyméretűek, míg az általunk felvett adatok alapján területe a többi fajtához képest inkább kisebbnek, ill. közepesnek mondható. Néhány fajta ('Haidegg 17', 'Weihestephan') ernyőméretének alakulása nagyobb változatosságot mutat az egyes vizsgálati években. Ezen eltérő eredmények kialakulását okozhatják pl. időjárási körülmények, eltérő metszéserőségek és a tápanyag-utánpótlás.

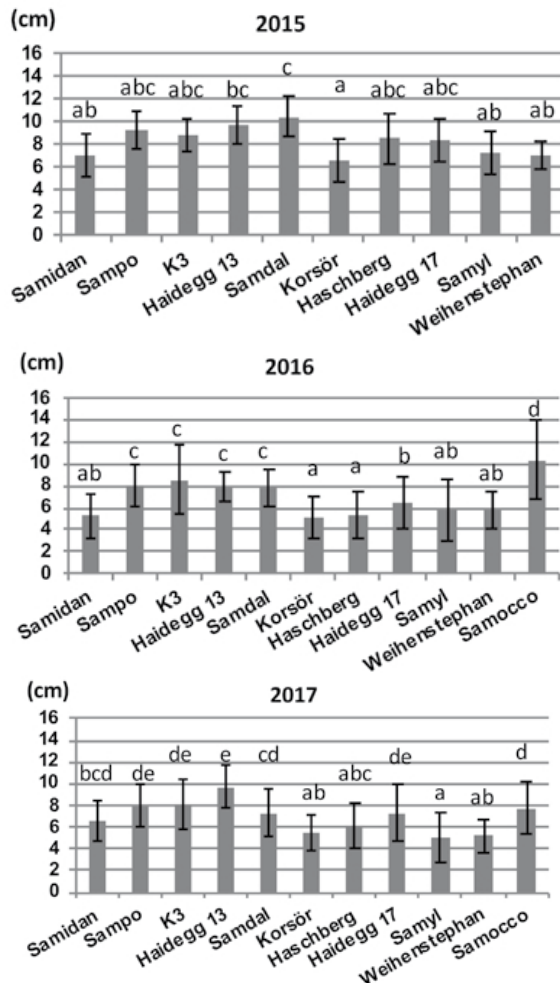


4. ÁBRA Bodzafajták átlagos ernyőmérete és szórása (Soroksár, 2015-2017) (n= esetszám)

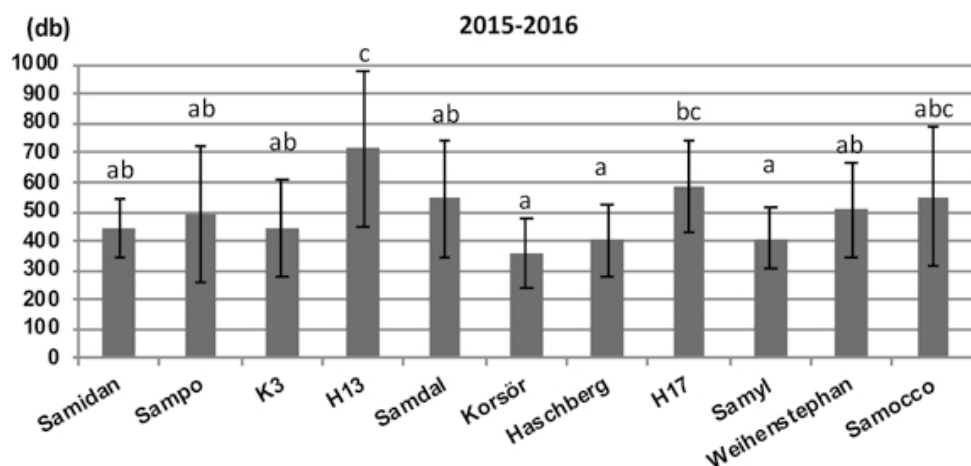
KOCSÁNYHOSSZÚSÁG

A bodzafajták kocsányhosszúságának meghatározása betakarítási, valamint élelmiszeripari szempontból fontos. Feldolgozóipari elvárás, hogy az ernyőket lehetőség szerint mindig a legrövidebb kocsányrésszel kell betakarítani. A szedést a rövidebb kocsányhossz nehezítheti, a túl hosszú kocsánnyal rendelkező ernyők pedig jobban kitéttek a szél által okozott kárnak. Saját termesztési tapasztalataink szerint a kb. 5 cm-es kocsányhosszúságú fajták kedvezőek, mivel ezek kézzel, ill. metszőollóval is könnyen szüretelhetők. Az adatok statisztikai elemzése után az ernyőmérethez hasonlóan itt is igazolható volt, hogy az év és a fajta hatása szignifikáns interakcióban áll a kocsányhosszúságra ($F(19; 1420)=5,12; p < 0,001$).

Leghosszabb kocsányú a 'Samidan', a 'Haidegg 17' és a 'Haidegg 13' (5. ábra), míg a 'Samyl' a 'Korsör', valamint a 'Weiherstephan' rövid kocsánnyal rendelkeznek. Közepes kocsányhosszúságú fajták, amelyek a feldolgozás és szüret szempontjából is megfelelőek, a 'Haschberg', a 'Samdal' és a 'Samocco'. A bodzafajták kocsányhosszúságára vonatkozóan az irodalmi adatok hiányosak, az általunk vizsgált irodalmakban nem találtunk utalást a fajták e tulajdonság alapján történt értékelésére.



5. ÁBRA Bodzafajták átlagos kocsányhosszúsága és szórása (Soroksár, 2015-2017) (n= esetszám)



6. ÁBRA Bodzafajták átlagos bogyószáma és szórása (Soroksár, 2015-2016) (n= esetszám)

BOGYÓSZÁM

Az ernyőkénti átlagos bogyószámot 2015-ben és 2016-ban jegyeztük fel (6. ábra). Statisztikai vizsgálataink során megállapítottuk, hogy a vizsgált két évben az év és a fajta szignifikánsan hat a bogyószáma (fajta: $F(10; 242)=7,80$; $p < 0,001$; év: $F(1; 242)=10,64$; $p=0,001$). Viszont a két faktor (év és fajta) kölcsönhatása nem mondható szignifikánsnak ($F(8; 242)=1,62$; $p=0,12$). Az átlagos bogyószám tekintetében mindkét évben a 'Haidegg 13' mutatkozott kiemelkedőnek, amit MOLNÁR (2013) feljegyzései is alátámasztanak. Alacsony bogyószámokat a 'Samyl', a 'Sampo' és a 'Haschberg' esetén mértünk. A 'Haschberg' átlagos bogyószáma SIPOS (2010) szerint 344 -886 db közötti (5 év átlaga alapján); ebbe a tartományba a mi eredményeink is belesznek. A fajták megítélésében nemcsak a bogyószám, hanem a bogyóméret is fontos szerepet játszik. Megfelelő termőképességgel nemcsak a nagy bogyószámú fajta rendelkezhet, a kisebb bogyószámú, de nagyobb bogyóméretű fajta is lehet ideális hozamú.

FIZIKAI PARAMÉTEREK KOMPLEX ÉRTÉKELÉSE

A fizikai paraméterek együttes vizsgálata során arra a megfigyelésre jutottunk, hogy a legtöbb felmért gyümölcs tulajdonság (ernyőtömeg és -méret, bogyószám) szerint a 'Haidegg 13' tűnik kiemelkedőnek, ami MOLNÁR (2013) feljegyzéseivel is megegyezik. E fajtánál kicsit kisebb, de a többi fajtához képest nagyobb méretű és tömegű ernyője van a 'Haidegg 17' és a 'Sampo' fajtáknak. A 'Weihenstephan' és 'Korsör' fajtákat kis tömeg és méret jellemzi, mellyel MÖHLER (2006) tapasztalatai ellentmondásban állnak. KOLLÁNYI és mtsai. (2005) megfigyelése alapján a K3 nagy termőképességű és bogyószámú, azonban vizsgálataink szerint ernyői nagyméretűek, közepes bogyószámúak és kis tömegűek. Kicsi- közepes ernyőméretű, tömegű és bogyószámú a 'Samyl' és a 'Haschberg'. E fajták alacsonyabb ernyőtömegét egyes irodalmi adatok alátámasztják (MÖHLER, 2006; MOLNÁR, 2013), viszont HÖHNE (2014) felmérése szerint a 'Haschberg' ernyőjének mérete elmarad a 'Samyl'-éhoz képest. Kiseb ernyőtömegű, de nagyobb ernyőméretű a 'Samocco'. A 'Samdal' és 'Samidan' átlagos méretű és tömegű ernyőiben közepes mennyiségű bogyó található, melyet MÖHLER (2000) feljegyzései is megerősítenek.

VIZSGALATI ÉVEK HATÁSA

Egyes fajták esetén eltérő fizikai paramétereket mértünk a különböző években. Statisztikai elemzéseink során az év szignifikáns hatását az elvégzett ANOVA vizsgálattal minden vizsgált paraméter esetén bizonyítani

tudtuk. A fajta és az év szignifikáns interakciója bizonyítható az ernyőtömegre, az ernyőméretre és a kocsányhosszra, míg a bogyószámra nem.

A fajták ernyőparamétereinek évenkénti eltérése visszavezethető az egyes évek eltérő hőmérsékleti és csapadékviszonyaira. A legkisebb eltérést az egyes évek között az ernyők méretében tapasztalunk. A fizikai paraméterek többsége (ernyőtömeg, kocsányhosszúság, bogyószám) 2015-ben a kedvezőtlenebb hőmérsékleti és csapadékviszonyok ellenére felülmúlta a másik két év vizsgálati eredményeit. A vizsgálati években a vegetációs időszakban tapasztalt egyenletlen csapadékeloszlás, magasabb hőmérséklet kedvezőtlen hatással volt a hajtásfejlődés mértékére, így a következő évek terméseredményeire. A környezeti tényezők kedvezőtlen alakulására egyedül a 'Haidegg 13' nem reagált érzékenyen. A gyümölcsök fizikai tulajdonságainak változását a különböző években HÖHNE (2014) és KOLLÁNYI et al. (2005) tapasztalatai is alátámasztják.

KÖVETKEZTETÉSEK

Az egyes fajták megítélésében sarkalatos tulajdonság az érési idő, valamint a gyümölcsök minősége. A termések fizikai értékét számos külső (hőmérséklet, csapadék mennyisége), illetve belső tényező (genotípus) befolyásolja, ami statisztikai eredményeinkből is jól látható. Az évek és fajták együttes hatását az ernyőtömeg, ernyőméret és kocsányhosszúság esetén sikerült bizonyítanunk. A bogyószám esetében a fajta és az év hatása külön-külön bizonyult szignifikánsnak. A fajták összehasonlító értékelése során arra a következtetésre jutottunk, hogy több fajta is értékesnek tűnik a termesztés szempontjából egy-egy gyümölcs tulajdonsága alapján. A 'Haidegg 13' a legtöbb vizsgált paraméter esetében a kedvezőtlen környezeti körülmények ellenére kimagaslónak bizonyult. E fajta mellett az ernyők tömege alapján a 'Sampo', és a 'Haidegg 17', valamint az ernyők tömege és mérete alapján a 'Samidan' és 'Samdal' emelhetők ki a vizsgálatba vont fajták közül.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A kutatás az Európai Unió és Magyarország támogatásával a TÁMOP 4.2.4.A/2-11-1-2012-0001 azonosító számú „Nemzeti Kiválóság Program – Hazai hallgatói, illetve kutatói személyi támogatást biztosító rendszer kidolgozása és működtetése konvergencia program” című kiemelt projekt keretei között valósult meg.

COMPARATIVE EXAMINATION OF ELDERBERRY CULTIVARS ON THE BASIS OF PHYSICAL PARAMETERS OF THE FRUIT

CSORBA, V.¹, LÁSZLÓ, A.², TÓTH, M.³, MEZŐSI, N.¹, KOVÁCS, SZ.⁴

¹ Szent István University, Faculty of Horticultural Science, Department of Pomology²

Szent István University, Faculty of Horticultural Science, Department of Biometrics and Agrarinformatics

³ Almakúti Betéti Társaság

⁴ National Agricultural Research and Innovation Centre; Fruitgrowing and Ornamentals Research Institute

E-mail: virggy@gmail.com

KEYWORDS: *Sambucus nigra* L., umbel size, umbel weight, peduncle length, berry number

SUMMARY

In our experiment, we evaluated in a period of three consecutive years the fruit of 11 cultivars. We measured the weight, the size, the berry number and the peduncle length of the umbels taken at the optimal harvest time. Statistical analysis of the data was used to find out whether there is any influence of the year and the cultivar on the given fruit parameter and that the two factors (year and cultivar) interact with each other. Our results show, that the effect of the cultivars and the year has a significant interaction concerning with the umbels weight, umbels

size and peduncle length. In case of berry number, the effect of the cultivars and the year is separately significant. With respect comparative evaluation of cultivars we concluded that 'Haidegg 13' proved to be outstanding in most of the examined parameters. On the basis of the weight of the umbels 'Sampo' and 'Haidegg 17', and basis on the weight and the size of the umbels, 'Samidan' and 'Samdal' can be emphasized from the tested cultivars.

TABLES AND FIGURES

FIGURE 1. Precipitation amount (Soroksár, 2015-2017) available at: www.metnet.hu

FIGURE 2. Temperature (Soroksár, 2015- 2017) available at: www.metnet.hu

FIGURE 3. Average umbel weight and SD of elderberry cultivars (Soroksár, 2015-2017)

FIGURE 4. Average umbel size and SD of elderberry cultivars (Soroksár, 2015-2017)

FIGURE 5. Average peduncle length and SD of elderberry cultivars (Soroksár, 2015-2017)

FIGURE 6. Average berry number and SD of elderberry cultivars (Soroksár, 2015-2016)

IRODALOMJEGYZÉK

1. BOX G. E. P., COX D. R. (1964): An analysis of transformations recisited, rebutted. *Journal of the Royal Statistical Society*, 26: 211-252
2. BOX G. E. P., COX D. R. (1982): An analysis of transformations recisited, rebutted. *Journal of American Statistical Association*, 77: 209-210
3. DOBSON A. J. (2002): *An Introduction to Generalized Linear Models*. Second edition. Chapman & Hall/CRC
4. FRUITVEB (2017): A zöldség és gyümölcs ágazat helyzete Magyarországon. Éves zöldség-gyümölcs jelentés.
5. HANG L. (2014): *Foundations of Applied Statistical Methods*. Springer International Publishing Switzerland
6. HÖHNE F. (2014): Holunderanbau – was kann wie erreicht werden. *Ergebnisse aus Gülzow. Beerenobst*. 219-227. http://www.landwirtschaft-mv.de/cms2/LFA_prod/LFA/content/de/Fachinformationen/
7. KNUDSEN B. F., KAACK K. (2015): A review of human health and disease claims for elderberry (*Sambucus nigra*) fruit. *Acta Horticulturae*. 1061: 121–134.
8. KOLLÁNYI L., KOLLÁNYI G., HAJDÚ B. (2005): A fekete bodza fajtaválasztékának bővítésére alkalmas fajták és fajtajelöltek. *Kertgazdaság*. Különkiadás: 83-88.
9. KOVÁCS SZ., TÓTH M. (2015): Fekete bodza. pp. 259-264. in: Tóth M. (szerk.). *Gyümölcsismeret*. Digitális tananyag. Budapesti Corvinus Egyetem. Gyümölcsstermő Növények Tanszék, Budapest.
10. MATEJICEK A., MATEJICEKOVÁ J., KAPLAN J. (2015): Performance of Elderberry Cultivars. Growing in the Czech Republic. *Acta Hort*. 1061: 209-213.
11. MEZŐSI N. (2016): Fekete bodza fajták virágzás és érésdinamikájának, valamint terméshozási sajátosságainak vizsgálata. Szakdolgozat. Szent István Egyetem Gyümölcsstermő Növények Tanszék, Budapest.
12. MOLNÁR T. (2013): Fekete bodza (*Sambucus nigra* L.) fajták összehasonlító vizsgálata. Szakdolgozat. Budapesti Corvinus Egyetem Kertészettudományi Kar, Gyümölcsstermő Növények Tanszék, Budapest.
13. MÖHLER M. (2000): 'Haschberg' die beste Sorte für die Farbstoffproduktion – neue Erkenntnisse aus der LVG Erfurt. *Obstbau* 25: 401-404.
14. MÖHLER M. (2006): Erfahrungen mit Holundersorten in Thüringen. *Ergebnisse der Sortenprüfung an der LVG Erfurt*.
15. SIPOS B. Z. (2010): A fekete bodza termesztése. *Mezőgazda Kiadó*, Budapest.
16. PORPÁCZY A. (2004): Fekete bodza. 498-503. in: Papp J. (szerk.). *A gyümölcsök termesztése*. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
17. WURM L. (2010): Holunder 347-354. in: Wurm L., Lafer G., Kickenweiz M., Rühmer T., Steinbauer L. (eds.) *Erfolgreicher Obstbau*. Österreichischer Agrarverlag, Wien.
18. ZEITHÖFLER A. (2002): Die obstbauliche Nutzung von Wildobstgehölzen. *Diplomamunka*.
19. http://www.kuegler-textoris.de/Wildobst_Diplomarbeit_Zeithoefler_2002.pdf

A FEJLŐDÉS LEHETŐSÉGEI SZILVA ALANYHASZNÁLATUNKBAN

HROTKÓ KÁROLY

Szent István Egyetem, Kertészettudományi Kar, Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék

Áttekintésünkben jól látszik, hogy külföldön az elmúlt három-négy évtized gyökeres változást hozott a szilva alanyhasználatban, amelyet a hazai kutatás és az alanyok vírusmentes szaporító-bázisának a kialakítása nem volt képes követni. A NAIK jogelődjében kiválasztott és több hazai kísérleti szériában is bizonyított 'Fehér besztercei' máig nem került be a szaporítási rendszerbe, noha fásdugványozással történő szaporítását is kidolgoztuk. A múlt század utolsó évtizedeiben népszerű Marianna GF 8-1 és GF 655/2 alanyok saját alanyértékelési munkánk eredményeképpen állami elismerést kaptak 2006-ban, viszont vírusmentes szaporító-bázisuk nem áll rendelkezésre és nincs megoldva üzemi szaporításuk, noha ezek az alanyok már bizonyítottak hazai viszonyaink között. Az áttekintésünkben bemutatott új fajhibridek közül több esetében is esélyt látok arra, hogy a meglehetősen változatos talajviszonyainkat figyelembe véve sikerrel beilleszkedjenek a magyar intenzív szilvatermesztés alanyválasztékába. Ehhez viszont időszerű volna egy több helyszínen, az új szilvafajtákkal és intenzív ültetvényi körülmények között alanykísérleteket beállítani. A leginkább égető probléma a már államilag minősített kiváló alanyok vírusmentes szaporítási bázisainak kiépítése. Természetesen mindez nem képzelhető el az új alanyok hazai, üzemi szaporítására vállalkozó faiskolák nélkül, akik az import helyett itthon állítják elő az új alanyok csemetéit.

BEVEZETÉS

A magyar szilvatermesztésben kisebb-nagyobb fellendülést az elmúlt fél évszázadban csak a külföldi fajták innovációja hozott. Az 1980-as években a sharkatoleráns csacsaki fajták adtak lendületet, az elmúlt évtizedekben pedig a német (HARTMANN fajtasorozata, JACOBS fajtái) fajták behozatala jelentette a modernizációt. Ezzel szemben a faiskolák szilvaalany-használata továbbra is egysíkú maradt (HROTKÓ, 1999; HROTKÓ és MAGYAR, 2006; HROTKÓ et al., 2006), vagyis az oltványokat zömében mirobalán magoncokra szemzik, s csak elenyésző arányban kerül sor más alanyok használatára. A hazai alanynevelés az elmúlt négy évtizedben a szilvaalanyok terén semmi újat nem hozott, sőt inkább visszafejlődésről beszélhetünk, míg külföldön rendszeresen jelennek meg új alanyok a faiskolák kínálatában. A múlt század hetvenes éveiben állami minősítést kapott magyar klónalanyok (NAGY, 1979) sem hozzáférhetők a termesztők számára a vírusmentes törzsültetvények és a szaporításukra vállalkozó faiskolák hiánya miatt, noha hajtás- és fásdugványozással történő szaporítási technológiájuk teljes egészében kidolgozott (SZECKSKÓ et al., 2003 a, 2003b, 2007).

Az igényesebb termesztők azonban egyre nagyobb arányban külföldről szerzik be a telepítésekhez az oltványokat, s ezekkel bekerülnek hazánkba az új alanyok is. Az újabb fajtaoltalomban részesült (® jelzésűek) külföldi alanyokért licencdíjat is fizetnek, noha a kiváló klónalanyok közül többet is szabadon lehetne szaporítani, ha volna vírusmentes törzsültetvényünk. Az üditő kivételnek számító kecskeméti kutatómunka (KAJTÁR-CZINEGE, 2018) csupán néhány alanyra és egy termőtájr szorítkozik, így a hazai objektív értékelést adni képes alanykísérletek hiánya miatt a termesztők csak a külföldi kutatási eredmények alapján választhatnak. Cikkünkben segítséget szeretnénk nyújtani a hazai termelőknek a korszerű szilvaültetvények alanyainak kiválasztásához azzal, hogy összegyűjtöttük az utóbbi néhány évtized külföldi tapasztalatait az egyre nagyobb számban megjelenő és piacra kerülő új alanyokról. Fontos azonban hangsúlyoznunk, hogy ezek a külföldi kutatási eredmények igen hasznosak, de nem pótolhatják a hazai alanyértékelési kísérleteket.

Az ma már szinte természetes, hogy az új alanyok kizárólag klónalanyok, magtermő fák szelekciójával senki nem foglalkozik. A klónalanyok előnye, hogy genetikailag azonos, kiegyenlített növényállományt adnak, s minden tulajdonságuk tekintetében egyformán viselkednek. Ennek különösen a nemes fajtákkal való összeférhetőségükben, növekedési erélyükben, a talajviszonyokhoz való alkalmazkodásukban és a különféle talajlakó kártevőkkel és kórokozókval szembeni ellenálló képesség megnyilvánulásában van jelentősége. Az pedig az új alanyok esetében alapvető elvárás, hogy korai termőre fordulást és kiváló terméshozási tulajdonságokat biztosítsanak a rajtuk levő nemes fajtáknak. Hazai viszonyaink között több kutatási program is igazolta az intenzív ültetvények

létjogosultságát (MAGYAR and HROTKÓ, 2003, 2006; GONDA, 2006). Ilyen körülmények között a fejlődésnek előbb vagy utóbb akadálya lesz a különböző talajviszonyokhoz alkalmazkodni képes, és a talajlakó kártevőkkel, kórokozókval szemben ellenálló, vagy azokat tűrő alanyok választékának hiánya.

Ebben az áttekintésben azokat az új szilvaalanyokat ismertetjük, amelyek a mai európai szilva termesztésben jól vizsgáztak és a külföldi eredmények alapján perspektivikusnak látszanak a magyar szilvaültvények számára is. A szilvafajokhoz (*Prunus domestica*, *P. insititia*, *P. salicina*, *P. cerasifera*, *P. marianna*) sorolt alanyként használatos genotípusok nemcsak a természetett szilvafajták számára használható alanyok, jól megerednek rajtuk az őszibarack- és a kajszi fajták is. Itt csak azon alanyokkal foglalkozunk, amelyek a szilva alapfajokhoz és a belőlük létrehozott fajhibridekhez tartoznak, függetlenül attól, hogy ezek más gyümölcsfajok alanyaiként is használhatók. A szilvafajok taxonómiai kérdései meglehetősen bonyolultak, az egyes alanyok közötti eligazodás érdekében azonban nem kerülhetünk el bizonyos csoportosítást. Az itt alkalmazott csoportosításuknál elsősorban a botanikai besorolásukat és genetikai vizsgálatokkal alátámasztott rokonságukat tartjuk szem előtt (CASAS et al., 1999; BOUHADIDA et al., 2009). A fontosabb szilvaalanyokat és hibrideket az alábbi négy fő csoportba soroltuk: 1. Mirobalán szilva és hibridjei, 2. Kökényszilvák és hibridjeik, 3. Házi szilva, 4. Egyéb fajok és fajhibridek.

REGI ÉS ÚJ MIROBALÁN (*PRUNUS CERASIFERA* EHRH. VAR. *CERASIFERA* SCHEID. CV. *MYROBALANA*) KLÓNOK ÉS FAJHIBRIDEK

A cseresznyeszilva (*Prunus cerasifera* Ehrh.) Európában és Ázsiában őshonos, elterjedt faj, alanyként, illetve díszváltozatait telepítik. A mirobalánra szilvafajták, kajszi fajták, őszibarack- és mandulafajták egyaránt szemezhetők, de hazánkban főleg szilva- és kajszi alanyként jelentős, a szilvafajták 95-99%-át mirobalánra szemzik (HROTKÓ, 1999; HROTKÓ et al., 2006). A faiskolai gyakorlatban ismeretlen származású magoncokat, illetve a ceglédi magtermő ültetvénybe telepített vírusmentes magtermő fajták magoncait használják.

A mirobalán diploid, rendkívül változatos faj, alanyként való használat céljára számos magonc (magtermő) és ivartalanul szaporított fajtát szelektáltak természetes állományokból, illetve nemesítettek, részben más fajokkal való keresztezés eredményeként. A mirobalán fajhibridek többnyire triploidok. A mirobalán a nagyon köves és a nagyon száraz talajok kivételével mindenütt jól díszlik, a magas talajvizet és az átmeneti vízborítottságot is tűri. A nemes fajták vegetációs időszakát viszont kissé megnyújtja, így esetleg az oltvány szélsőséges klímájú helyeken fagyérzékennyé válhat. A gyümölcsösben, ha elegendő vizet kap, jól megered, de száraz időszakban telepítve sok kipusztulhat. A magoncok különböző mértékben hajlamosak tősarjak képzésére, ami az ültetvényekben elősegíti a levéltetvek és velük együtt a vírusok terjedését. Franciaországban, Spanyolországban és Olaszországban a meszes, száraz, kötött, vagy laza talajokon elsősorban a talajhoz könnyen alkalmazkodó és a fonálférgekkel szemben rezisztens klónalanyokat részesítik előnyben.

Az utóbbi években egyre több szilvaoltvány kerül be hozzánk a 'Myrobalan 29 C' klónalanyon, amelyet a Gregory Brothers Faiskola szelektált Kaliforniában. Az USA-ban és Olaszországban van forgalomban, az ázsiai szilvafajták és az őszibarack alanyaként is használják. Hajtásdugványozással és *in-vitro* módszerekkel szaporítható (STANICA, 2007; SHABANI et al., 2015), erős növekedésű alany, viszont sekélyen elhelyezkedő gyökerei miatt a fát a korai években nem rögzíti eléggé a talajban (NORTON, 2009). Jól alkalmazkodik a különféle talajokhoz, nem igényes. Minden fajtával igen jó a kompatibilitása. GRASSELY és DAY szerint Marianna szilva hibrid. (DAY, 1953; CROSSA-RAYNAUD és AUDERGON, 1987; OKIE, 1987), ezt a feltételezést CASAS et al. (1999) és BOUHADIDA et al. (2009) vizsgálatai megerősítették. A legtöbb fajtával kompatibilis, jó télálló, hosszú életű, egészséges fákat nevel, de kissé hajlamos a sarjadzásra (ANDERSEN et al., 2006). Ezen az alanyon a japán és az európai szilvafajták igen erős növekedést, gyors termőre fordulást mutatnak és kiváló a terméshozásuk (MEZETTI és SOTTILE, 2007; SOTTILE et al., 2007; MONTE et al., 2010; SOTTILE et al., 2012). Rezisztens a gyökérgubacs-fonálférgekkel szemben, kevésbé fogékony a gyökérgolyvára és az *Armillaria* gombára, de fogékony a baktériumos ágrákosodásra (NORTON, 2009).

Spanyolországban gyors karriert futott be a 'Replantpac' (Rootpac® R), az Agromilliora Iberia S.L. (Barcelona) új fajhibrid alanya, amely feltehetően mirobalán és mandula hibrid (PINOCHET, 2010). Elsősorban

a Spanyolországban egyre növekvő arányban termesztett japán szilvák és az őszibarack számára ajánlják, de jó alanya a mandulafajtáknak és egyes kajszifajtáknak is. Növekedési erélye a 'Marianna 2624'-hez, vagy a 'Marianna GF 8-1'-hez hasonló, és kiemelkedő termőképességű fákat ad. Jól alkalmazkodik a kötött, magas mésztartalmú talajokhoz és az úratelepítési betegségekkel szemben ellenálló (MESTRE et al., 2015). Rezisztens a *Meloidogyne* és a *Pratylenchus* fonálférgekkel szemben, jól tűri a talaj magas sótartalmát (PINOCHET, 2010). Hajtás- és fásdugványozással is jól szaporítható, de főleg mikroszaporítással állítják elő a csemetéit.

Ugyan nem új alanya a 'Marianna GF 8-1', de Franciaországban, Olaszországban (SOTTILE et al., 2007, 2010, 2012) ma is a legelterjedtebb szilvaalany. Emellett használják kajszis és mandula alanyaként is. Szigetcsépi kísérleti eredményeink alapján Magyarországon állami elismerést kapott 2006-ban, de vírusmentes szaporítóanyag hiján a faiskolák továbbra is csak külföldről szerezhetik be. Az INRA Bordeaux Grande Ferrade kutatóállomásán állították elő amerikai Marianna szilva és mirobáln keresztezésével (GAUTIER, 1972; CROSSA-RAYNAUD és AUDERGON, 1987; OKIE, 1987). Hajtás- és fásdugványozással egyaránt igen könnyen szaporítható (CSIKÓS és SZECSKÓ, 1998; SZECSKÓ et al., 2003a, b, 2007; SZECSKÓ és HROTKÓ, 2004). Kompatibilitása minden szilvafajtával jó. Francia adatok szerint ugyan az 'Althann ringló'-val a gyümölcsösben összeférhetetlenségi tüneteket mutatott (GAUTIER, 1972; CROSSA-RAYNAUD és AUDERGON, 1987), nálunk azonban a fák 10 éves korig egészségesek és jó terméshozamúak maradtak (MAGYAR és HROTKÓ, 2003, 2006). Hazánkban is télálló, a legkülönbözőbb talajokhoz jól alkalmazkodik. Szilva alanyaként igen erős növekedésű és kiváló terméshozamú fákat ad (ERDŐS és SURÁNYI, 1992; HROTKÓ és mtsai., 1998; MAGYAR és HROTKÓ, 2003; MEZETTI és SOTTILE, 2007; SOTTILE et al., 2012). *Pseudomonas*-rezisztenciája jó, a *Phytophthora*s gyökérgusztulásra a mirobáln alanyoknál kevésbé érzékeny, ellenálló a gyökérgolyvával, a *Meloidogyne* fonálféreg-fajokkal, az *Armillaria mellea* gomba fertőzésével szemben, kajszialanyként pedig toleráns a verticilliózusra (GAUTIER, 1972; CROSSA-RAYNAUD és AUDERGON, 1987; OKIE, 1987; PINOCHET et al., 1999). Az ólomfényűsége a faiskolában érzékeny, célszerű a szerszámokat fertőtleníteni. Erős növekedésű alany, gyökérrendszere szerteágazó, sarjakat nem képez.

A régi jó százéves mirobáln klón, a 'Myrobalan B' számos országban még mindig tartja magát, első sorban kiváló termőképessége miatt. Az angliai East-Mallingban szelektálták (HATTON, 1921). Hajtás- és fásdugványozással igen könnyen szaporítható. A ráoltott fák erős növekedésűek és bőven teremnek (MEZETTI és SOTTILE, 2007; SOTTILE et al., 2012). Szigetcsépi intenzív ültetvényünkben a termőre fordulás ezen az alanyon a 3-4. évben következett be (HROTKÓ és mtsai., 2004; MAGYAR and HROTKÓ, 2003, 2006). Talajban nem válogat. Gyümölcsösben kevés sarjat képez. Szakirodalmi adatok szerint az 'Althann ringló'-val és az 'Ouillins' ringlóval, valamint mirabella-fajtákkal nem kompatibilis. Toleráns a gyökérgubacs-fonálférgekkel (*Meloidogyne* sp.) szemben (PINOCHET et al., 1999), törzsképző alanyként Amerikában rezisztensnek találták a baktériumos ágrakosodásra (*Pseudomonas* sp.) (GAUTIER, 1972; CROSSA-RAYNAUD és AUDERGON, 1987; OKIE, 1987; ERDŐS és SURÁNYI, 1992). A hazai kísérletekben eddig a talajjal és vízellátással szemben kissé igényesebb volt, mint a C 679 magonc, a magoncnál gyengébb növekedésű fák a terméshozam mutatók igen jók, a 'Stanley' gyümölcse pedig egy héttel korábban színesedett ezen az alanyon (HROTKÓ és mtsai., 2004; MAGYAR and HROTKÓ, 2003, 2006).

Az újabb mirobáln fajhibrid klónalanyok közül a féltörpe 'Ishtara'® (Ferciana) adja a leggyengébb növekedést. Mirobáln és őszibarack keresztezésekkel (P 322 x P 871/1) állították elő a franciaországi INRA bordeaux-i Grande Ferrade kutatóállomásán (BERNHARD and MESNIER, 1975). Elsősorban szilvaalanyként ajánlják, de jól összefér japán szilvával, kajszis-, őszibarack- és mandulafajtákkal is. Növekedése a mirobálnhoz viszonyítva jelentősen gyengébb, középerős vagy féltörpe alany (MEZETTI és SOTTILE, 2007), de igen jó gyümölcsméretet eredményez. A fajták rajta korán termőre fordulnak és igen bőtermők (SOTTILE et al., 2012). Kevésbé érzékeny a vashiányra magas mésztartalmú talajokon (IGLESIAS et al., 2004). A fák gyökerén élősködő *Armillaria* gombával szemben toleráns, kajszialanyként pedig a baktériumos betegségeknek jól ellenáll. Nyirkos talajokon a gyökérfulladásra érzékeny (DUQUESNE és GALL, 1972; BERNHARD és MESNIER, 1975). Hajtás- és fásdugványozással (STANICA, 2007), valamint mikroszaporítási módszerekkel szaporítható (NEČAS and KRŠKA, 2013).

■ KÖKÉNYSZILVA (*PRUNUS INSITITIA* JUSL.)

Ez a házi szilvánál apróbb, kerek gyümölcsű, penta- vagy hexaploid faj hazánkban is előfordul. A legújabb genetikai vizsgálatok azt a feltételezést igazolták, hogy a kökényszilva a kökény (*Prunus spinosa* L.) és a cseresznyeszilva (*Prunus cerasifera* Ehrh.) természetes hibridje, amely a két faj areájának érintkezésével Európában több helyen is létrejöhetett (CASAS et al., 1999; BOUHADIDA et al., 2009). Korábban a faiskolák rendszeresen vásároltak Franciaországból a kökényszilvákhoz tartozó 'Saint Julien' szilvamagot. Magonc-ként ma már külföldön is csak az 'INRA Saint Julien Hibride N° 2' van forgalomban. Romániában a közép-erős növekedési erélyű 'Scoldus', 'Buburuz' és 'Voinesiti B' magonckokat használják (COCIU és mtsai., 1997).

Nálunk a faiskolák csak elvétve használnak kökényszilvát. A ceglédi kutatóállomáson a mintegy 50 évvel ezelőtt szelektált 'C.83' magtermő fajta vírusmentesítése még meg sem kezdődött, pedig gyümölcsstermesztési értéke alapján ígéretesnek mutatkozott. A legrégebbi és erős növekedésű 'St. Julien A' klónalany a hűvösebb klímájú országokban (Csehország, Németország) még mindig használatban van (MÉSZÁROS et al., 2015), viszont Franciaországban, Olaszországban és Spanyolországban az újabb, közép-erős növekedésű kökényszilva-klónok terjednek.

Az egyik ígéretes új kökényszilva alany az 'Adesoto 101'®. A zaragozai Aula Dei kutatóállomás (Spanyolország) szelektációja. Kiváló a kompatibilitása őszibarack-, kajszí-, mandula- és szilvafajtákkal (MORENO et al., 1995, 2004). Ezen gyümölcsfajok számára ajánlják kötött, meszes talajokra. Nem érzékeny a gyökérfulladásra, a vashiány által kiváltott klorózisra, jól elviseli a magas pH-t és a magas, 10-11% aktív mésztartalmat a talajban (MESTRE et al., 2015, 2017), de a szárazságot is jól tűri. Az őszibarack 3-7 nappal korábban érkezik ezen az alanyon. Az őszibarack növekedési erélye ezen az alanyon mintegy 80% a 'St. Julien A' és az őszibarack magonckokhoz viszonyítva (IGLESIAS et al., 2004). Október elején szedett fásdugványai 60%-ban meggyökeresednek, de ma már nagy arányban mikroszaporítással állítják elő a csemétéket. Rezisztens a *Meloidogyne arenaria* (Neal) Chitwood, a *M. incognita* (KOFOID and WHITE) Chitwood, és a *M. javanica* (TREUB) fonálférgekkel szemben, de növekedését a *Pratilenchus vulnus* (ALLEN and JENSEN) károsítása befolyásolja, bár kevésbé, mint az érzékenyebb 'St. Julien GF 655/2' vagy a 'Citation' alanyon (PINOCHET et al., 1999).

Szigetcsépi kísérleti eredményeink alapján Magyarországon állami elismerést kapott már 2006-ban az 'INRA Saint Julien GF 655/2', de vírusmentes szaporítóanyag hiányában a faiskolák csak külföldről szerezhetik be. A *Prunus insititia* fajhoz tartozó Saint-Julien szilvákban Franciaországban szelektált, fás- és hajtásdugványozással szaporítható klón. Október második felében szedett fásdugványai 70%-ban is meggyökeresednek (CSIKÓS és SZECSKÓ, 1998; SZECSKÓ et al., 2003a, b, 2007; SZECSKÓ és HROTKÓ, 2004; NEČAS és KRŠKA, 2013), hajtásdugványainak gyökeresedése közepes. Igen elterjedt, szilva- és őszibarack alanyként egyaránt alkalmas. Az oltványiskolában kezdetben gyengébben nő, később kielégítően vastagszik. Jól összefér minden szilvafajtával és a ringlókkal, az oltványok közép-erős növekedésűek és igen jó termőképességűek korai termőre fordulással. Nálunk nem, vagy csak alig sarjadzott a gyümölcsösben, Németországban viszont sarjadzása miatt, illetve *Pseudomonas*-érzékenysége miatt nem ajánlják. A gyökérgolyvára nem érzékeny, és a meszes, szárazabb talajokat is elviseli, de gyenge növekedésű szilvafajtákkal a szárazságra érzékeny (MAGYAR és HROTKÓ, 2003, 2006). Egyes adatok szerint az újratelepítést is jól tűri és a meszes talajokat is elviseli (GAUTIER, 1972; CROSSA-RAYNAUD és AUDERGON, 1987; OKIE, 1987; HROTKÓ és mtsai., 1998). Csemétéje és az oltvány gyökere kiszáradásra hajlamos, átültetéskor gondosan kell kezelni. Hazánkban is télálló, a faiskolában jó eredményeket adott (MAGYAR és mtsai., 1996; HROTKÓ és mtsai., 1998).

Szintén nem új alany a 'Julior'® (Ferdor), a 'Saint Julien D'Orléans' x 'Persshore' keresztezésével állították elő Franciaországban (BERNHARD and MESNIER, 1975). Igen jó a kompatibilitása az összes őszibarack- és nektarinfajtával. Erősebb növekedésű, mint az 'INRA Saint Julien GF 655/2' és az 'INRA Damas GF 1869', a ráoltott fajták korán termőre fordulnak és bőven teremnek. A meszes talajra 8,2-8,3 pH fölött érzékeny. MASSAI és LORETI (2004), illetve DAZA et al. (2008) közép-erős növekedésről és közepes gyümölcsméretéről számoltak be ezen az alanyon. SOTTILE et al. (2012) perspektivikus alanyként tartja Olaszországban, noha sarjadzása hátrányt jelent.

HÁZI SZILVA (*PRUNUS DOMESTICA* L.)

A különböző helyi szilvafajtákra, magoncaikra és sarjaira a gyümölcsstermesztők már régóta szemeznek, oltanak szilva- és kajszi fajtákat. Külföldön több ilyen alany van faiskolai forgalomban.

A házi szilva magoncai is törpítő hatással bírnak, ezért az intenzív ültetvények alanyaiként korábban is használták azokat. Szinte az egész világon ismert a 'Zöld ringló' és az 'Ageni' magonca (ez utóbbit Amerikában francia szilvaként ismerik), a 'Wangenheim' magoncát Lengyelországban, az 'Ackermann' magoncát Német-, Lengyel- és Csehországban (ez utóbbiakban Marunke néven), Romániában pedig az aránylag új 'Otesani 8' és a 'Rosior varatic' magtermő fajták magoncait használják. Régebbi szakirodalomból ismertek hazánkban is szilvamagoncok (Vörös szilva, Bódi szilva, Fosóka szilva stb.), de nálunk a szilvából nem szelektáltak magtermő fajtákat. Ennek oka lehet az is, hogy a legelterjedtebb 'Besztercei szilva' magja rosszul és bizonytalanul kel, csemetéinek hancsa vékony, könnyen kiszárad, száraz nyarakon csak rövid ideig szemezhető. A 'Wangenheim' az utóbbi időben inkább csak klónalanyként kerül forgalomba.

Mindmáig nagy adóssága gyümölcskutatásunknak a 'Fehér besztercei' és a 'Kisnánai lőszemű' alanyok bevezetése a termesztésbe. A múlt század hatvanas éveiben tájszelekció során gyűjtötték be a 'Fehér besztercei'-t, amely sárgásfehér színű, középnagy gyümölcséről kapta elnevezését. Kajszi alanyként Nagy Pál értékelte munkatársaival (NAGY, 1979). Államilag minősített alanyfajta a múlt század hetvenes évei óta, a 'Magyar kajszi' fajtához ajánlják elsősorban, de más kajszi fajtákkal és a szilvafajtákkal is jól összefér. Saját kísérleti eredményeink szerint is az egyik legjobb kajszi alany. Fásdugványozással szaporítható, a decemberben szedett dugványok gyökeresednek a legjobban (CSIKÓS és HROTKÓ, 2001; SZECSKÓ et al., 2003). A csemeték érzékenyek a kiszáradásra, az oltványiskolában lassan indulnak növekedésnek, a kezdeti időszakban gondos ápolást és rendszeres öntözést igényelnek. Szilvaalanyként jelentősen mérsékli a fák növekedését, de csak jó talajra ajánlható (NAGY, 1980; MAGYAR és mtsai., 1996; HROTKÓ és mtsai., 1998; MAGYAR és HROTKÓ, 2003, 2006). Bár egy régi alanyról van szó, még mindig érdemes volna a vírusmentes szaporításához szükséges törzsültetvényeket kialakítani.

A 'Wangenheim' régi német szilvafajta, gyümölcse középnagy, augusztus végén érik. Magja kielégítően kel és kiegyenlített csemeteállományt ad, a faiskolák régóta ismerik mint csemetenevelésre alkalmas fajtát. Lengyelországban középérésű, vagy féltörpe fákat nevelnek ezen az alanyon karcú orsó koronaformával. Minden nemes fajta és a ringlók is jól összeférnek vele. Gyökérzete a gyengébb növekedés ellenére is jól rögzíti a fát, karózást nem igényel, nem sarjadzik (GRZYB és mtsai., 1998; ROZPARA és GRZYB, 1998; MIKA és mtsai., 1998; GRZYB, 2004). Fásdugványozással is jól szaporítható, így klónalanyként is kapható, sőt mikroszaporítással előállított csemetéit 'WaVit'®, 'Prudom WaVit'®, illetve 'Weiwa'® néven forgalmazzák. Faiskolában a csemete a többi szilvamagonchoz hasonlóan igen érzékeny a kiszáradásra, az átültetést rosszul viseli. KAJTÁR-CZINEGE (2018) kecskeméti homoktalajon nem ajánlja a használatát.

A 'Penta'® Olaszországban a római gyümölcskutató intézetben előállított, ivartalanul szaporítható *P. domestica* alany (NICOTRA és MOSER, 2002), az őszibarack- és a kajszi fajtákkal is kompatibilis. Elsősorban kötött talajokra ajánlják, akár öntözés nélkül is, de jól alkalmazkodik a különböző talajtípusokhoz. Fásdugványozással és *in vitro* módszerekkel jól szaporítható (NICOTRA és MOSER, 2002). Növekedési erélye alapján féltörpe-törpe fák nevelésére alkalmas (SOTTILE et al., 2007, 2012).

A 'Tetra'® Olaszországban a római gyümölcskutató intézetben előállított, ivartalanul szaporítható *P. domestica* alany (NICOTRA és MOSER, 2002), az őszibarack- és a kajszi fajtákkal is kompatibilis. Növekedési erélye gyengébb, mint a 'Penta' alanyé. Rezisztens a *Meloidogyne javanica* (Treb) fonálféreggel szemben (PINOCHET et al., 1999). Fásdugványozással és *in vitro* módszerekkel jól szaporítható (NICOTRA és MOSER, 2002). Növekedési erélye alapján féltörpe-törpe fák nevelésére alkalmas (SOTTILE et al., 2007, 2012).

Igéretes újdonság lehet a Németországban létrehozott Docera és Dospina alanyosorozat, melynek tagjai a sharkavírusra hiperszenzitív *P. domestica*, valamint kökény és mirobalán hibridek (NEUMÜLLER et al., 2013). Természetes vírusfertőzés hatására nem, vagy alig fertőződnek (POLÁK és KOMÍNEK, 2014), a rájuk szemzett sharkafertőzött szem, hajtás viszont nem ered meg, így az ültetvény mentes marad. Gyümölcsstermesztési használatuk egyelőre vizsgálat alatt áll (HILSENDEGEN, 2018).

IVARTALANUL SZAPORÍTOTT EGYÉB KÜLFÖLDI FAJHIBRIDEK

A 'Jaspi'® 'Fereley' Középerős növekedésű fajhibrid (*P. salicina* x *P. spinosa*), a franciaországi INRA Bordeaux Grande Ferrade kutatóállomásán állították elő. A 'Marianna GF 8-1'-hez viszonyítva mintegy 20%-kal kisebb fát ad, őszibarack alanyként középerős (IGLESIAS et al., 2004), míg szilva alanyként Kecskeméten erősnek bizonyult (KAJTÁR-CZINEGE, 2018). Citosporás ágelhalásra rendkívül érzékeny. Minden szilvafajtával és a ringlökkal is jól összefér (SOTTILE et al., 2012), noha a száraz, dél-olaszországi viszonyokhoz kevésbé alkalmazkodik.

Az amerikai Zaiger Genetics nemesítőműhelyéből kikerült 'Citation'® (Zaipime) [(*Pr. mume* x *P. cerasifera*) x *P. amygdalus* x (Nemaguard x R.Red Globe)] és a '4-G-946' vöröslevelű többszörös fajhibridek nem váltották be a hozzájuk fűzött nagy reményeket kompatibilitási problémák, talajigényük és a gyökérgolyvára való érzékenységük miatt. Ugyanez érvényes a francia 'Myran'® (Yumir) alanyra is, amely rendkívül erős növekedésű alany, elsősorban nyirkos, kötött talajokra való, hátránya, hogy a klorózisra érzékeny (IGLESIAS et al., 2004). Toleráns a *Meloidogyne* fonálféregfajokkal és az *Armillaria mellea* gombával szemben. Az utóbbi időben az USA-ban nagyon felkapott lett a 'Krymsk 1'® (VVA-1) Oroszországban előállított, törpe fajhibrid (*P. tomentosa* x *P. cerasifera*). A vizsgált ültetvényekben kisebb faméret mellett jobb terméshozamot adott, mint a 'St. Julien A'. Mészre azonban érzékeny, idősebb korban egyes fajtákkal inkompatibilitási tünetek jelentkezhetnek (WERTHEIM és KEMP, 1998; BALKHOVEN-BAART és KEMP, 2002; BALKHOVEN-BAART és MAAS, 2002).

A előzőhöz hasonlóan erősen törpítő hatású alanyok a francia *P. besseyi* x *P. cerasifera* fajhibridek a 'Prumina' (GF 2037) és a 'Ferienain' (GF 2038), a német *P. pumila* x *P. cerasifera* fajhibrid 'Micronette'. Ezek a fajták a többi erősen törpítő alanyhoz képest jó szárazság-, mész- és fagyűrő képességgel rendelkeznek, de a rögzítőképességük gyenge és erősen sarjadzanak. Dugványozással jól szaporíthatók (HARTMANN, 1984; OKIE, 1987; COCIU és mtsai., 1997).

DEVELOPMENT OPPORTUNITIES IN ROOTSTOCK USAGE OF PLUM

HROTKÓ, K.

Szent István University, Faculty of Horticultural Science, Department of Floriculture and Dendrology

SUMMARY

This review paper gives an overview on the development of plum rootstock breeding in the world. The rootstock usage of Hungarian nurseries doesn't follow the rapid development in new clonal plum rootstocks due to the lack of domestic virus-free nuclear stock and the lack of interest in introduction of new propagation technology of clonal plant material. Although the Hungarian rootstock breeding produced excellent rootstock as 'Fehér besztercei' and its propagation technology by hardwood cuttings had been developed, this rootstock is still missing from the assortment of nurseries. The same concerns the popular Marianna GF 8-1 and GF 655/2, which were evaluated with excellent results under Hungarian conditions and registered in 2006. With this overview about recent information on new and already widespread applied rootstocks the author hopes to contribute to widen the rootstock assortment of nurseries and rootstock usage of plum growers in Hungary. Besides the collected information it is inevitable planting rootstock trials in Hungary to evaluate the rootstock traits under local conditions. Further on we hope raising interest of plum growers and nurserymen for the new plum rootstock assortment.

TABLES AND FIGURES

TABLE 1. Classification of plum rootstocks by vigor

(1) origin (2) standard vigor (3) semi vigorous (4) semi dwarf, dwarf (5) Myrobalan and its hybrids (6) *P. insititia* (St. Julien) (7) *P. domestica* (common plum) (8) interspecific hybrids

TABLE 2. Characteristics of promising myrobalan clonal rootstock and myrobalan hybrids

(1) Vigor (2) Winter hardiness (3) Compatibility (4) Adaptability to replant condition (5) Precocity (6) Productivity

(7) Anchorage (8) Suckering free (9) Soil requirement (10) Drought tolerance (11) Lime tolerance (12) Tolerance to high water table (13) Crown gall resistance (14) *Pseudomonas* resistance (15) *Phytophthora* resistance (16) *Verticillium* resistance (17) Nematode resistance

Legend: Kiváló: excellent, jó: good, közepes: moderate, gyenge: low, n.a: no data

igen erős: very vigorous, erős: standard, középérs: moderate vigorous, féltörpe: semi dwarfing

igénytelen: low, igényes: high

TABLE 3. Characteristics of promising St. Julien clone

Legends as in Table 2.

TABLE 4. Characteristics of promising common plum (domestica plum) rootstocks

Legends as in Table 2.

IRODALOMJEGYZÉK

- ANDERSEN, R., FREER, J., ROBINSON, T. (2006): Plum rootstock trials at Geneva: a progress report. *New York Fruit Quarterly* 14. (1): 27–28.
- BALKHOVEN-BAART, J.M.T., KEMP, H. (2002): Evaluation of rootstock VVA-1 with the plum cultivars Opal, Avalon and Excalibur. *Acta Hort.* 577: 295–297.
- BALKHOVEN-BAART, J.M.T., MAAS, F.M. (2004): Evaluation of rootstock VVA-1 with the plum cultivars Opal, Avalon and Excalibur. *Acta Hort.* 658: 99–102.
- BERNHARD, R., MESNIER, Y. (1975): Selection de porte greffes nanisants du prunier domestique. Etude préliminaire. *Acta Hort.* 48: 13–19.
- BOUHADIDA, M., CASAS, A. M., GONZALO, M. J., ARÚS, P., MORENO, M. Á., GOGORCENA, Y. (2009): Molecular characterization and genetic diversity of *Prunus* rootstocks. *Scientia horticulturae*, 120.(2): 237–245.
- CASAS, A. M., IGARTUA, E., BALAGUER, G., MORENO, M. A. (1999): Genetic diversity of *Prunus* rootstocks analyzed by RAPD markers. *Euphytica*, 110.(2): 139–149.
- COCIU, V., BOTU, I., MINOIU, N., PASC, I., MODORAN, I. (1997): Prunul. Editura Conphys Valcea 215–267.
- CROSSA-RAYNAUD, P., AUDERGON, J.M. (1987): Apricot rootstocks. in ROM, R.C.- CARLSON, R.F.(eds): Rootstocks for fruit crops. John Wiley & Sons, New York. 295–320.
- CSIKÓS Á., HROTKÓ K. (2001): Az időzítés jelentősége szilvaalanyok fásdugványainak gyökeresedésében. *Kertgazdaság* 33. (3): 17–26.
- DAZA, A., GARCÍA-GALAVÍS, P. A., GRANDE, M. J., & SANTAMARÍA, C. (2008): Fruit quality parameters of 'Pioneer' Japanese plums produced on eight different rootstocks. *Scientia Horticulturae*, 118.(3): 206–211.
- DAY, L. H. (1953): Rootstocks for Stone Fruits, *Cal.Agr.Exp.Sta.Bull.* 736.
- DUQUESNE, J., GALL, H. (1972) : Compartement en sol de gress à gapan de la variété d'abricotier Canino greffée sur quelques porte greffes. *La Pomologie Française* 14.
- ERDŐS Z., SURÁNYI D. (1992): Az alany jelentősége öt szilvafajta termőképességében. *Kertgazdaság* 24. (5): 9–20.
- GAUTIER, M. (1972): Les porte greffes des arbres fruitiers a noyau. *Arboricult. Fruit.* 221. 25–31.
- GONDA I. (2006): Művelési rendszerek szilvaültvényekben. In SURÁNYI D. (szerk.) *Szilva. Mezőgazda Kiadó, Budapest.* 200–211. 211, 311.
- GRZYB, Z.S., JACKIEWICZ, A., CZYNCZYK, A. (1984): Results of the 18-years evaluation of rootstocks for Italian Prune cultivar. *Fruit Science Reports*, 11: 99–104.
- GRZYB, Z.S., SITAREK, M., KOŁODZIEJCZAK, P. (1998): Growth and yield of three plum cultivars grafted on four rootstocks in Piedmont area. *Acta Hort.* 478: 87–90.
- GRZYB, Z.S. (2004): New rootstocks of stone fruit trees selected at Skierniewice, Poland. *Acta Hort.* 658, 487–489.
- HARTMANN, W. (1984): Unterlagen für Pflaumen und Zwetschen. *Deutsche Baumschule*, 36: 245–249.
- HATTON, R. G. (1921): Stocks for the stone Fruits. *J.Pomology*, 2: 209–245.
- HILSENDEGEN, P. (2018): Comparison of hypersensitive plum rootstocks. *Acta Agraria Debrecenensis*, 150: 183–184.
- HROTKÓ K. (1999): Gyümölcsfaiskola. Egyetemi tankönyv. *Mezőgazda Kiadó, Budapest.*
- HROTKÓ, K., MAGYAR, L., SIMON, G., KLENYÁN, T. (1998): Effect of rootstocks on growth of plum cultivars in a young orchard. *Acta Horticulture* 478: 95–98.
- HROTKÓ K., MAGYAR L., CZINEGE A. (2004): Szilva karcsúorsó optimális térállása. *Kertészet és Szőlészet*, 12: 10–11.
- HROTKÓ K. és MAGYAR L. (2006): A szilva alanyai és szaporítása. in SURÁNYI D. (szerk.) *Szilva. Mezőgazda Kiadó, Budapest.* 108–127.
- HROTKÓ K., NAGY Á., CSIGAI K. (2006): A gyümölcsfajták és alanyok szaporítása a magyar faiskolákban. II. Cseresznye, meggy és szilva. *Kertgazdaság*, 38.(3): 16–24.
- IGLESIAS, I., MONTERRAT, R., CARBÓ, J., BONANY, J., CASALS, M. (2004): Evaluation of agronomical performance of several peach rootstocks in LLEIDA and GIRONA (Catalonia, NE-Spain). *Acta Hort.* 658: 341–348.
- KAJTÁR-CZINEGE A. (2018): Szilvaalanyok hatása a 'Toptaste' szilvafajta növekedésére kecskeméti viszonyok mellett. *Kertgazdaság*, 50.(1): 8–15.

29. MAGYAR L., HROTKÓ K., BEREZNAI R. (1996): Újabb adatok kajszifajták eredéséről különböző alanyokon a faiskolában és a gyümölcsösben. *Új Kertgazdaság*, 2.(4): 14–21.
30. MAGYAR, L., HROTKÓ, K. (2003): Szilvafajták növekedése és produktivitása különböző alanyokon intenzív ültetvényben A Lippay János-Ormos Imre-Vas Károly Tudományos Ülésszak Gyümölcstermesztési Szekció előadásai és poszterei. BKÁE KTK kiadványai, Budapest 334–335.
31. MAGYAR L., HROTKÓ K. (2006): Growth and Productivity of Plum Cultivars on Various Rootstocks in Intensive Orchard. *Int. Journal of Horticultural Science*, 12.(3): 77–81.
32. MASSAI, R. and LORETTI, F. (2004): Preliminary observations on nine peach rootstocks grown in replant soil. *Acta Hortic.* 658: 185–192.
33. MESTRE, L., REIG, G., BETRÁN, J. A., PINOCHET, J., & MORENO, M. Á. (2015): Influence of peach–almond hybrids and plum-based rootstocks on mineral nutrition and yield characteristics of ‘Big Top’ nectarine in replant and heavy-calcareous soil conditions. *Scientia Horticulturae*, 192: 475–481.
34. MESTRE, L., REIG, G., BETRÁN, J. A., MORENO, M. Á. (2017): Influence of plum rootstocks on agronomic performance, leaf mineral nutrition and fruit quality of ‘Catherina’ peach cultivar in heavy-calcareous soil conditions. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 15(1),): p.e0901. ISSN 2171-9292. <<http://revistas.inia.es/index.php/sjar/article/view/9950>>. doi:<http://dx.doi.org/10.5424/sjar/2017151-9950>.
35. MEZZETTI, B., SOTTILE, F. (2007): MI.P.A.F. Targeted project for evaluation of European and Japanese plum rootstocks in Italy: results of six years of observations. *Acta Hortic.* 734: 149–156.
36. MÉSZÁROS, M., KOSINA, J., LANAR, L., NAMESTEK, J. (2015): Long-term evaluation of growth and yield of ‘Stanley’ and ‘Cacanska leptotica’ plum cultivars on selected rootstocks. *Hort. Sci. (Prague)* 42.(1): 22–28.
37. MONTE, M., IMPALLARI, F.M., SALA, G., SOTTILE, F., DE MICHELE, A. (2010): The Italian plum rootstock trial: results for Sicilian environmental conditions. *Acta Hortic.* 874: 269–274.
38. MORENO, M.A. (2004): Breeding and selection on *Prunus* rootstocks at the Estacion Experimental de Aula Dei. *Acta Hortic.* 658: 519–528.
39. MORENO, M. A., TABUENCA, M. C., CAMBRA, R. (1995a): Adesoto 101, a plum rootstock for peaches and other stone fruit. *HortScience*, 30.(6): 1314–1315.
40. NAGY P. (1979): Szilva klónalanyok kajsi számára. In A csonthéjas gyümölcsűek termelésének fejlesztése (Újabb kutatási eredmények a gyümölcstermesztésben), GyDKI kiadványa, Vol. VII. 37–45.
41. NEČAS, T., KRŠKA, B. (2013): Propagation of different stone fruit rootstocks using softwood and hardwood cuttings. *Acta Hortic.* 985: 127–137.
42. NEUMÜLLER, M., MÜHLBERGER, L., SIEGLER, H., HARTMANN, W., TREUTTER, D. (2013): New rootstocks with resistance to Plum Pox Virus for *Prunus domestica* and other stone fruit species: The Docera and Dospina rootstock series. *Acta Hortic.* 985: 155–165.
43. NICOTRA, A., MOSER, L. (2002): Advanced plum selections as rootstocks for stone fruits. *Acta Hortic.* 451: 269–272.
44. NORTON, M. (2009): Growing prunes (dried plums) in California: an overview. UCANR Publications.
45. OKIE, W. (1987): Plum rootstocks. in ROM, R.C.-CARLSON, R.F.(eds): Rootstocks for fruit crops. John Wiley & Sons, New York. 321–360.
46. PINOCHET, J., CALVET, C., HERNÁNDEZ-DORREGO, A., BONET, A., FELIPE, A., MORENO, M. (1999): Resistance of peach and plum rootstocks from Spain, France, and Italy to root-knot nematode *Meloidogyne javanica*. *HortScience*, 34.(7): 1259–1262.
47. PINOCHET, J. (2010): ‘Replantpac’ (Rootpac® R), a Plum–almond Hybrid Rootstock for Replant Situations *HortScience* 45.(2): 299–301.
48. POLÁK, J., KOMÍNEK, P. (2014): Evaluation of rootstocks of stone fruits for resistance to natural Plum pox virus infection, *Canadian Journal of Plant Pathology*, 36:1, 116–120., DOI: 10.1080/07060661.2013.873081
49. ROZPARA, E. és GRZYB, Z.S. (1998): Growth and yielding of some plum cultivars grafted on Wangenheim prune seedlings. *Acta Hort.* 478. 91–93.
50. SHABANI, Z., MOGHADAM, E. G., ABEDI, B., TEHRANIFAR, A. (2015): Effect of media and regulators of plant growth on micro propagation of Myrobalan 29C rootstock. *Journal of Horticulture and Forestry*, 7.(3): 57–64.
51. SOTTILE, F., MONTE, M., DE MICHELE, A. (2007): Effect of different rootstocks on vegetative growth of Japanese and European plum cultivars in Southern Italy: preliminary results. *Acta Hortic.* 734: 375–380.
52. SOTTILE, F., BELLINI, E., NENCETTI, V., PEANO, C., PALARA, U., PIRAZZINI, P., MEZZETTI, B., CAPOCASA, F., MENNONE, C., CATALANO, L. (2010): Plum production in Italy: state of the art and perspectives. *Acta Hortic.* 874: 25–34.
53. SOTTILE, F., DEL SIGNORE, M.B., MASSAI, R., CAPOCASA, F., MEZZETTI, B. (2012): Rootstocks evaluation for European and Japanese plums in Italy. *Acta Hortic.* 968: 137–146.
54. STANICA, F. (2007): Propagation of *Prunus* rootstocks by hardwood cuttings on composed rooting substrates. *Acta Hortic.* 734: 309–311.
55. SZECSKÓ V., CSIKÓS Á., HROTKÓ K. (2003a): A fásdugványozás eredményessége szilvaalanyoknál. *Kertgazdaság*. 35.(2): 15–21.
56. SZECSKÓ V., CSIKÓS Á., HROTKÓ, K. (2003b): Propagation of plum rootstocks by hardwood cuttings. *Int. Journal of Hort. Sci.* 9.(1): 23–28.
57. SZECSKÓ V., HROTKÓ K. 2004. Hormonkezelések hatása szilva fásdugványok gyökeresedésére. *Kertgazdaság* 36.(1): 27–32.
58. SZECSKÓ V., HROTKÓ, K., STEFANOVIČS-BÁNYAI É. (2007): Influence of Physiological Factors on Rooting Ability of Plum Rootstocks’ Hardwood Cuttings. *Europ. J. of Hort. Sci.*, 72.(4): 186–192.
59. WERTHEIM, S.J., KEMP, F. (1998): A search for a dwarfing plum rootstock. *Acta Hortic.* 478: 137–141.

A BUDATÉYNYI RÓZSAKERT TÉTELEINEK ÉRTÉKELÉSE TERMÉS-DEKORATIVÁSRA, MATEMATIKAI MODELLEK FELHASZNÁLÁSAVAL

BORONKAY GÁBOR

Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ; Gyümölcs- és Dísznövénytermesztési Kutatóintézet
E-mail: boronkay.gabor@fruitresearch.naik.hu

KULCSSZAVAK: CIEDE2000, CIELAB, csipkebogyó, rózsza, színezet, tarkaság

2017-ben termésdekorativásra felmértük a Budatétényi Rózsakert teljes állományát. A fajtákat az előzetesen kidolgozott és publikált ÁTD (áltermésen vagy csipkebogyón alapuló termésdekorativitás) modell alapján értékeltük, amely a „dekorativitás = mennyiségi index × minőségi index” általános modellen alapul. Az ÁTD mennyiségi indexe a látható csipkebogyó-felület/bokorfelület, minőségi indexe pedig a csipkebogyó felületi színének vörös tartalma. E mellett CIEDE₂₀₀₀ szintávolság szabvánnyal értékeltük a csipkebogyók tarkaságát és vizsgáltuk a CIE szabvány szerinti pszichokromatikus színparamétereiket is. 1350 tételt bonitáltunk, 541 tételnél szint mértünk, 11 200 adatsort vettünk fel. Ennek alapján a legjobb termésdekorativitású a *Rosa micrantha* Borrer ex Sm. faj és a 'Fragezeichen' (Boettner, 1910) kúszrózsza volt. Legjobban a 'Paprika' (Tantau, 1958) fajta csipkebogyója színeződött be, és leginkább tarkának a 'Mami' (Márk, 2000) magyar parkrózsza áltermését találtuk. A legközelebb a tiszta középvróshoz a 'Candy Rose' (Meiland, 1982) csipkebogyója állt. Míg sok fajta jól színeződik, csak kevésnél találtunk magas csipkebogyó-produkciót. Szinte minden magas termésdekorativitású tétel a Wichura rózsza hibridje volt, míg teahibrideknél a termésdekorativitást kifejezetten gyengének találtuk. A mérések alapján a fajták között határozott különbség mutatható ki, de évráthatás is bizonyíthatóan létezik. A dekorativitás modellezése során a standardizálást pontosabb módszernek találtuk a részindexek kiegyenlítésére, mint a normalizálást.

BEVEZETÉS

A NAIK Gyümölcs- és Dísznövénytermesztési Kutatóintézet kezelésében álló Budatétényi Rózsakert egy több mint 1000 rózsatételt bemutató génbank, ahol nemcsak a fajták statikus leírása, hanem azok értékelése is a rozárium feladata. Azon dolgozunk, hogy a rózsafajták szubjektívnek tekintett dekorativitását mérhetővé tegyük és ennek alapján a fajták kiültetési értékét objektíven, komplex indexekkel értékelhessük. Erre olyan kolorimetrián alapuló matematikai modelleket dolgozunk ki, amelyek „dekorativitás = mennyiség index × minőségi index” logikai felépítésűek, ahol a fő szempont a gyors és nagy tömegben végezhető adatfelvételezés. Kidolgozott metodika áll rendelkezésre a virágzásintenzitás értékelésére (BORONKAY és JÁMBORNÉ, 2010) és a lombúság modellszámítására (BORONKAY és JÁMBORNÉ, 2006), 2017-2018-ban pedig kísérletek alapján a csipkebogyó mennyiségén és színeződésén alapuló termésdekorativitást (BORONKAY, 2018a és 2018b) is modelleztük.

A kidolgozott modell lehetőséget biztosított arra, hogy a rozárium génbanki tételeit álterméseik (csipkebogyóik) alapján is objektíven értékelhessük. Ezért 2017-ben az egész állományon felmértük az áltermés mennyiségi és minőségi paramétereit, hogy kiemeljük a legértékesebb fajtákat, és felfedjük a termésdekorativitás statisztikai összefüggéseit.

Bár a rózsánál is a „termésdekorativitás” (BAKTIR et al., 2005) terminológia használatos, a kifejezés nem pontos, mivel a csipkebogyó egy felül zárt áltermés (PAPP és PORPÁ CZY, 1999; FACSAR, 1993), ahol az aszmagcsoportot a kiszélesedő és elhúsosodó vacokkehely veszi körbe (PALOCSAY, 1960). Bár sok teahibrid esetében az áltermés nyílt, és az aszmagok kiemelkednek, ez torzultság, a vacokkehely elégtelen fejlődésének az eredménye. Bár a tényleges termés nem a csipkebogyó, hanem az aszmag, a fajták esztétikai értékét azonban az áltermés felülete biztosítja, ezért a modell ÁTD (álterméses dekorativitás) névvel láttuk el. Az áltermések színeződését elsősorban karotenoidok biztosítják: β-karotin, likopin, β-kriptoxantin, rubixantin, zeaxantin és lutein (ANDERSSON et al., 2011; CUNJA et al., 2015; HODISAN et al., 1997; HORNERO-MÉNDEZ és MÍNGUEZ-MOSQUERA, 2000).

Célunk az volt, hogy objektíven meghatározzuk a Budatétényi Rózsakert rózsatételeinek termésdekorativitását. A feladatot az áltermések felszínének kolorimetrikus méréséből és a csipkebogyó-produkció bonitálásán alapuló indekssel kívántuk elvégezni, az előzetesen kidolgozott ÁTD modell alapján.

ANYAG ÉS MÓDSZER

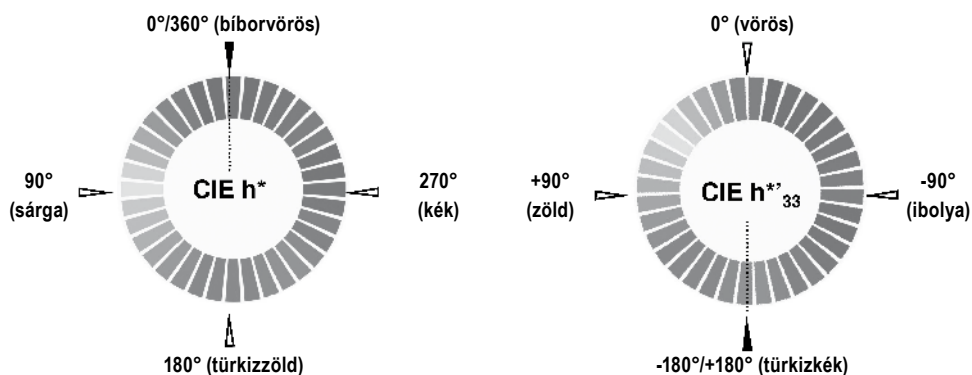
Helyszín: Mind a csipkebogyó mennyiségi, mind minőségi értékeit a Budatétényi Rózsakertben (Budapest, XXII. kerület Park utca 2.) vettük fel.

Időpont: Bonitálásos termésdekorativitás felvételezést 2007. november 15-én (1484 tétel) és 2015. november 9-11-én (1390 tétel), a látható csipkebogyó felületet pedig 2017. október 4-6. között (1350 tétel) bonitáltuk. A műszeres színmérés időpontja 2017. október 10-19. (11 220 adatsor) volt.

Bonitálás: Mindhárom bonitálás során a tételeket 0-6 értékekkel jellemeztük 0,5 lépésközzel, ez 13 kategóriát jelent. A Budatétényi Rózsakert teljes állományát értékeltük, azzal a feltétellel, hogy a tételek fajtaazonosak legyenek, és az egy oldalról látható bokorfelszín legalább 1 m² felületű legyen. 2017-ben az egységnyi bokorfelületre jutó látható csipkebogyó-felületet (P_{csipke}) bonitáltuk a BORONKAY (2018a) által publikált módszer szerint (1. táblázat). Ezzel szemben a 2017-et megelőző felvételezések alkalmazásával – mivel műszeres színmérésre akkor még nem volt lehetőségünk – a fajták termésdekorativitását értékeltük bonitálással (a 2. táblázatban megadott szempontrendszer szerint), így itt a csipkebogyó dekorativitása is a bonitálás része volt.

Mérés: A kolorimetrikus méréseket Konica-Minolta 600d spektrofotométerrel végeztük, D65 (napfény) megvilágítás és 10° megfigyelői szabvány szerint, diffúz 8° SCE (becsillanás-mentes) méréssel. A műszerrel közvetlenül CIELAB szabvány szerinti kromatikus L^* , a^* , b^* paramétereket (világosság, zöld-vörös, sárga-kék tengely) vettük fel (CIE, 1976), melyből a CIE L^* , C^* , h^* értékeket (világosság, színteltség, színezet) BARONIUS et al. (1991) alapján számítottuk ki. Ennek képlete: $L^*=L^*$; $C^*=(a^{*2}+b^{*2})^{1/2}$; $h^*= \arctangens(b^*/a^*)$.

A könnyebb számítás érdekében – mivel h^* dimenziója síkszög – kidolgoztunk egy módosított színezet paramétert is h^{*}_{33} elnevezéssel (1. ábra), a konverzió képlete: $h^{*}_{33}=h^*-33^{\circ}$ majd $h^{*}_{33}=h^*-360^{\circ}$ ha $h^{*}_{33}>180^{\circ}$. A -33° elforgatás révén a vizuálisan becsült abszolút vörös színnél h^{*}_{33} éppen 0° -t ad (CIE $h^*=33^{\circ}$). Erre a referenciaszínezetre példának a Royal Horticulture Society első szabványa (BRITISH, 1942) „719. Signal Red” színét, a DUS vizsgálatoknál standardként használt Colour Chart színrendszerének (ROYAL, 2015) „44B” kártyáját, illetve a Pantone Formula Guide Solid Coated (PANTONE, 2003) színsorozatának „1788” számú kártyáját vettük. A h^{*}_{33} konverziójának további előnye, hogy 0° alatt negatív értékeket ad, így nincs $359^{\circ}/0^{\circ}$ törés a rendszerben (például 359° helyett -1° áll). A törés a $-180^{\circ}/180^{\circ}$ -nál van, a türkiz színek régiójában, ami viszont a természetben ritkán előforduló színezet. Ez a módosítás sokat javít a színezet leíró paraméter értelmezhetőségén, és a virág-színek tartományában lehetővé teszi a matematikai műveleteket, elsősorban az átlagolást.



1. ÁBRA CIE h^* színezet (színkör) és az általunk módosított h^{*}_{33} színezet vázlatosan. A szaggatott vonal a töréspontot jelenti, ami szabályos poláris koordináta esetén $0^{\circ}=360^{\circ}$, h^{*}_{33} esetében $-180^{\circ}=180^{\circ}$. A h^{*}_{33} ezen kívül 33° -kal elforgatásra került CIE h^* -hoz képest, hogy közép-vörös esetén $h^{*}_{33}=0^{\circ}$ legyen. Forrás: (WIKIMEDIA, 2018), módosítva.

Az 1350 bonitált tételből 541-nél tudunk szint is mérni. A kimaradt tételeken többnyire nem találtunk csipkebogyót, vagy a mennyiségi felmérés után ezek lehullottak. A műszer korlátaiból eredően 8 mm átmérőjűnél kisebb átmérést nem tudunk bemérni, néhány esetben pedig kizártunk méréseket, amikor a spektrofotométer legalább két hullámhosszon 0 értéket mért. Tételenként 5 csipkebogyón 5 mérést végeztünk „W” alakban készít-

ve a méréseket: összesen 25 adatsort tételenként. Ahol nem volt elegendő csipkebogyó, ott arányosan kevesebb adatunk lett. Összesen 11 200 adatsort, és 403 200 elemi adatot kaptunk.

Szintárvolság (kromatikus differencia): A tarkaságot a csipkebogyók átlagszíne és mért színe közötti kromatikus differenciával jellemeztük, melyet CIEDE₂₀₀₀ szabvány szerint számítottunk ki (CENTRAL, 2001), ennek mértékegysége DE₀₀.

A legtisztább, „spektrális” vörös csipkebogyójú tétel keresése esetén is CIEDE₂₀₀₀ szintárvolság mérést végeztünk egy elméleti neutrális vörös színez viszonyítva. Ennek azonban nincs pontos definíciója. A svéd Natural Colour System (NCS) szerint például L*=41,25; a*=66,82; b*=30,69, az amerikai Munsell szabvány ezt L*=50,92; a*=78,34; b*=38,87, míg a Pantone L*=51,71; a*=71,74; b*=41,17 értéknek tekinti (WIKIPEDIA, 2018). Ezek azonban vizuálisan nem semleges vörösek, inkább karmazsinszínűek. Ezért a Royal Horticultural Society 1938-1942-es első, még színnevekkel publikált kertészeti színrendszerét vettük alapul (BRITISH, 1942), ahol a „19. Scarlet” és „719. Signal Red” színek állnak legközelebb a szubjektív középvröshöz (saját bemérés alapján L*=52,36; a*=61,0; b*=40,82 illetve L*=49,52; a*=60,74; b*=39,35). Ezt átlagoltuk, és a pszichokromatikus CIE LCh színrendszerbe konvertálva kerekítettük. L*=50; C*=75 és h*=33=0° (L*=50; a*= 62,9; b*=40,85) paramétereket kaptunk, ezt tekintettük a továbbiakban a hiteles középvrös színnek.

Számítás: A lineáris korreláció-analízis eszköze az MS Excel Pearson-féle korrelációanalízise és a Statgraphics Centurion V18 felhasználói program volt. A nemlineáris, CIEDE2000 szabványú kromatikus differenciát saját készítésű szoftver, az online elérhetővé tett „Colour Conversion Centre V4.0a” segítségével (BORONKAY, 2010) számítottunk, mely LUO et al. (2001), SHARMA et al. (2005) és WEE KHENG (2002) munkáján alapul. Ezt a szoftvert használta többek között AITKENHEAD et al. (2017) és AITKENHEAD és BLACK (2017) talajtani kutatásokhoz, SMITH et al. (2016) textilfestékek vizsgálatánál és CARDENES et al. (2015) strandhomok esztétikai értékének elemzéséhez.

Publikációban említett tételek: A fajták első előfordulásánál a fajtanév mellett közöljük a nemesítő nevét és a fajtaregisztráció évszámát is. Ezeket az adatokat a fajták második említésétől kezdve elhagyjuk. A fajták fajtacsoportba sorolásánál külföldi fajták esetén az International Cultivar Registration Authority aktuális rendszerét vettük át (YOUNG és SCHORR, 2007), magyar fajták esetén pedig a nemesítők saját besorolását tekintettük referenciának (MÁRK, 2004 és publikálatlan források).

CSIPKEBOGYÓ-PRODUKCIÓ KATEGÓRIÁI ÉS A HOZZÁJUK TARTOZÓ P _{CSIPKE} ÉRTÉKEK		
P _{CSIPKE} =0,067×BK3,44 MODELL ALAPJÁN		
BONITÁLÁS KATEGÓRIA (BK)	CSIPKEBOGYÓ-MENNYISÉG/M ²	P _{CSIPKE} (%)
0	Az egész állományon egyetlen csipkebogyó sincs	0,00%
0,5	1-(2) apró méretű csipkebogyó található	0,01%
1	1-(2) közepes méretű csipkebogyó található	0,07%
1,5	1 kis csoport, vagy 3-4 közepes méretű csipkebogyó található	0,27%
2	Állományszinten, de rendkívül ritkán, elszórtan található a csipkebogyók	0,72%
2,5	Állományszinten, elszórtan állnak a csipkebogyók, egymástól mintegy 30 cm-re	1,57%
3	Arasznyi távolságra (kb. 20 cm-re) található egymástól a csipkebogyók	2,93%
3,5	Lazán állnak, de már a lomb felett is észrevehető a csipkebogyók	4,98%
4	A csipkebogyók már jól észrevehető, többnyire csokrosan állnak	7,89%
4,5	A csipkebogyók viszonylag sűrűn állnak	11,83%
5	A csipkebogyók sűrűn állnak, de még alattuk a lomb jól látszik	17,00%
5,5	A csipkebogyók igen sűrűn állnak, a lomb alattuk alig észrevehető	23,60%
6	Olyan sűrűn állnak a csipkebogyók, hogy uralják a látványt	31,83%

RÓZSAFAJTÁK SZUBJEKTÍVEN MEGÍTÉLT TERMÉSEKORATIVITÁSÁNAK KATEGÓRIÁI 2. táblázat

BONITÁLÁS KATEGÓRIA (BK)*	CSIPKEBOGYÓ-DEKORATIVITÁS/m ²
0	Az egész állományon egyetlen csipkebogyó sincs
1	Néhány alig észrevehető csipkebogyó található
2	Rendkívül elszórtan található csipkebogyó, alig észrevehető
3	Csipkebogyók ritkán állnak, de már észrevehető
4	A csipkebogyók már jól észrevehető, a dekorativitás kezd megmutatkozni
5	A csipkebogyók sűrűn állnak, feltűnőek, határozottan esztétikus
6	A csipkebogyók annyira sűrűn állnak, hogy színfoltot alkotnak, kiemelkedően dekoratív

* A táblázat a közepesen élénk, középmeretű csipkebogyók mennyiségéből indul ki. Nagyobb és élénkebb színű átlermések esetén 0,5-1,5 fokozattal magasabb osztályba kell a tételt sorolni, míg kicsi vagy éretlen csipkebogyók esetén ugyanannyival alacsonyabb értéket kapnak

A LEGMAGASABB TERMÉSEKORATIVITÁST (ÁTD) MUTATÓ RÓZSAKERTI FAJTÁK SZÍNTANI PA-RAMÉTEREI, ÖSSZEVONT FAJTACSOPORTOK SZERINT 3. táblázat**

FAJTA	TARKASÁG D	MAX. CIE A*	ÁTL. CIE L*	ÁTL. CIE C*	ÁTL. CIE H* ₃₃	NORM. CIE A*	NORM. PROD.	MODELL M × M	STAND. CIE A*	STAND. PROD.	MODELL M + M
FLORIBUNDA RÓZSÁK											
Aprikola	6,04	45,32	42,68	53,66	10,36	0,91	0,74	0,68	1,47	3,93	5,40
Buisman's Glory	4,54	41,64	42,37	44,54	12,90	0,77	0,74	0,61	0,86	3,93	5,00
Cherry Girl	6,65	38,68	51,44	50,19	28,98	0,65	0,53	0,35	0,36	2,59	2,95
Cyclamen	4,41	38,92	50,42	52,86	18,65	0,81	0,53	0,43	1,03	2,59	3,62
Elizabeth of Glamis	5,56	40,10	44,51	45,81	10,13	0,81	0,53	0,43	1,04	2,59	3,63
Gelber Engel	2,94	38,89	55,60	63,32	26,46	0,81	0,53	0,43	1,04	2,59	3,63
Lilli Marleen	6,50	44,34	44,96	48,63	11,70	0,83	0,53	0,44	1,13	2,59	3,73
Nina Weibull	3,77	46,90	48,43	53,75	15,03	0,86	0,53	0,46	1,26	2,59	3,88
Paprika	4,77	51,17	38,99	56,11	4,86	1,00	0,37	0,37	1,85	1,54	3,40
Shepherd's Delight	9,74	38,11	51,08	33,76	59,97	0,20	0,53	0,46	-1,56	2,59	3,88
KÚSZÓRÓZSÁK											
Etendard	3,42	41,92	41,87	50,01	5,96	0,90	0,37	0,34	1,44	1,54	2,99
Fred Loads	2,95	43,30	41,51	45,60	6,03	0,84	0,37	0,31	1,17	1,54	2,72
Parkdirektor Riggers	2,08	37,63	46,54	44,79	11,42	0,78	0,37	0,28	0,93	1,54	2,38
Spectacular	3,78	41,58	52,36	55,15	21,98	0,79	0,37	0,29	0,96	1,54	2,50
Sympathie	4,13	52,16	48,56	58,87	20,97	0,84	0,74	0,64	1,19	3,93	5,20
White Dawn	7,01	38,45	48,01	49,37	14,34	0,81	0,37	0,30	1,06	1,54	2,60
MINIATŰR ÉS POLIANTA RÓZSÁK											
Domokos Pál Péter emléke	5,86	38,47	48,16	43,55	21,02	0,68	0,37	0,25	0,47	1,54	2,02
Libán	4,53	39,40	40,64	40,38	11,61	0,73	0,53	0,39	0,68	2,59	3,27
Rudolph Kluis	4,08	44,62	43,89	52,89	12,29	0,88	0,53	0,47	1,34	2,59	3,93
PARKRÓZSÁK ÉS VAD TAXONOK											
Candy Rose	2,66	41,84	45,99	51,04	9,33	0,89	0,74	0,66	1,37	3,93	5,30

Carefree Beauty	2,79	41,24	43,46	48,38	7,57	0,87	0,37	0,32	1,28	1,54	2,83
Fragezeichen	1,77	42,72	39,72	46,04	0,70	0,89	1,00	0,89	1,38	5,60	6,98
Grüss an Freundorf	3,50	44,04	44,42	51,87	9,21	0,90	0,74	0,67	1,42	3,93	5,35
János vitéz	4,39	43,62	46,47	53,39	11,52	0,89	0,37	0,33	1,40	1,54	2,89
Rosa micrantha	2,77	45,70	41,88	49,88	1,85	0,94	1,00	0,94	1,58	5,60	7,19
Symbole	3,66	39,44	48,15	47,56	15,97	0,78	0,37	0,29	0,89	1,54	2,44
Szentendrei rózsza	5,52	37,55	38,33	31,29	-0,67	0,68	0,37	0,25	0,46	1,54	2,01
TEAHIBRIDEK											
Golden Wings	8,69	32,18	48,52	40,26	30,45	0,55	0,53	0,29	-0,09	2,59	2,51
Marjorie Proops	6,31	47,47	40,87	45,87	3,12	0,87	0,25	0,22	1,29	0,74	2,03
Monique	5,20	30,32	51,91	44,60	38,78	0,48	0,53	0,26	-0,36	2,59	2,23
Oregold	5,41	34,05	54,73	47,72	34,21	0,56	0,53	0,30	-0,02	2,59	2,57
Pink Favorite	6,09	28,19	48,87	36,33	37,93	0,44	0,53	0,23	-0,55	2,59	2,05
Silverado	4,66	37,72	43,38	38,02	11,85	0,69	0,37	0,26	0,54	1,54	2,08
Tallyho	6,07	37,61	51,44	45,24	25,98	0,64	0,53	0,34	0,32	2,59	2,91

*Maximum 10 tétel/fajtacsoport szerepel, ha $\text{ÁTD} (M+M) > 2,0$; A tételek csoportba sorolása YOUNG és SCHORR (2007) szerint történt.

*Rövidítések: átl. = átlagolt; norm. = normalizált; stand. = standardizált; prod. = P_{csipke}

MODELL

Mivel munkánk alapja az általunk létrehozott és publikált áltermés-dekorativitás modell (ÁTD) volt (BORONKAY, 2018a és 2018b), az eredmények megértése érdekében vázlatosan bemutatjuk, kiemelve az Anyag és módszer fejezetből.

A modell képlete $\text{ÁTD} = \text{normalizált } 0,067 \times \text{BK}^{3,44} \times \text{normalizált CIELAB } a^*_{\text{csipke}}$, ahol ÁTD = álterméses dekorativitás, BK = bonitálás kategóriái, CIELAB a^*_{csipke} = csipkebogyó felszínének a^* értéke (vörös tartalma) a kromatikus CIELAB szabvány szerint. A modell egy mennyiségi index és egy minőségi index kombinációjából felépülő függvény. A mennyiségi index számítása azon alapul, hogy a csipkebogyó produkciója könnyen bonitálható, de nehezen mérhető. Ezért előzetes számítások alapján a modell megbecsüli a bonitálás egyes kategóriáira jellemző tényleges P_{csipke} produktiót (az egységnyi bokorfelületre jutó, látható csipkebogyó-összfelületet). A bonitálási kategóriákat és a hozzá tartozó P_{csipke} értékeket az 1. táblázat tartalmazza.

A minőségi index a csipkebogyó áltermés külső, látható felületének színéből számítható, mivel ez BORONKAY (2018b) alapján 78%-ban meghatározza a csipkebogyó dekorativitását (az áltermés alakját, felszínének fényességét, a csészével maradó voltát, alakját, illetve méretét is beszámítva). A csipkebogyó színeződése pedig BORONKAY (2018a és 2018b) és GÜNEŞ et al. (2016) alapján igen jól becsülhető CIELAB pszichokromatikus színszabvány zöld-vörös tengelyével, a CIE a^* paraméterrel.

Tekintve, hogy a minőségi és a mennyiségi index jelentősen eltérő értékészletű, a két paramétert ki kell egyensúlyozni. Ez a modell szerint normalizálás, $X' = (X - X_{\text{min}}) / (X_{\text{max}} - X_{\text{min}})$ képlet alapján. Kiszámítottunk azonban egy másik típusú kiegyensúlyozó megoldást is, ahol a módszer a standardizálás (átlagtól való eltérés a szórás arányában) volt. Ezt DODGE et al. (2006) alapján $X' = (X - \mu) / \sigma$, itt viszont szorzás helyett összeadással (vagy átlagolással) kell a két indexet kombinálni, mivel a korrigált értékek negatívak is lehetnek. Az így módosított modell tehát: $\text{ÁTD} = \text{standardizált } 0,067 \times \text{BK}^{3,44} + \text{standardizált CIELAB } a^*_{\text{csipke}}$. A két modellt ÁTD (M×M), illetve ÁTD (M+M) modell néven különítettük el.

EREDMÉNYEK

ÁTD (M×M): Az eredmények alapján a legmagasabb termésdekorativitású fajtákat a 3. táblázatban mutatjuk be. Az ÁTD „mennyiség × minőség” modellje szerint ÁTD (M×M)=0,94 értékkel az alynak használt és általunk meghatározott *Rosa micrantha* Borrer ex Sm. (kisvirágú rózsza) taxon volt a legértékesebb, míg 0,89 értékkel a 'Fragezeichen' wichuraiana hibrid kúszórózsza (Boettner, 1910) minősült a legjobb fajtának. Ezekhez képest minden más tétel gyengének minősíthető, de négy elérte a 0,65 értéket, ezek csökkenő sorrendben a következők: 'Aprikola' floribunda (Kordes, 2000), 'Grüss an Freundorf' wichuraiana hibrid (Praskac, 1913), 'Candy Rose' parkrózsza (Meiland, 1982) és 'Sympathie' kordesii = *Rosa rugosa* × *R. wichuraiana* hibrid (Kordes, 1964).

ÁTD (M+M): Amennyiben a „mennyiség + minőség” modellt alkalmazzuk, az előzővel szinte teljesen azonos mintázatot kapunk, az öt legjobb tétel a következő, zárójelben ÁTD (M+M) értékük: *Rosa micrantha* (7,19), 'Fragezeichen' (6,98), 'Aprikola' (5,40), 'Grüss an Freundorf' (5,35) és 'Candy Rose' (5,30).

Beszíneződés: Az érés folyamán bekövetkező beszíneződést és az ebből adódó dekorativitás-növekedést az ÁTD modell minőségi indexe, a színeződést leíró CIE a* paraméter adja meg. Ennek alapján a következő tételek voltak a leginkább beszíneződött (zárójelben CIE a* értékük): 'Paprika' (Tantau, 1958; a*=46,0), 'Fortschritt' (Kordes, 1933; a*=42,9) és a 'The Optimist' (deRuiter, 1955; a*=40,9) floribundák, a 'Lord Stair' (Schmidt, 1930) teahibrid (a*=44,7), és a *Rosa micrantha* taxon (a*=42,3).

Maximális beszíneződés: Vizsgáltuk még a potenciális beszíneződést is, tételenként a legmagasabb CIE a* értéket emelve ki. CIE a*=52,2 színeződéssel a 'Sympathie' és 51,2 értékkel a 'Paprika' fajtákon találtak a legerősebben beszíneződött területeket. A 'The Optimist' esetén 49,8-nek, a 'Firecrest' és a 'Robert Stolz' (deRuiter, 1974) floribunda esetén pedig egyformán 48,4-nek találtak a maximális CIE a* értéküket. Pearson-féle korrelációanalízis szerint (4. táblázat) a tételek csipkebogyójának átlagos színe, és legjobb beszíneződöttsége az R=0,80 (5%-on szignifikáns) korrelációs érték alapján kapcsolatban van, és pozitív összefüggést mutat, így valószínűleg azonos élettani jelenségről van szó.

A RÓZSAKERTI FAJTÁK MÉRT ÉS SZÁMÍTOTT TERMÉS-DEKORATIVITÁSI MUTATÓI KÖZÖTT MÉRT PEARSON-FÉLE KORRELÁCIÓ

4. táblázat

R KORRELÁCIÓS Koefficiens	TARKASÁG	MAX. CIE A*	CIE L*	CIE C*	CIE H*	CIE A*	P _{CSIPKE}	M × M MODELL	M + M MODELL
Tarkaság	1								
Max CIE a*	0,269	1							
CIE L*	-0,155	-0,534	1						
CIE C*	-0,373	0,532	*0,075	1					
CIE h*	*0,009	-0,868	0,710	-0,502	1				
CIE a*	-0,077	0,798	-0,476	0,632	-0,845	1			
P _{csipke}	-0,017	0,255	-0,254	0,147	-0,244	0,301	1		
M × M modell	*-0,097	0,407	-0,383	0,319	-0,460	0,408	0,733	1	
M + M modell	*-0,090	0,720	-0,540	0,543	-0,781	0,703	0,650	0,878	1

* A korreláció 5%-on nem szignifikáns.

ÉVJÁRATHATÁS A RÓZSAKERTI FAJTÁK TERMÉSDEKORATIVITÁSÁRA PEARSON-FÉLE KORRELÁCIÓVAL BECSÜLVE

5. táblázat

R KORRELÁCIÓS Koefficiens*	BONITÁLÁS 2007. TERMÉS DEK.	BONITÁLÁS 2015. TERMÉS DEK.	ÁTD (M×M) MODELL 2017.	ÁTD (M+M) MODELL 2017.
Bonitálás, 2007. termés dek.	1			
Bonitálás, 2015. termés dek.	0,560	1		
ÁTD (M×M) modell, 2017.	0,455	0,570	1	
ÁTD (M+M) modell, 2017.	0,493	0,595	0,878	1

*A táblázatban minden korreláció szignifikáns.

Tarkaság: A fajták csipkebogyójának tarkasága szabványos kromatikus differenciával definiálható, ez a tétel átlagszíne és a mért szín közötti távolság. CIEDE2000 szintávolság szabvány szerint mérve, a következő fajták a leg-tarkábbak (zárójelben a kromatikus differencia DE00 dimenzióban): 'Mami' (Márk, 2000) magyar parkrózsa (18,4); 'Firecrest' (LeGriecce, 1964) floribunda (17,1); 'Grimaldi' (Delbard, 1997) tarka floribunda (15,2); 'Arabella' (Tantau, 1918) teahibrid (14,3) és a 'Burning Love' (Tantau, 1956) grandiflora (14,3). A nagy csipkebogyó-termesztésű fajták közül az 'Aprikola' a legtarkább 6,0 értékkel. Az 541 tétel átlagos tarkasága ezzel megegyező, DE00=6,00 volt.

Színezet: Kerestük, hogy melyik tétel áltermésének színe áll legközelebb az elméleti neutrális vörös színhez ($L^*=50$; $C^*=75$; $h^*=33=0^\circ$). CIEDE2000 kromatikus differenciával számolva a Budatétényi Rózsakertben a 'Candy Rose' parkrózsa a legvörösebb áltermésű fajta, bár a szintávolsága az idealizált vörös színtől meglehetősen távol áll, értéke DE00=9,49. Ehhez nagyon hasonló kromatikus differenciájú a 'Coral Satin' kúszórózsa (Zombory, 1960, DE00=9,53) és a 'Vak Bottyán emléke' magyar floribunda (Márk, fajtajelölt, DE00=9,58) is. A távolságadatok alapján nem találtunk valódi vörös csipkebogyójú fajtát, ez a távolság ideális esetben $DE00 < 3,5$ értékű (MOKRZYCKI és TATOL, 2011).

Komplex értékelés: Ha a legfontosabb értékmérő tulajdonságokat: az álterméses dekorativitást (ÁTD (M×M)), a tarkaságot és a maximális színeződést standardizáljuk, és így összehasonlíthatóvá tesszük az értékeket, a paramétereket pedig súlyozás nélkül átlagoljuk, a legmagasabb értéket a *Rosa micrantha* taxon, a 'Sympathie' és az 'Aprikola' tételek kapták (Értékeik: 2,2; 1,9 és 1,9).

Évjárat: Az évjáratatást vizsgálva a 2007. évi és a 2015. évi bonitálást, és a 2017. évi, méréseken alapuló ÁTD számítást vehetjük össze, bár a 2017 előtti és a 2017-es adatfelvételezés metodikája jelentősen eltérő volt. Összesen 339 olyan tétel található, melyet mindhárom évben vizsgáltunk. Közöttük Pearson-féle korrelációt számítottunk, lásd az 5. táblázatban. Ennek alapján a 2017-ben, ÁTD (M+M) modell alapján számított termésdekorativitás a 2015. évi becsléssel $R=0,6$ értékkel, a 2007-es pedig $R=0,5$ -tel korrelál, minkét esetben szignifikánsan. Az ÁTD (M×M) modellnél a korreláció kicsit gyengébb.

Tekintve, hogy az eredmények csak korlátozottan hasonlíthatók össze, csupán annyi mondható el, hogy van évjáratatás, de az eltérő módszerek ellenére is kimutatható a fajtákra jellemző, genetikailag determinált termésdekorativitás.

MEGVITATÁS

A nagyszámú adat és a komplex modell lehetővé tette, hogy a budatétényi génbank rózsatétéleinek 2017-es termésdekorativitását indexekkel felmérjük. A 2007. és 2015. évi termésdekorativitás-becslésekkel ütköztetve látható, hogy a csipkebogyóképzésből adódó esztétikai érték részben genetikailag determinált, jelentős azonban az évjárat szerepe, ez utóbbinak vizsgálata a továbbiakban szükségesnek látszik.

Eredményeink alapján a Budatétényi Rózsakert 1350 tételének mintegy harmadánál értékelhető a csipkebogyók. Míg sok tételnél találtunk jó beszíneződést, a csipkebogyó-termesztés csak kevés esetben volt magas. Így az áltermések beszíneződése a tételek 27%-ánál érte el a maximális érték 3/4-ét, ugyanakkor a csipkebogyó mennyiségi termelése esetén ez az arány csupán a vizsgált tételek alig 1%-a volt.

Bár a modellalkotásban két, egymástól eltérő kiegyensúlyozó módszert is választottunk, mindkettő szerint azonos fajták bizonyultak a leginkább dekoratívnak, ezek többnyire wichuraiana hibridek leszármazottai: kúszórózsák, parkrózsák, rezisztens floribundák. Ezek szerint a *Rosa wichuraiana* Crep. ex Desegl., vagy a vele feltételezhetően azonosnak tekintett (NATURALIS, 2018) *Rosa luciae* Franch. & Rochebr. faj hibridjei a leggazdagabbak a jól színeződött csipkebogyókban. A teahibridek termésdekorativitása ezzel szemben kifejezetten alacsony. Feltételezhetően a modern fajták szándékosan sterilek, a jól terményülő típusokat a nemesítők megtartják szülői vonalnak.

A legmagasabb potenciális beszíneződésű (legnagyobb maximális CIE a^* értékű) csipkebogyók közvetlenül azonosak, mint a legmagasabb átlagos beszíneződésűek, itt önálló mintázatot nem sikerült megfigyelni. Ennek alapján elegendőnek tűnik a csipkebogyók átlagos színét vizsgálni, a szélsőértékek nem adnak új információt a fajták értékének becsléséhez. Ez azonban nem igaz a csipkebogyók tarkaságánál, ezt a tulajdonságot annak ellenére is fontosnak és jellemzőnek találtuk, hogy értéke kérdéses. A magas tarkaság ugyanis csak a szárazkötészetben előnyös tulajdonság, a tövön vizsgálva többnyire csökkent feltűnőségnek minősül.

Mindent összevetve, a klasszikus termésdekorativitás mellett a csipkebogyók tarkaságát és maximális beszíne-

ződését is tekintetbe véve egy alanyként használt vad fajt, a kisvirágú rózsát (*Rosa micrantha*) találtuk a legmagasabb termésdekorativitású tételnek, a fajták közül pedig két Wichura rózsza (*Rosa wichuriana*) utódot, a 'Sympathie' és az 'Aprikola' fajtát.

Az eredmények a modellek közötti különbségekre is rámutattak: A 2017. előtti szubjektív termés-dekorativitás becslések korrelációanalízis alapján a két komplex modell közül a standardizálással dolgozó „mennyiség + minőség” modellhez állnak közelebb. Ezért, mint kiegyenlítő módszer, a standardizálás jobbnak tűnik a normalizálásnál, és az ÁTD (M+M) pontosabban becsüli a dekorativitást, mint a normalizálással dolgozó ÁTD (M×M) modell.

Hangsúlyoznunk kell, hogy az általunk mért és modellezett tulajdonságok eltérő felhasználás mellett minősülnek értéknek: az ÁTD (áltermés dekorativitás) elsősorban a kiültetett rózsátó őszi-téli esztétikai értékét mutatja meg, míg a csipkebogyó tarkasága és potenciális beszíneződése a leszedett csipkebogyónál és a szárazkötészetű termékeknél lehet hasznos paraméter.

EVALUATION OF THE ITEMS OF ROSE GARDEN BUDATÉTÉNY FOR HIP DECORATIVENESS USING MATHEMATICAL MODELS

BORONKAY, G.

National Agricultural Research and Innovation Centre; Fruitgrowing and Ornamentals Research Institute
E-mail: boronkay.gabor@fruitresearch.naik.hu

KEYWORDS: CIEDE2000, CIELAB, colourful effect, hip, hue, rose

ABSTRACT

The roses of the Rose Garden Budatétény were assessed in 2017 to evaluate the ornamental value of the fruits. The items were evaluated using a previously published OVPF (Ornamental Value of the Pseudo-Fruits or Hips) model, which based on the general "Ornamental Value = normalized quantity index × normalized quality index" model. Here quantity means visible hip surface / bush surface, and the quality is the red content of the colour of hip surface. In addition, multicolour effect of the hips was measured by CIEDE₂₀₀₀ standard, and CIE psycho-chromatic parameters of the hips were assessed, too. 1350 items were ranked, colour parameters of the hips at 541 items were measured, and 11.200 data sets were received. The items with the highest OVPF were *Rosa micrantha* Borrer ex Sm. species and 'Fragezeichen' (Boettner, 1910) rambler cultivar. Surface colour of the hip of 'Paprika' (Tantau, 1958) was the strongest orange-red, and hips of 'Mami' (Márk, 2000) Hungarian shrub rose were the most colourful. The colour of the hip of 'Candy Rose' (Meiland, 1982) was the closest to the clear neutral red colour. Although many varieties had good fruit colour, only few had high hip production. Almost all the best varieties at OVPF are descendants of Wichura rose, while hybrid tea roses have very weak hip decorativeness. Measurable differences were found between the cultivars, although year effects could be also detected. In the model, standardizing was found to be more suitable than normalization for balancing the two indices (quantity and quality).

TABLES AND FIGURES

TABLE 1. Categories of quantity of hip and hip productions based on $P_{hip} = 0,067 \times RC^{3,44}$ model

TABLE 2. Categories of ornamental value of fruit as a subjective feature

TABLE 3. The chromatic parameters of the varieties, which have the highest OVPF values by simplified rose classes

TABLE 4. Pearson correlation between measured and computed parameters of the ornamental values of fruits

TABLE 5. Year effect of ornamental value of fruits of the rose cultivars according to Pearson correlation

FIGURE 1. Schematic diagram of CIE h^* hue and the modified h^*_{33} . The dotted line shows the breakpoint, which is $0^\circ = 360^\circ$ in a traditional polar coordinate, but in the case of h^*_{33} it is $-180^\circ = 180^\circ$. The -33° rotation means that at the neutral red $h^*_{33} = 0^\circ$ while the original CIE $h^* = 33^\circ$.

IRODALOMJEGYZÉK

1. AITKENHEAD, J. M., DONNELLY, D., COULL, M., GWATKIN, R. (2017): Estimating soil properties with a mobile phone., in HARTEMINK, A. E., MINASNY, B. (eds): Progress in Soil Science, Springer International Publishing Switzerland, 89-110.
2. AITKENHEAD, J. M., BLACK, H. I. J. (2017): Exploring the Impact of Different Input Data Types on Soil Variable Estimation Using the ICRAF-ISRIC Global Soil Spectral Database. Applied Spectroscopy, online: <http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0003702817739013>.
3. ANDERSSON, SC., RUMPUNEN, K., JOHANSSON, E., OLSSON, M. (2011): Carotenoid content and composition in rose hips (*Rosa spp.*) during ripening, determination of suitable maturity marker and implications for health promoting food products., Food Chem., 128.(1): 689-696.
4. BAKTIR, I., HAZAR, D., USYAL, S., ÖZEL, S. (2006): Possible uses of dogrose branches and rose hips for ornamental purposes., I. International Rose Hip Conference, ActaHort. 690.(1): 97-100.
5. BARONIUS, G., FIEDLER, H.J., MONTAG HG. (1991): Comparative investigations by means of Munsell-color charts and the CIElab color system on the winter chlorosis of *Pinus sylvestris* L. in the pollution area of the Dueben Heath., Forstwissenschaftliches Centralblatt, 110.(4): 263-277.
6. BORONKAY G. (2010): Colour Conversion Centre., online: <http://ccc.orgfree.com>.
7. BORONKAY G. (2018a): Modell a termesztett rózsza (*Rosa hybrida hort.*) termésdekorativitásának objektív értékelésére., Kertgazdaság-Horticulture, 50.(1): 41-50.
8. BORONKAY G. (2018b): Csipkebogyó dekorativitás érzékszervi és műszeres értékelése. XXIV. Növénynevelési Tudományos Nap, Összefoglalók, 69.
9. BORONKAY G., JÁMBORNÉ BENCZÚR E. (2006): Lombsűrűség felvételezés módszere floribunda rózsáknál., Kertgazdaság, 38.(2): 35-40.
10. BORONKAY G., JÁMBORNÉ BENCZÚR E. (2010): Matematikai összefüggés a bonitált virágzási intenzitás és virágborítottság közötti kerti rózsza (*Rosa Linnaeus*) esetén., Kertgazdaság, 42.(2): 53-60.
11. THE BRITISH COLOUR COUNCIL (1942): Horticultural Colour Chart I-II., Great Britain: The British Colour Council, The Royal Horticultural Society.
12. CARDENES, V., RUBIO, Á., (2015): Measure of the color of beach nourishment sands: A case study from the Belgium coast., Trabajos de Geología, Universidad de Oviedo, 35.(1): 7-18.
13. CENTRAL BUREAU OF THE CIE (2001): Improvement to industrial colour-difference evaluation., CIE Publication 142-2001, Vienna.
14. CIE (1976) L*a*b* Colour space., szabvány: ISO 11664-4:2008 (CIE S 014-4/E:2007).
15. CUNJA, V., MIKULIC-PETKOVSEK, K., ZUPAN, A., STAMPAR, F., SCHMITZER, V. (2015): Frost decreases content of sugars, ascorbic acid and some quercetin glycosides but stimulates selected carotenenes in *Rosa canina* hips., Journal of plant Physiology, 178.(1): 55-63.
16. DODGE, Y., COX, D., COMMENGES, D., DAVISON, A., SOLOMON, P. WILSON, S. (Eds.) (2006): The Oxford Dictionary of Statistical Terms., Oxford University Press, Oxford.
17. FACSAR, G. (1993): Magyarország vadontermő rózsái., Publ. Univ. Horticult. et Ind. Aliment.; 53 suppl.
18. GÜNEŞ, M., DÖLEK, Ü., ELMATAŞ, M., (2016): Pomological changes in some rosehip species during ripening., Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 33.(3): 214-222.
19. HODISAN, T., SOCACIU, C., ROPAN, I., NEAMTU, G. (1997): Carotenoid composition of *Rosa canina* fruits determined by thin-layer chromatography and high-performance liquid chromatography., J. Pharm. Biomed. Anal., 16.(1): 521-528.
20. HORNEO-MÉNDEZ, D., MINGUEZ-MOSQUERA, M. (2000): Carotenoid pigments in *Rosa mosqueta* hips, an alternative carotenoid source for foods., J. Agric. Food Chem. 48.(1): 825-828.
21. LUO, M. R., CUI, G., RIGG, G. (2001): The development of the CIE 2000 colour difference formula: CIEDE2000., Color Res. Appl. 26, 340-350.
22. MÁRK, G. (2004): A kerti rózsák gyakorlati csoportosítása., 46-164 in: MÁRK, G.: Magyar rózsák könyve., Mezőgazda Kiadó, Budapest.
23. MOKRZYCKI W. S., TATOL M. (2011): Colour difference ΔE : a survey., Machine Graphics and Vision, 20.(4): 383-411.
24. NATURALIS BIODIVERSITY CENTER (2018): Catalogue of Life., Annual Checklist Interface v1.9 r2126ab0 online: <http://www.catalogueoflife.org>.
25. PALOCSAY, R. (1960): A rózsza növénytani leírása., 37-40. in PALOCSAY, R.: Virágnevelési kísérleteim., FM Mezőgazdasági és Erdészeti Kiadó, Bukarest.
26. PANTONE INC. (2003): Pantone Formula Guide, solid coated., Product Code: PANT013, Manufacturers #: GP1201.
27. PAPP, J., PORPÁCZY, A. (1999): A rózsza (csipkebogyó) termesztése., 222-225. in: PAPP, J., PORPÁCZY, A.: Szeder, ribiszke, kőszméte, különleges gyümölcsök., Bogyógyümölcsűek II., Mezőgazda Kiadó, Budapest.

28. ROYAL HORTICULTURAL SOCIETY (2015): RHS Colour Chart., 6th Edition, RHS Media, London.
29. SHARMA, G., WU, W., DALAL, E. N. (2005): The CIEDE2000 Color-Difference Formula: Implementation Notes, Supplementary Test Data and Mathematical Observations., *Color Research and Application* 30: 1, online: <http://www.ece.rochester.edu/~gsharma/cied2000>.
30. SMITH A. C., PATERSON, A. R., LOWE, J. B., KANAWA, T. R. (2016): Consolidation of Black-dyed Māori Textile Artefacts: Evaluating the Efficacy of Sodium Alginate., Taylor & Francis Online, online: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00393630.2016.1266150>.
31. WEE KHENG, L. (2002): Color Spaces and Color-Difference Equations., online: <http://www.comp.nus.edu.sg/~leowwk/papers/colordiff.pdf>.
32. WIKIMEDIA COMMONS (2018): online: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cielab-circle.png>.
33. WIKIPEDIA (2018): Shades of red., online: https://en.wikipedia.org/wiki/Shades_of_red.
34. YOUNG, M. A., SCHORR, PH. (eds.) (2007): *Modern Roses 12.*, Shrewport, Louisiana, USA: The American Rose Society, 7-576.

A GYÖKÉRZET OXIGÉNELLÁTÁSA TALAJMENTES TERMESZTÉSBEN ÉS *IN VITRO* KULTÚRÁBANHAMAR ÉVA^{1,2}, KOCSIS LÁSZLÓ³¹ NAIK Mezőgazdasági Biotechnológia Kutatóintézet² Pannon Egyetem Fesztetics Doktori Iskola³ Pannon Egyetem Georgikon Kar, Kertészeti Tanszék**KULCSSZAVAK:** talajmentes növénytermesztés, oxigénellátás, szilárd táptalaj

A talajmentes növénytermesztés kézzelfogható előnyei mellett számos problémát is felvet a gyakorlati alkalmazás terén. Ilyen többek közt a gyökérzet oxigénellátása, mely az optimális fejlődés egyik alapfeltétele. Ugyan a növényeket autotróf élőlényekként tartjuk számon, de gyökérzetük heterotróf anyagcserét folytat, melyhez – az állati szervezetekhez hasonlóan – oxigénre van szüksége. Szántóföldi kultúrákban is kialakulhat ideiglenesen öntözés, vagy belvízborítás hatására hypoxia vagy anoxia a gyökérszónában, viszont talajmentes kultúrákban, ezen belül is szilárd, illetve nem levegőztetett folyadék táptalajon fejlődő növények esetén ez a probléma hosszabb távon is fennállhat. Napjainkig számos kutatócsoport vizsgálta az oxigénmegvonásra adott élettani és morfológiai válaszokat, valamint az oxigénellátás dinamikáját különböző minőségű tápközegekben. Jelen dolgozat célja az eddig megszerzett tudást felhasználva komplex képet adni a gyökérzet fejlődéséről és anyagcseréjéről *in vitro* kultúrában.

TALAJMENTES NÖVÉNYTERMESZTÉS

A talajmentes (steril *in vitro* és vízkultúrák) növénytermesztési stratégiák közös jellemzője, hogy alapvető kutatási céllal jöttek létre. Segítségükkel – egyfajta pozitív visszacsatolásként – a kutatók jobban megértették a növények környezeti szükségleteit, ami ezen technikák rohamos fejlődését eredményezte. Napjainkra már mindkét növénynevelési technológia kilépett a laboratóriumi alkalmazásból és egyre jelentősebb gazdasági hasznot hajt (THORPE, 2007; RAVIV és LIETH, 2008; HOANG és mtsai., 2017).

Míg a hidropóniás rendszerek (ideértve a tápoldattal átítatott, viszont inertnek tekinthető szilárd hordozót tartalmazó berendezéseket is) jelentősége leginkább a kis területen, nagy intenzitással folyó és költséghatékony növénytermesztésben van, addig az *in vitro* kultúrák többnyire – főleg nagyobb járulékos költségeik miatt – megmaradtak kutatási, nemesítési célokra (THORPE, 2007; RAVIV és LIETH, 2008), bár létezik számos ellenpélda a különböző okokból nehezen szaporítható kultúrnövények közt (HOANG és mtsai., 2017).

Amint a talajt mint növényi produktivitást meghatározó tényezőt kihagyjuk, illetve helyettesítjük ezeknél a termesztési technológiáknál, nemcsak sok általunk nehezen befolyásolható változótól (patogének, a rhizoszféra mikroorganizmusai, kötött-, illetve felvehető állapotú tápanyagok stb.) szabadítjuk meg az optimális növényi növekedést leíró képzeletbeli egyenletet, de felmerül egy fontos kérdés is: hogyan alakul a gyökérzet oxigénellátása?

Szántóföldi kultúrákban a gyökérzet a talaj vízállapotától függően tapasztalhat normoxiát, hypoxiát, ársztátsátnál pedig, ha az összes levegő kiszorul a talajszemcsék közül: anoxiát. Ezek az állapotok a csapadék, illetve az öntözés függvényében folyamatosan változnak (LORETI és mtsai., 2016). Ezzel ellentétben a tápoldatban, valamint gélesítő anyagot tartalmazó szilárd tápközegben folyamatosan több-kevesebb oxigént tartalmazó folyadék réteg borítja a gyökérzetet, fokozódik a diffúzió jelentősége (DE SOUSA és SODEK, 2002). A következő fejezetekben a talajmentes növénynevelés során a gyökérzetben végbemenő folyamatokat tárgyaljuk.

A GYÖKÉRZET OXIGÉNELLÁTÁSA FOLYÉKONY TÁPKÖZEGBEN

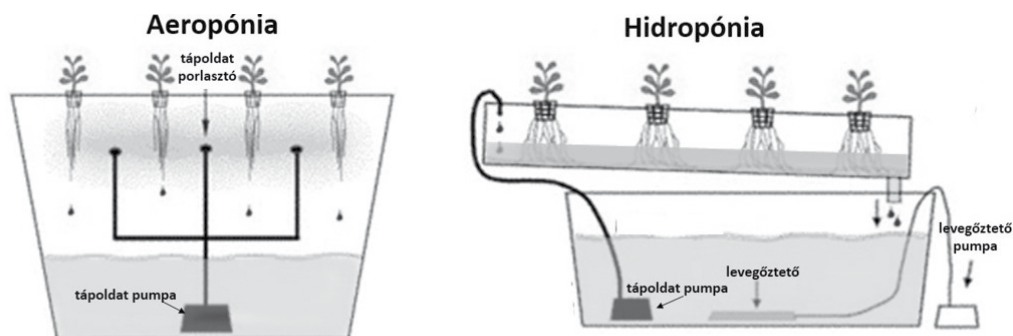
A növényi gyökérzet normoxiás körülmények közt aerob, heterotróf anyagcserét folytat. Az ehhez szükséges oxigént a környezetéből veszi fel diffúzióval. Talajban nevelt növényeknél az oxigén a gyökereket borító vékony

felületi folyadékfilmben oldódva jut el a sejtekhez. Tápoldatban viszont – hacsak nem miniatürizált, éppen ezért tömegtermelésre alkalmatlan „lab-on-a-chip” technológiáról beszélünk – sokkal nagyobb, akár centiméterekben mérhető utat kell megtennie a folyadék–levegő határfelülettől a gyökérfelszínig (JU és mtsai., 2006). Ezt a koncentrációradiens által hajtott anyagáramlást legjobban Fick I. törvénye írja le:

$$J = -D \frac{\Delta c}{\Delta x}$$

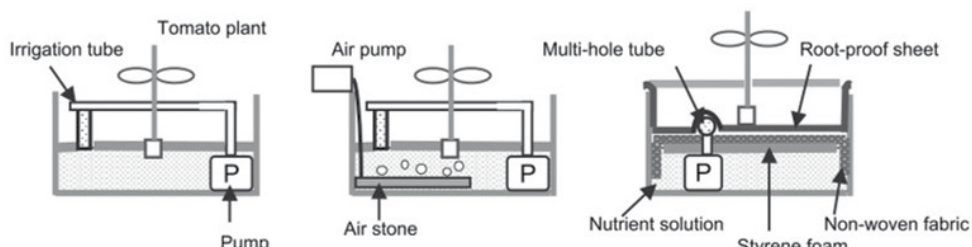
1. ÁBRA Fick I. törvénye

Ahol D a diffúziós együttható (m^2s^{-1}), Δc a koncentrációkülönbség és Δx a két pont közt mért távolság, ahol a diffúzió zajlik. Mint az egyenletből látható, leghatékonyabban a koncentrációradiens növelésével, illetve a távolság csökkentésével segíthetjük elő a folyamatot. Az oxigénradiens fenntartásában aktívan részt vesz a gyökérzet a légzési gáz folyamatos felhasználásával. A diffúzióval megtett távolságot vagy aeropóniával (porlasztott tápoldat gyökérre juttatásával (itt is csak egy vékony folyadékfilmen kell átoldódnia az oxigénnek), vagy az előzőekben említett chip technológiával, vagy esetleg a tápoldat levegőztetésével, apró légbuborékok kialakításával, bemező keverők alkalmazásával csökkenthetjük (JU és mtsai., 2006; CURTIS és TUERK, 2008, 2. ábra). Ezen módszerek hatékonyságát már számos kutatócsoport vizsgálta, a továbbiakban csak néhány kísérletet ismertetünk részletesen.



2. ÁBRA Aeropóniás (balra) és hidropóniás (jobbra) növénynevelő berendezések vázlata. Míg előbbinél tápoldat-párában fejlődik a gyökérzet, utóbbinál belemerül a folyadékba.

A levegőztetés hatásáról NAKANO 2007-ben közölt egy összehasonlító tanulmányt. Vizsgálati rendszerében paradicsompalántákat nevelt tápoldatban és levegőztetett tápoldatban (3. ábra).



3. ÁBRA Nakano (2007) kísérleti beállításai balról jobbra: paradicsomnövény nem levegőztetett és levegőztetett tápoldatban.

A nem levegőztetett tápoldatban a telítési érték 45-62%-ának megfelelő mennyiségű oxigént mért, a levegőztetett kultúrában ezzel szemben kiemelkedően magas, 91-96%-ot. A palánták rendelkezésére álló különböző mennyiségű oxigén nemcsak növekedésben, hanem a gyökerek ultrastruktúrájában is megnyilvánult: a nem levegőztetett tápoldatban nevelt paradicsomok gyökérmetszetein levegőztető alapszövet, ún. aerenchyma figyelhető meg (NAKANO, 2007).

MORARD és munkatársai (2000) a virágzás korai stádiumában lévő paradicsomnövények gyökérzetének 72 órás oxigénmegvonásra adott válaszát vizsgálták. Eredményeikből kiderül, hogy a nem megfelelően levegőztetett vízkultúrákban nem csak az energiaigényes transzportfolyamatok sérülnek. A gyökér által normoxiás körülmények közt passzívan felvett kalcium és magnézium, valamint víz gyökérbe irányuló transzportja is jelentősen csökkent. Ha 6 napnál tovább tartott az anoxia, a növények növekedése teljesen leállt, ellentétben a levegőztetett tápoldatban lévő kontrollokkal (MORARD és mtsai., 2000, Lacoste nem publikált eredményei).

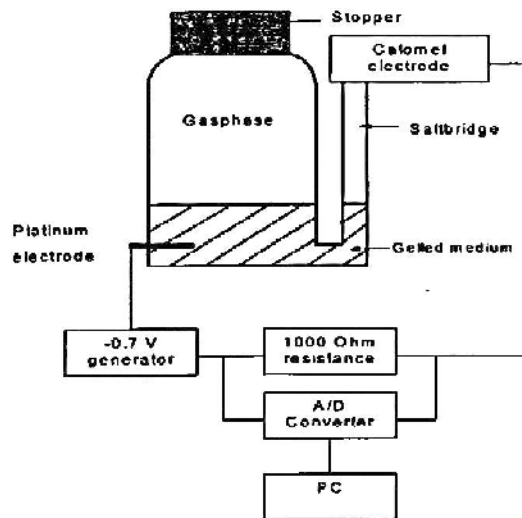
A GYÖKÉRZET OXIGÉNELLÁTÁSA SZILÁRD TÁPKÖZEGBEN

Az *in vitro* kultúrákhoz előszeretettel használt szilárd tápközegekben való gázdifúzió szintén Fick I. törvényével írható le (1. ábra).

A gélesítő anyagot tartalmazó szilárd táptalajok (egészen 2% m/v agartartalomig) technikailag a nem levegőztetett tápoldatokhoz hasonlítanak, azzal az igen nyilvánvaló hátrányukkal, hogy autoklavozás, illetve a gélképző ágens feloldása közben, hőkezelés hatására az oldatok oxigéntartalmának 80%-a távozik (VAN DER MEEREN és mtsai., 2001). A kialakult helyzet ún. porózus-agar technikával javítható, de a táptalaj megszilárdulást követő aprítása és tenyészedénybe adagolása a folyamat munkaigényessége mellett a kultúra befertőződését elkerülendő, fokozott odafigyelést is igényel (NEWELL és mtsai., 2003).

A szilárdító anyagot tartalmazó táptalajokon növekvő explantok oxigénellátásáról napjainkig viszonylag kevés tanulmány született. Ennek elsődlegesen technikai oka van, ugyanis míg vizes oldatból történő oxigénmeghatározásra számos módszert ismerünk (pl.: oxigén-elektrod, Winkler-módszer), addig a szilárd közegben történő oxigénkoncentráció-meghatározás sokáig kihívás maradt. Ezt a technikai akadályt elhárítva születhetett meg VAN DER MEEREN és munkatársai 2001-es publikációja.

Méréseikhez a következő kísérleti beállítást alkalmazták: egy 250 ml-es speciális szövettenyésző edénybe 60 °C-os táptalajt öntöttek és megvárták, míg megszilárdul. A táptalaj felszíne alatt 0,5 cm-re egy 20 mm hosszú platinaelektrodon redukálták az oxigént, a referenciát egy, a Pt-elektroddal szemközti oldalon KCl-sóhiddal kapcsolt kalomel elektród jelentette. Az oxigén mennyiségét a redukcióhoz szükséges elektromos áramerősségből számolták (4 mól elektron/1 mól oxigén). A kísérleteket 20 °C-on végezték (VAN DER MEEREN és mtsai., 2001, 4. ábra).



4. ÁBRA A szilárd táptalajok oxigéntartalmának mérésére használt kísérleti berendezés (VAN DER MEEREN és mtsai., 2001)

A vizsgálatok során több oxigénkoncentrációt befolyásoló tényező hatását mérték. Az első a táptalajok autoklávozása, illetve melegítése volt. Köztudott, hogy a hőmérséklet emelésével a gázok folyadékban való oldhatósága csökken. A táptalajok melegítése viszont a gélesítő anyag feloldódása és a táptalaj sterilizálása szempontjából is elengedhetetlen. Ezt a két folyamatot a kísérletek során különválasztották: készítettek csak az agar feloldódásáig melegített és hozzáadott antimikrobiális ágenssel kezelt, valamint autoklávozással fertőtlenített tápközeget. Az elektródos mérések azt bizonyították, hogy az oldott oxigén 80%-a az agar feloldásához szükséges kezdeti melegítés során távozik, a további hőkezelés (autokláv) már nem okoz jelentős veszteséget (VAN DER MEEREN, 2001).

Kíváncsiak voltak, hogy a táptalajok szilárdítására használt agar minőségének van-e bármilyen befolyása az oxigéntartalomra. Elméleti számítások alapján levezethető, hogy a mátrixban 1,9 nm átmérőjű agarhéliceket feltételezve 0,7% (m/v)-os gélben 98,3%, míg 2% (m/v)-os gélben 97,2% oxigén van jelen (ha 100%-nak a folyadékban adott hőmérsékleten oldott telítési oxigénkoncentrációt vesszük). A matematikai adatokat tekintve az agar jelenléte nem okozott jelentős változást a tápközeg oxigénellátottságában. Természetesen a gyakorlatban is igazolni akarták az előbbi feltételezéseket: hét gyártó különböző agarkészítményeivel szilárdított táptalajok oxigénszintjét mérték. A különböző agargélek mérési adatai nem tértek el szignifikánsan sem a matematikailag prediktált értékektől, sem egymástól (VAN DER MEEREN és mtsai., 2001).

Vizsgálták az oxigénkoncentráció időbeni dinamikáját is: az eredmények azt mutatták, hogy a táptalaj–levegő határreteg alatt 5 mm mélységben a hőkezelést követő egy héten belül a telítési oxigénkoncentráció 90%-a mérhető. Ennél mélyebben, 2,5 cm-en csak 80% volt ez az érték, és a felszíntől távolodva még tovább csökkent. Ez azt mutatja, hogy a levegő oxigéntartalma képes pótolni a hőkezelés során elvesztett oldott gáztartalmat, de a diffúzió (leginkább a felszíntől mért távolság növekedése miatt) a limitáló tényező (VAN DER MEEREN, 2001).

Az eddig bemutatott kísérleteket intakt táptalajokon végezték, nem volt oxigént felhasználó növényi szövet az edényekben. Az igazi, már növényt is tartalmazó szövettenyésztő rendszert a kutatók *Ficus benjamina* hajtásokkal modellezték. A kísérlet időtartama alatt a táptalajba szűrt fikusz-explantok kb. 2-3 cm-es hajtást és 1 cm hosszú gyökeret növesztettek. Az elektródos vizsgálatok nem mutattak szignifikáns eltérést az explantokat tartalmazó és az intakt táptalajok oxigéntartalma között. Ez több módon is magyarázható: az első, hogy a táptalajjal érintkező növényi szövetek (elsősorban a fejlődő gyökérzet) légzése elhanyagolható mértékű volt, amit a diffúzió képes volt pótolni. A második lehetséges ok, hogy nemcsak kívülről, a táptalaj felől vettek fel oxigént a szövetek, hanem az aerenchymából is érkezhettek utánpótlás a hajtás irányából (VAN DER MEEREN és mtsai., 2001).

Az előzőekben kialakult képet némileg árnyalja HOANG és munkatársai 2017-es publikációja. Van der Meerénékhez hasonlóan ők is azt tapasztalták, hogy a cukrokat is tartalmazó szilárd táptalajban, melyen a növények (esetükben japán vizitorma) fotomixotróf anyagcserét folytatnak, tényleg nem változik számottevően a tápközeg oxigéntartalma. Ezzel szemben, amikor nem állt a kísérleti növények rendelkezésére könnyen felvehető szénforrás – tehát a hajtások anyagcseréje fotoautotróf volt – a kísérlet első 7 napján meredek esést tapasztaltak a légzési gáz koncentrációjában. Ez a tendencia később megfordult és fokozatosan a 27%-os mélypontról a kísérlet végéig (28. nap) a kezdeti koncentráció 92%-ára nőtt a táptalajban az oxigénmennyiség. Érdekes megfigyelésük volt, hogy a kezdeti hypoxiás periódus ellenére a fotoautotróf anyagcseréjű tormahajtások erőteljesebb gyökérfejlődést és növekedést mutattak, mint a fotomixotrófok, valamint a gyökeresedés utáni talajba átültetést és az ezt követő üvegházi körülményeket is jobban viselték (HOANG és mtsai., 2017).

Fontos megemlíteni, hogy Hoangék más módszerrel, fényelnyelésen alapuló száloptikás berendezéssel végezték méréseiket 7 mm-rel a táptalaj felszíne alatt. A két kutatócsoport eredménye az eltérő kísérleti beállítások miatt csak korlátozott mértékben összehasonlítható.

HYPOXIA HATÁSÁRA BEKÖVETKEZŐ ANYAGCSERE-VÁLTOZÁSOK

Az előző fejezetekben már szó esett a gyökérzet hypoxiára, illetve anoxikus környezetre adott válaszárol, valamint a tápközeg oxigénellátottságáról, viszont a sejtszintű anyagcsere-változásokat nem tárgyaltuk, ezekről a következőekben esik szó.

A növények gyökérzete aerob heterotróf anyagcserét folytat. A növekedéshez elengedhetetlen energiatermelő, lebontó metabolikus folyamatok oxigénigényesek. A sejtek anyagcseréje a rendelkezésre

álló oxigénmennyiség szerint a következők szerint alakulhat: i.) Amikor az oxigén nem korlátozza a terminális oxidációt, normoxiáról beszélünk, élettanilag ez az ideális állapot minden sejt számára. ii.) Hypoxia áll fenn, ha a mitokondriális ATP-szintézist korlátozza a jelenlévő oxigénmennyiség, de még mindig ez az energiatermelő folyamat a domináns. iii.) Anoxia esetén a mitokondrium ATP termelését jelentősen meghaladja a fermentáció, mely során a glikolízis által termelt piruvát tejsavvá vagy etanollá alakul. Természetesen ennek a folyamatnak nem olyan kedvező az energiamérlege, mint az oxidatív foszforilációnak (DE SOUSA és SODEK, 2002; PUCCIARIELLO és PERATA, 2012; LORETI és mtsai., 2016).

Az aerob anyagcsere-folyamatok számára felhasználható oxigén fogytával a sejt metabolizmusában egyre inkább domináns szerephez jut az erjedés. Ezen folyamat alkoholt, tejsavat, esetleg alanint eredményez, adott növényfajra jellemző arányban. Az egyes metabolitok keletkezése szimultán történik, de egyfajta időbeli mintázat is megfigyelhető: hypoxia–anoxia átmenetnél például a sejt plazma savasodása az etanoltermelést indukálja. Viszont túl sok etanolt felhalmozni veszélyes, ugyanis ez az anyagcsere termék membránoldékonysága miatt könnyen a környezetbe diffundál, így a gyökérzet szövetet veszít (DE SOUSA és SODEK, 2002).

A Szent-Györgyi–Krebs ciklus oxigénhiány következtében leáll, illetve részfolyamatai működnek csak, akár fordított irányban is. Ennek fontos szerepe van a sejt anyagcserejének szempontjából a szénváztermelésben. A ciklusban bekövetkező változások oka szintén a citoszol pH-jának savas irányba történő eltolódásában és az egyes résztvevő enzimek különböző pH-optimumában keresendő (DE SOUSA és SODEK, 2002).

A tejsavtermelést sokszor – tévesen – kapcsolatba hozzák a sejt plazma savasodásával, bár bizonyítható, hogy a laktát-dehidrogenáz működése leáll pH 6,9 alatt, valamint a laktát vagy a vakuólumban kompartmentalizálódik, vagy a környezetbe transzportálódik (az etanolhoz hasonlóan szénváz-vesztésgét okozva). A savasodásért inkább az etanolos erjedés a felelős, melynek enzimrendszere sav-indukált termelődéssé, valamint a folyamat során szén-dioxid szabadul fel, amely vizes közegben szénsavként van jelen és nincs lehetőség a kompartmentalizációjára (DE SOUSA és SODEK, 2002).

A citoszol pH-változásának másik oka a H⁺/ATPázok működésében keresendő. A terminális oxidáció blokkolásával, fermentáció során 1 mól glükózból 36 helyett csak 2 mól ATP keletkezik. A protonpompák – amelyek energiaigényes folyamatban, ATP bontásával távolítják el a feles H⁺-okat a vakuólumba, illetve a sejtmembránon kívüli térbe – ATP affinitása meglehetősen alacsony. Kevesebb szabad ATP jelenlétében működésük így korlátozott (DE SOUSA és SODEK, 2002).

A glükózbontás, energiatermelés és citoszólikus pH mellett van még egy másik fontos folyamat, amelyről érdemes szót ejteni, ez pedig az anaerobiózis hatása a fehérje-anyagcsereére. Már többen megfigyelték, hogy hypoxia, illetve anoxia hatására szabad alanin halmozódik fel a növényi sejtekben. Az alanin forrása részben a fehérjebontás, de még inkább az egyes aminosavak egymásba való átalakulása. Az alanin sejtben belüli szerepe többértéű: szintézisével elősegíti az NH₄⁺ detoxifikációt a sejt redox- és energetikai állapotának komoly befolyásolása nélkül, valamint N-rezervoárként működik arra az esetre, ha visszaállna a normoxiás állapot (DE SOUSA és SODEK, 2002).

A fent leírt biokémiai anyagcsere-változások egyfajta védekező-alkalmazkodó rendszerként viszonylag gyorsan bekövetkeznek oxigénmegvonás esetén. A hosszan tartó hypoxia, illetve anoxia nemcsak molekuláris, hanem morfológiai változásokat is eredményez (pl.: aerenchyma kialakulása), segítve a növény túlélését alacsony oxigéntartalmú közegben. A felsorolt folyamatoknak köszönhetően azonban hiába él túl a növény, ha a biomassza-gyapodása és a termésmennyiség akár jelentősen elmarad a megfelelően levegőztetett kultúrákban neveltéktől.

Éppen ezért fontos az összes talajmentes termesztési technológiánál kellő figyelmet fordítani a szövetek megfelelő oxigénellátására és a körülményekhez mérten levegőztetéssel (folyékony tápközeg kevertetésével, légbuborékok kialakításával, aeropóniás rendszerek alkalmazásával) javítani azt.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A publikáció elkészítését az EFOP-3.6.3- VEKOP-16- 2017-00008 számú projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

OXYGEN SUPPLY OF THE ROOTS IN SOILLESS CULTURE AND *IN VITRO* CULTURE

HAMAR, É.^{1,2}, KOCSIS, L.³

¹ NARIC Agricultural Biotechnology Institut

² Pannon University Festetics Doctoral School

³ Pannon University Georgikon Faculty, Department of Horticulture

KEYWORDS: soilless plant breeding, oxygen supply, solid medium

SUMMARY

Despite soilless plant breeding's several advantages it has some serious problems in practical use, for example the oxygen supply of the roots, which is required for optimal growth. Plants are autotrophic organisms but their root system – just like animals – is heterotrophic. Hypoxic and anoxic conditions can occur in the rhizosphere due to watering or high soil water content on fields, but in soilless culture, mostly on solid or un aerated liquid medium these conditions may last longer. Until today several research groups investigated the morphological and physiological changes caused by insufficient oxygen supply as well as the dynamics of oxygen in different plant growth media. This study aims to give a review on the roots' growth and metabolism in soilless *in vitro* systems.

TABLES AND FIGURES

FIGURE 1. Fick's first law

FIGURE 2. Sketch of aeroponic (left) and hydroponic (right) plant growth systems. In aeroponic systems, the plants' roots are surrounded by the vapour of the nutrient solution, while in hydroponics the roots are submersed in the solution.

FIGURE 3. Nakano's (2007) experimental setup: tomatoes growing on un aerated (left) and aerated (right) nutrient solution.

FIGURE 4. Experimental setup for measuring solid nutrient media's oxygen concentration (Van der Meeren et al., 2001)

IRODALOMJEGYZÉK

- CURTIS, W., TUERK, A. L. (2008): Oxygen Transport in Plant Tissue Culture Systems in: Plant Tissue Culture Engineering 173-186.
- HOANG, N. N., KITAYA, Y., MORISHITA, T., ENDO, R., SHIBUYA, T. A (2017): Comparative study on growth and morphology of wasabi plantlets under the influence of the micro-environment in shoot and root zones during photoautotrophic and photomixotrophic micropropagation Plant Cell Tiss Organ Cult 130.(2): 255–263.
- JU, J. I., KO, J., KIM, S. H., BAEK, J. Y., CHA, H., LEE, S. H. (2006): Soft material-based microculture system having air permeable cover sheet for the protoplast culture of *Nicotiana tabacum* Bioprocess Biosyst Eng (29): 163–168.
- LORETI E., VAN VEEN H., PERATA P. (2016): Plant responses to flooding stress. Curr Opin Plant Biol 33: 64-71.
- MORARD, P., LACOSTE, L., SILVESTRE, J. (2008): Effect of oxygen deficiency on uptake of water and mineral nutrients by tomato plants in soilless culture. Journal of Plant Nutrition, 23. (8): 1063-1078.
- NAKANO, Y. (2007): Response of Tomato Root Systems to Environmental Stress under Soilless Culture JARQ 41 (1): 7–15.
- NEWELL, C., GROWNS, D., MCCOMB, D. (2003): The influence of medium aeration on *in vitro* rooting of Australian plant microcuttings. Plant Cell Tiss Organ Cult (75): 131–142.
- DE SOUSA, C. A. F., SODEK, L. (2002): The metabolic response of plants to oxygen deficiency. Braz. J. Plant Physiol., 14.(2): 83-94.
- PUCCIARIELLO, C., PERATA P. (2012): How plants sense low oxygen. Plant Signal Behav. 1; 7.(7): 813–816.
- RAVIV, M., LIETH, H. J. (2008): Significance of Soilless Culture in Agriculture. in: Soilless Culture 1-11.
- THORPE, A. T. (2007): History of plant tissue culture. Mol Biotechnol (37): 169–180.
- VAN DER MEEREN, P., VEELSCHAUER, P., DEBERGH, P. (2001): Determination of oxygen profiles in agar-based gelled *in vitro* plant tissue culture media Plant Cell, Tissue and Organ Culture (65): 239–245.

KÉPEK FORRÁSA

2. ábra: <https://mrtpmisters.wordpress.com/aeroponics-hydroponics-explained/> módosítva

SCHAMS FERENC (1780 – 1839), A REFORMKOR SZŐLÉSZETI SZAKÍRÓJA**HAJDU EDIT**

Budapesten a Magyar Mezőgazdasági Múzeum és Könyvtár emlékülést rendezett a méltatlanul elfelejtett szőlész, szakíró, Schams Ferenc tiszteletére, ahol Beck Tibor történész ismertette munkásságát, tartalmas életét, szakmai és szakírói tevékenységét.

Schams Ferenc József ácsmesternek és Jozefa nevű hitvesének gyermekeként született a csehországi szudétánémet lakosságú Leitmeritz város Dubina nevű külvárosában 1780. december 2-án. Elemi iskoláit Reichenbergben végezte, majd ebben a regényes fekvésű csehországi iparvárosban gyógyszerészetet tanult. 1798-ban a prágai egyetemen graduált, 1803-ban pedig Bécsben gyógyszerészoklevelet szerzett.

Péteváradon nyitotta meg patikáját, ahol 1803-tól 1819-ig gyógyszerészként dolgozott. Az aktív szakmai munkája elismeréseként a Péteváradai Gyógyszerész Egylet tagjává választotta. Patikája, akárcsak a sümegi gyógytár Kisfaludy Sándor korában, találkozóhelye lett mindazoknak, akik a magyarországi végvárbán, Péteváradon a tudást és a szellemet képviselték: katonatisztek, katonaoorvosok, papok és tanárok adták egymásnak a kilincset. A közérdeklődés középpontjában állt a szerény patikus, aki második hazájának, Magyarországnak leghűségesebb fia lett, és új hazájának múltját, földjét és népét szinte rajongással tette kutatásai tárgyává. Schams 1819-ben monográfiát írt Péteváradról „Topografische Beschreibung von Peterwarden und seinem Umgebungen” címen, amit Pesten 1820-ban adtak ki. Patikusi működése alatt tájékozódott Pétevárad gazdag történelmi múltjáról (a rómaiak, Probus császár első szőlőtelepítéséről, a török idők befejezését jelző Karlócai béke történelmi hátteréről stb.), a szerémségi borvidékről és az ott termelt borok finomságáról.

A Péteváradtól emelkedő Szerémség hegyein sokat kirándult és kedvére kóstolta barátaival a finom borokat. Bejárta a Fruška Gora (Szerémség) regényes fekvésű kolostorait, a romantikus várromokat. Nagy örömmel fedezte fel 1779-ben Tante könyvét „Beschreibung von Slavonien u. Syrmien”. Ez a könyv, ami a szakemberek csak kis részéhez jutott el, indította az írói munkájára. A kor leghíresebb hazai borvidékén, a Szerémségben kezdett szőlőt művelni, mert fölismerte az ágazat gazdasági jelentőségét.

Hasonló esetet láthatunk Kecskeméten is, ahová Borosjenőről (Parcium) költözött Katona Zsigmond gyógyszerész, s magas szinten vetette bele magát a szőlészetbe, a városban élő szegény nép boldogulására.

A reformkorban Magyarországon sokféle fajtát termesztettek, vegyes fajtájú ültetvényekben. Közülük a domináns és minden borvidéken megtalálhatók a 'Furmint', a 'Hárslevelű', a 'Kadarka' és borvidékenként eltérő gyakorisággal a 'Bakator', a 'Budai', a 'Cigányszőlő', az 'Ezerjő', a 'Gohér', a 'Járdovány', a 'Juhfark', a 'Kövidinka', a 'Laska', a 'Leányka', a 'Lisztes fehér', a 'Mustos', az 'Olasz rizling', a 'Rácfekete', a 'Rakszőlő', a 'Polyhos', a 'Purcsin', a 'Weisser Heunisch'. A sokféle szőlőnévben visszatükröződnek a szőlőkultúránkat ért idegen hatások. A szőlő génkészletét gazdagította Európa-szerte, így hazánkban is, hogy megindult a szőlőfajták cseréje, a fajtabehozatal, a fajtaismeret, a fajtanevek egységesítése és a fajtagyűjtemények létesítése. Divatja lett a szőlőfajták gyűjtésének, fajtagyűjtemények létesítésének. A reformkorra jellemzően a szőlészettel és borászattal az orvosok és gyógyszerészek foglalkoztak igen aktívan, közöttük Schams Ferenc is.

A péteváradai patikáját 1817-ben eladta. Ő maga Budára költözött, viszont felesége, Teréz asszony Péteváradon maradt. Budán, a budai Sas-hegy alján, Mayerffy Xavér Ferenctől megvásárolt 5 holdnyi területet, ott rendezte be Magyarország Első Magyar Venyigeoskoláját (szőlőiskolát), amelyet haláláig vezetett. Nagy érdeme, hogy az 1834-től megyenként és fajonként begyűjtött természetfajtákat eltelepítette szőlőiskolájában. A szőlőiskoláját 1839-ben megvette az 1827 és 1945 között működő és a magyar mezőgazdaság ügyét szolgáló Országos Magyar Gazdasági Egyesület (OMGE). Egyébként ennek a szervezetnek alapító tagja volt Schams Ferenc. Jó magyar szokás szerint az egyesületnek több neve volt. Először Pályafutási Társaság néven 1827-ben alakult gróf Széchenyi István kezdeményezésére, 1830. június 11-én az Állattenyésztő Társaság nevet, majd csak 1835. június 8-án a Magyar Gazdasági Egyesület nevet vette fel.

Mivel a régi szőlőültetvényekben a fajtákat vegyesen ültették, több felvilágosult szőlész és művelt ember foglalkozott a fajták azonosításával, fajtatizta ültetvények létesítésének gondolatával. Schams Ferenc is csatlakozott a szőlőtermesztésünk, ezen belül a természetett fajták megismeréséhez és gyűjtéséhez. Ezért is járta be a magyar borvidékeket. Előtte ugyan már Görög Demeter (1760–1833) is tanulmányozta a magyar borvidékeket és leírta az országban fellelhető szőlőfajtákat, amihez összehasonlító vizsgálatokat végzett. Az összegyűjtött szőlőfajtákból a Bécs melletti Grinzingben fajtagyűjteményt létesített. Munkáját Mayerffy Xavér Ferenc követte, aki Vecsésen és a Sas-hegy oldalában hozott létre a grinzingihez hasonló, 675 fajtából álló gyűjteményt a Görög Demetertől kapott szaporítóanyagból. Egyébként a híres szőlőnemesítő Mathiász János (1838–1921) is az 1800-as évek közepén, Kassán létesített szőlőfajtákban gazdag gyűjteményt.

Schams a szőlőiskola létesítésének kezdetétől a magyar szőlő- és bortermelésnek szentelte életét. Munkálkodásának legnagyobb érdeme a magyar szőlő- és bortermelés megújításának felvetése. Élesen rávilágított a bortermelésünk hiányosságaira, elmaradottságára és korának megfelelően irányt mutatott a jobbá tételére. Nemcsak bírálta, hanem segítette is az ágazatot.

Élénkülő szellemi tevékenységet jelentett az 1750-es években a természettudományoknak a nemzeti nyelven való kommunikálása ott, ahol a német nyelv volt az uralkodó. Ez a magyar orvosok és természetkutatók az ország különböző területein tartott vándorgyűléseinek köszönhető. Az egyik ilyen vándorgyűlésen, amit 1841. május 28-án Pesten tartottak, alapították a Királyi Magyar Természettudományi Társulatot. A tagok kötelezték magukat a természettudományok művelésére és terjesztésére. Így az orvosok mozgalmának tudható a gazdaságosabb, ésszerűbb és korszerűbb szőlőművelés, a bortermelés bírálata jobbító szándékkal. Magyarországon az ekkor nagy lendülettel kezdődő kapitalista fejlődést elsősorban sajnos az osztrák függőség gátolta. Akkor a magyar borvidékeken készített borokat az ausztriai beviteli vámon kívül még fogyasztási adóval is terhelte a Monarchia. Ez mindenképpen gátolta a magyar borászat fejlődését.

Schams közben megismerkedett Buda életével, szépségével. Alig hároméves pesti tartózkodása elég idő volt számára, hogy megírja Pest városának első monográfiáját *Vollständige Beschreibung der königl. Freystadt Pest* címen 1821-ben. Egy év múltán látott napvilágot a *Vollständige Beschreibung der königl. freyen Haupt Stadt Ofen in Ungarn (Ofen, 1822)* című hatalmas műve, amelynek előfizetői között ott látjuk nemcsak Pétervárad katonai és polgári előkelőségeit, hanem a szerzőnek Péterváradon maradt hitvesét, Terézia asszonyt is. Schamsnak a korabeli Pestet és Budát ismertető munkái a főváros történetének értékes forrásai. Művei állandó sikerdarabok, továbbá a Budapestről szóló könyvek gyűjtőinek bibliája. Ezek nem sorolhatók egyértelműen az útikalauzok műfajába, de az adatokban gazdag, részletes városleírásokat hosszú ideig forrásként használták az útikönyvírók. Továbbá helytörténeti írásokat közölt Budáról és Pestről. Tehetsége és széleskörű műveltsége miatt több külföldi gazdasági és tudományos társaság választotta tagjává.

Tíz éven át végigjárta a magyarországi bortermelő vidékeket a Kárpát-medencében. Tudományos pontossággal, alaposan fölmérte és behatóan tanulmányozta a helyi szőlőfajtákat, borkészítési eljárásokat, és föltárta az elkövetett hibákat is. Hazánkban elsőként foglalkozott tudományosan a szőlészettel. Felmérései alapján Magyarország szőlőterületét 525 ezer hektárra, bortermését átlagosan 13 millió hektoliterre becsülte. Adatai nagyon jól összecengenek később, az 1837-ben Fényes Elek statisztikus által leírt adatokkal, mely szerint az Osztrák-Magyar Monarchia összes szőlőterülete eléri a 600 ezer hektárt, bortermése a 18 millió hektolitert.

Megelőzte korát a borászati eljárások javításának, és a szövetkezetalapításnak a fölvetésével. Rájött ugyanis, hogy az alapanyag minősége és a pincehigiéniája az a két lényeges elem, ami meghatározza a bor minőségét, és a szövetkezeti forma hatékonnyá teheti a gazdaságos szőlőtermesztést és borászatot. Ennek ellenére az első magyar borászati szövetkezet is jócskán csak halála után, 1873-ban alakult meg. A szőlészeti és borászati felméréseket II. József is indítványozta. A földmérés Heintl Ferenc munkája szerint Magyarország szőlőterülete 994.500 hold, a termés 18 millió bécsi akó (kb. 9 millió hl bor). A szőlőterület az összes művelt terület 3,2%-a. Schams a szőlőknek a „sikságon való irtóztató szaporodásáról” is írt és beszélt, s a statisztikák is arról vallanak, hogy a század derekán már terjedelmes szőlőskertek voltak

az Alföldön. Fényes Elek 1847-ből származó becslése szerint az összes magyarországi szőlőnek 21%-a terült el az Alföldön.

Foglalkozott a szőlőtermesztés részletes szakmai kérdéseivel is. A rügyterheléssel kapcsolatos fürtterheléshez Schams Ferenc azt hirdette, hogy a hegyeken egy szemre (rügyre), a rónán viszont kettőre kell metszeni. A minőségi borvidékeken, így például Tokaj-Hegyalján, a neszmélyi körzetben, Gyöngyös környékén és a budai hegyekben simára metszettek vagy a rövidcsapos metszést alkalmazták, míg a többi borvidéken egyre jobban terjedt a hosszúcsapos metszés és a szálvesszőzés a több termés érdekében.

A szőlőművelés új elemei közé tartozott a zöldoltásos 'nemesítés'. Ezt abban az esetben alkalmazták, amikor a már termő, de különféle fajtájú tőkeállományt azonos fajtájúra kívánták lecserélni. Szerinte oltás „akkor történik, ha a silányabb fajú szőlő más venyige hozzáillesztése által [...] nemesebbre, hasznóhajtóbbra változik”. A 'nemesítésnek' ezt a formáját Franciaországban és Németországban a 19. század elején már általánosan alkalmazták, s ezáltal nemcsak egyöntetűvé, de nemesebbé is változtatták egy-egy szőlőbirtok termését. A „zöld ággal nemesítés” nagy előnyének Schams azt tartotta, hogy a tőke akkor sem pusztult el, ha az „egybeforrasztás” (copulatio) során a zöld vessző nem fakadt meg, illetve a tőke akkor sem maradt termés nélkül, ha egyetlen oltás sem sikerült, mert termő szemet a nemesítendő vesszőkön (oltatlan) is hagytak”.

Magyarországot hazájaként ismerte el. Széleskörű szakmai ismeretei révén kinevezték országos szőlészeti inspektorrá (felügyelővé).

Schams a reformkor egyik legtermékenyebb szakírója. 1830-ban jelent meg a Magyarország borászatairól német nyelven írt műve két kötetben. Tokajon kívül Magyarország többi borvidékét az ő műveiből ismerték meg olvasói. A magyar borvidékekről szóló írásai hosszú ideig, Keleti Károly 1875-ös statisztikai összeírásáig számítottak az egyetlen hiteles forrásnak.

Hátramaradt fontosabb művei:

- Képzetek a jószágoknak árendálása és kiárendálásáról Magyarországon (Pest, 1824),
- Betrachtungen über Ungarns Weinbau, oder auf Erfahrungen gegründete Belehtungen zur möglichen Verbesserung dieses wichtigen Landwirthschaft-Zweiges (Pest, 1830),
- Ungarns Weinbau in seinem ganzen Umfange (Pest, 1832),
- Magyarország szőlőműveléséről való vizsgálódások (Pest, 1830),
- Ungarns Weinbau....vollständiger Beschreibung sämtlicher berühmten Weingebirge des ungarischen Reiches in seinem Umfange I-II. (Pest, 1832-1833),
- Betrachtungen über die Mängel u. Gebrechen des Weinbaues in Ungarn, u. o. 1834);
- Der Weinbau des österr. Kaiserstaates in seinem ganzen Umfange (1. és 2. köt.),
- Ungarns Weinbau in seinem ganzen Umfange, 3. köt.: Vollständige Beschreibung sämmlicher berühmten Weingebirge in Österreich, Mähren u. Böhmen, 31 ábrával (Pest, 1835),
- Zeitschrift für Weinbau und Weinbereitung in Ungarn c. folyóiratokat (Pest, 1836-37),
- Magyarország bortermesztését tárgyazó füzet I. (Buda, 1836), melyben elsőként írta le Magyarországon összes borvidékét és fölhívta a figyelmet a magyar szőlőtermesztés és borkészítés összes hibáira, valamint a borkereskedelem problémáira.
- Topografische Beschreibung von Peterwarden und seinem Umgebungen (Pest, 1820).

Ő indította útjára és szerkesztette 1836 és 1839 között az első szőlészeti és borászati szakfolyóiratot Magyarország Bortermesztését 's Készítését Tárgyazó Folyóírás címmel magyar és német nyelven.

Ez bizonyítja a széles körű szakmai érdeklődését, ami mindenképpen hozzájárult a magyarországi szőlőművelés fejlesztéséhez. Sőt 1831. március 7-én a Pesten a ma is álló, Petőfi utcai Trattner-házban, a Magyar Tudományos Akadémia első hajlékában őt ajándékkönyvével, saját műveivel megvetette az Akadémia könyvtárának alapját.

Schams Ferenc mai szemmel felbecsülhetetlen munkát végzett a reformkorban a magyar borvidékek és borok fejlesztéséért, a fajtaismeret megalapozásáért, s a szakirodalom írásáért, terjesztéséért. Működése alatt szőlészeti és borászati szakfolyóiratot indított, és létrehozta az Első Magyar Venyigeoskolát.

Végigjárta a Kárpát-medence borvidékeit és tudományos pontossággal számba vette a szőlőfajtákat és borkészítési eljárásokat. A pünkösöd előtti héten, nagyon változékony időjárásnál, Schams már napok óta járta a mai Főherceglakról a Baranya megyei Báni-hegyeket azért, hogy tervei alapján új életre serkentse ott az elhanyagolt szőlőművelést. Estére ágynak esett, s harmadnapra, 1839. május 10-én, életének 59. évében halt meg Lakipusztán (Főherceglak, Baranya). A báni temetőben helyezték örök nyugalomra. Azóta sírkeresztje eltűnt, ma már nem található meg.

Emlékét viszont őrzik a fennmaradt és igen értékes német nyelvű írásai, és azok magyar nyelvű fordításai. Műveinek nagy részét a Magyar Mezőgazdasági Múzeum és Könyvtár őrzi. Korszakalkotó ötletei beépültek a magyar szőlő- és borkultúrába.

Mestrovits József, baranyabáni anyamegyének megyéspapja és esperese a halottak anyakönyvébe a következőket írta Schams Ferencről, a cseh származású gyógyszerészből lett magyar érzelmű szőlészről: „Schams úr, özvegy, a Lengyel Királyi Szent Szaniszló Rend vitéze, a Bétsi császári királyi Gazdasági Társaság, a Grétzi Gazdasági Társaság, a Brünni Morva-Sziléziai földművelésre, természet- és országismeretre ügyelő Társaság, a Császári Szent Pétervári orosz szabad Gazdasági Társaság, a Londoni Kertész, a Müncheni és Studtgardi Gazdasági Egyesület levelező, a Szent Pétervári Orvostudományi Egyesület tiszteleti tagja és Szabad Királyi Ruszt és Péts városok tiszteletbeli Polgára”.

szentiványi Péter (1926-2018)

Szentiványi Péter dió- és gesztenyemesítő, a Magyar Tudományos Akadémia doktora, Fejér megye és Milota község díszpolgára, az Életfa Emléklakett Arany fokozatának kitüntetettje, a NAIK Gyümölcs- és Dísznövénytermesztési Kutatóintézet tudományos tanácsadója 2018. október 6-án elhunyt.

1926-ban született Budapesten, 1951-ben szerzett oklevelet az Agrártudományi Egyetem Kert- és Szőlőgazdaság Tudományi Karán. 1949-től az Egyetem Különleges Gyümölcsstermesztési Tanszékén Mohácsy Mátyás professzor irányítása mellett, az MTA ösztöndíjasaként dió- és szelídgesztenye-kutatásokra szakosodott. E kutatómunkáját a Kertészeti Kutatóintézetnél,



majd annak jogutódjainál is folytatta. 1951-től a Gyümölcsfa Törzskönyvező Bizottság tagjaként részt vett a termesztésben szereplő összes gyümölcsfajta törzskönyvezésében és tájfajtakutatásában. 1958-ban a Kertészeti Egyetemen doktori, 1985-ben a Magyar Tudományos Akadémián a mezőgazdasági tudományok kandidátusa, 1992-ben az MTA doktora címet szerezte meg.

Szentiványi Péter tudományos alapokra helyezte a dió- és gesztenyetermesztést, számos dogmát, illetve tévhitet eltörölve. Ma már nem az unokáknak ültetjük a diófákat, pontosan tudjuk az ivartalan szaporításból származó dió- és gesztenyefajták geno- és fenotipikus sajátosságait, a kertvégekből, szórványgyümölcsösökből árutermő gyümölcstüftvényekbe léptette elő mindkét héjastermésű gyümölcsfajt. Legfontosabb tudományos eredményei a dió és szelídgesztenye oltványtermesztési technológiájának kidolgozása, az oldalrügyből is termő diótípus meghonosítása, bevezetése a termesztésbe, a klónszelekció lehetőségeinek genetikai tisztázása, a tavaszi fagyot tűrő diógenotípusok fenológiai törvényszerűségeinek feltárása, a nagy termőképességű és kiváló minőségű fajták kiválasztási módszereinek kidolgozása, a dió- és a gesztenyefajták termékenysége, növekedése és minősége közötti összefüggések tisztázása, a hazai dió és gesztenye génállomány megőrzése tájfajtakutatás és szelekció útján. Munkássága során 10 dió-, 6 szelídgesztenye- és egy mogyorófajtát nemesített, elindította a Nemzetközi Kertészeti Tudományos Társaságnál a Dió Szimpóziumok négyévente történő megrendezését 1989 őszén.

Szentiványi Péter neve egybeforr a magyar diótermesztés fellendítésével, hiszen fajtái 50 éve vezető szerepet töltenek be a nemcsak a magyar, hanem a kárpát-medencei diótermesztésben, háttérbe szorítva a velük egyidős külföldi nemesítésű konkurens fajtákat, mivel a magyar nemesítésű diófajták produkálják a legnagyobb termésméretet és a legkorábbi érési időt a Föld északi féltekéjén termesztett fajták közül.

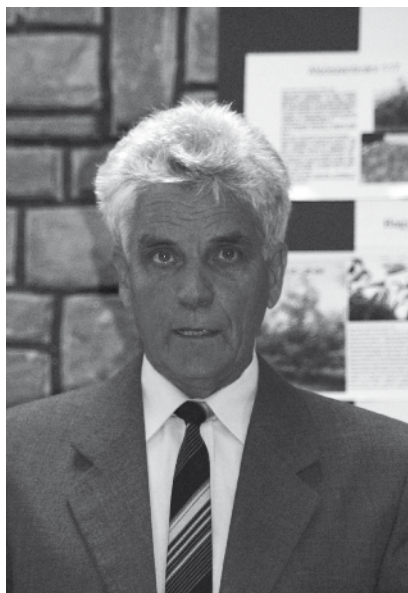
Úgy gondolom, hogy igazán szerencsés az az ember, aki hosszú időn át lehetőséget kap arra, hogy fürkészsze a növények titkait, eredményeket, mai szóval élve innovációt állítson elő, amelyek jelentős része a gyakorlat részévé válik.

Munkásságával a magyar diótermesztést Európa-szerte elismerté tette, életműve elismeréseként 2011-ben vette át a Magyar Köztársaság Lovagkeresztje kitüntetését. Távozásával nagy űrt hagyott maga után, emlékét kegyelettel őrizzük.

Dr. Bujdosó Géza

NAIK Gyümölcs- és Dísznövénytermesztési Kutatóintézet

PAPP JÁNOS PROFESSOR EMERITUS 80 ÉVES



Papp János nyugdíjas egyetemi tanár, professor emeritus, az MTA doktora, a Szent István Egyetem Kertészettudomány Kar Gyümölcsstermő Növények Tanszék volt tanszékvezetője, valamint a hazai és nemzetközi gyümölcskutatás felelős tisztségviselője, a karunk és az egész magyar kertészkepzés érdekeinek egyik legfőbb képviselője és védelmezője 2018. szeptember 4-én ünnepelte 80. születésnapját.

Papp János 1962-ben szerezte meg oklevelét a Kertészeti és Szőlészeti Főiskolán, azóta dolgozik a Kertészettudományi Karon. 1973-ban a mezőgazdasági tudomány kandidátusa, majd 1989-ben a mezőgazdasági tudomány doktora fokozatokat szerezte meg. 1983–1990 között a Kertészeti Kar dékánja volt, s tevékenysége alapján a kar történetének legdinamikusabb és leghatározottabb vezetői közé tartozik. 1994 és 2003 között a Kertészettudományi Kar Gyümölcsstermő Növények Tanszékének elismert tanszékvezetője volt. 1999-ben a Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem rektorává választották. 2000 és 2003 között a Szent István Egyetem Budai Karok Tanácsának elnöki tisztségét töltötte be. 2000-2003 között a Szent István Egyetem Élettudományi Doktori Tanács tagja, majd ezt követően

2002-től a Kertészettudományi Doktor Iskola vezetője, 2003-tól 2015-ig a BCE Élettudományi Doktori Tanács tagja volt.

A Gyümölcsstermő Növények Tanszéken egyetemi adjunktusi beosztása óta tartott és alkalomszerűen még ma is tart előadásokat a kertészmérnök-képzés különböző szakjain és tagozatain a gyümölcsstermesztés technológiájáról szóló tantárgyakban, melyeknek hosszú időn keresztül tantárgyfelelőse is volt.

Főbb kutatási területei az alma és bogyós gyümölcsfajok termesztéstechnológiája és tápanyagigénye; a gyümölcsösök tápanyag-ellátottságát ellenőrző módszerek továbbfejlesztése; a gyümölcsösök tápanyagellátása összhangban a megtermelt gyümölcsök minőségével és tárolhatóságával; mikorrhizaszimbiózisok hazai gyümölcsösökben; az integrált gyümölcsstermesztés talajerő-gazdálkodásának tényezői és követelményei. Mindamellott a tanszék bogyós specialistájaként a bogyós gyümölcsfajok fajtahasználatának és technológiájának teljes ismeretrendszerét is kutatja, műveli. Kutatási eredményei hazai és nemzetközi viszonylatban ismertek és elismertek. Kutatási témakörében nemzetközi tudományos tanácskozások rendszeres előadója, külföldi tudományos folyóiratokban számos cikke jelent meg. A hazai termelésfejlesztésben elvülhetetlen érdeme többek között a számacatermesztés technológiájának megújítása és korszerűsítése.

Publikációs tevékenységét több mint 80 megjelent tudományos cikk, szerzőként, vagy szerkesztőként 45 könyv, vagy könyvrészlet, és megannyi magyar és idegen nyelvű konferencia-összefoglaló, tudomány- népszerűsítő kiadvány, cikk jellemzi.

Több ezer kertészmérnök képzésében vett részt, irányításával a Gyümölcsstermő Növények Tanszék nemzetközileg is elismert tudományos műhellyé vált. Tudományos vezetésével 6 fő a tudományok kandidátusa, illetve PhD fokozatot és 19 fő egyetemi doktori fokozatot szerzett. Tanítványai közül 6 fő nyerte el az MTA doktora címet. Egyik meghatározó, integráló személyisége a kertész szakemberek közösségének. Tevékenységével sokoldalúan hozzájárult a kertészeti felsőoktatás és kutatás fejlesztéséhez. Papp János professzor urat nemcsak az egyetem és a tudós közösség, hanem a kertészek széles köre is nagy tisztelettel övezi. Igen sokat tett a budai karok, valamint a Campus és a szakmai szervezetek, testületek közötti kapcsolat elmélyítéséért is.

Papp János nyugalmazott egyetemi tanár, professor emeritus a Kertészettudományi Karon több évtizedes igen magas szintű oktatói és kutatói munkát végzett. Szaktudásával, munkabíráásával és emberi magatartásával kertész generációk példaképévé vált. Ennek kiemelkedő oktatói, kutatói és tudományos közéleti tevékenységének méltó elismeréseként, 80. születésnapja alkalmából Fazekas Sándor földművelésügyi miniszter Papp Jánosnak az Életfa emlékplakett ezüst fokozatát adományozta 2018. március 15-én. Oktatói, kutatói, valamint tudományos szervezői munkájának elismeréseként számos kitüntetést vehetett át. Megkapta a Porpáczy Aladár, a Somogyi Imre, a Nagy Sándor, valamint az Újhelyi Imre Emlékérmét, a MAE Aranykorszorús Jelvényt, a Darányi Ignác Díjat, a Tudással Magyarorszáért Emlékplakettet. 2003-ban a Magyar Köztársasági Ezüst Érdemkereszt és a Pro Facultate Horticulturae kitüntetésekben részesült, 2006-ban megosztott Akadémiai Díjat kapott.

Dr. Simon Gergely

SZERZŐI ÚTMUTATÓ

Folyóiratunk a kertészet (zöldségtermesztés, gyümölcstermesztés, szőlészet és borászat, dísznövénytermesztés, gyógynövénytermesztés, faiskola, kertészeti biotechnológia, ökológiai gazdálkodás, menedzsment és marketing, kertészettörténet) szakterületével kapcsolatos tudományos cikkeket, valamint a szakterületek fejlődését, tudományos kérdéseit elemző, áttekintő (review) cikkeket, a legújabb technológiákat, fajtákat bemutató írásokat és a kertész szakma kiemelkedő eseményeiről készült híradásokat fogad be közlésre magyar nyelven. A kéziratokat elektronikus formában, Microsoft Word fájlban (szöveg és táblázatok), csatolmányként lehet beküldeni a szerkesztőség (kertgazdasag@kertk.szie.hu), vagy az egyes rovatvezetők számára. A csatolmányok fájlneve az első szerző nevével kezdődjön. A kísérőlevélben fel kell tüntetni a levelező szerző nevét, elérhetőségeit (e-mail, telefon, fax), valamint esetleges javaslatot a lektorok személyére, amelyek elfogadásáról a szerkesztőség dönt.

A FOLYÓIRATUNKBAN KÖZÖLHETŐ KÉZIRATOK FONTOSABB KÖVETELMÉNYEI AZ ALÁBBIAK.

Tudományos cikkek: új tudományos eredményeket bemutató, módszeres kísérleti, vizsgálati adatokkal és statisztikai elemzésekkel alátámasztott közlemények, amelyek ajánlott terjedelme táblázatokkal, ábrákkal, irodalmi hivatkozásokkal és angol nyelvű összefoglalóval együtt 8-10 kézirattoldal, indokolt esetben sem haladja meg a 15 kézirattoldalt (egy kézirattoldal 5000 karakter terjedelmű). A szerző(k) teljes neve a cím után szerepel. Több szerző esetén vesszővel kérjük elválasztani a neveket, és a különböző munkahelyen dolgozó szerzőknél a név után számokkal (felső indexszel) jelezze ki-ki munkahelyét. A kézirat végén tüntessék föl a szerzők teljes nevét, tudományos fokozatát, beosztását és a munkahely pontos címét is. Kérjük, adják meg a kapcsolattartó szerző telefonszámát és e-mail címét.

A tudományos cikkek, rövid közlemények, szakcikkek magyar és angol nyelvű összefoglalóval (egyenként 250 szó terjedelemben), valamint a téma kulcsszavainak (legfeljebb 5) megadásával kezdődnek, majd a témának megfelelő tagolásban folytatódnak. Tudományos vizsgálatok eredményeit közlő dolgozatok esetében az ajánlott fejezetek: bevezetés és irodalmi áttekintés, anyag és módszer, eredmények, megvitatás, (köszönetnyilvánítás), irodalomjegyzék. Az ábrákat, grafikonokat ne tördeljék be a szövegbe, hanem elkülönítve kérjük a kézírral leadni. Diagramoknál a tengelyek elnevezése nagybetűvel kezdődik, de pont nincs a végén. Ugyancsak nagybetűvel kezdődnek a kördiagramban szereplő elnevezések. Az ábrák betűmérete lehetőleg 10-es legyen, hogy jól olvasható maradjon. A grafikonok egységes jelöléssel készüljenek, fekete-fehérben. Kérjük, a kézirat végén mellékeljék az ábrákat külön, eredeti fájlformátumban is. Az ábrákra és táblázatokra való utalást a szövegben az aláhúzott betű jelzi, a szövegben az ábrák tervezett helyére utalóan csak az ábra (fotó, grafikon) számát és szövegét illesszék be. Csak megfelelő minőségű képeket tudunk közölni, amelyeket lehetőleg jpg kiterjesztésben (min. 110 mm szélességű és 300 dpi felbontású) küldjenek, külön fájlban, a számuk/nevük megjelölésével. Színes felvételek csak a belső és a hátsó borítékon jelenhetnek meg, erről a szerkesztőbizottság döntése után egyeztetünk a szerzőkkel.

A szövegben csak a *latin* nevek szerepelnek dőlt betűs kiemeléssel. Az irodalmi hivatkozásnál a szövegben szerző vezetéknevét és a publikáció megjelenésének évszámát adják meg szöveggörnyezettől függően, pl. Balogh (2015) vagy (Balogh 2015) formában. Két szerző nevét „és” kötőszóval válasszák el (Kis és Nagy 2015), több szerző esetén az „és tsai.”, illetve az „et al.” álljon az első szerző neve után.

Az irodalomjegyzékben hasonlóképpen tüntessék föl a szerzőket, az évszámot, majd a címet. Magyar nyelvű hivatkozásban a szerzők vezetékneve után a keresztnév(ek) kezdőbetűje álljon, több szerzőt vesszővel választva el. Idegen nyelvű hivatkozásban a szerző vezetékneve után vessző, majd a további név(ek) kezdőbetűje ponttal lezárva álljon. A cím után következik a kiadó, vessző és a kiadás helye. Pl.: Kis Z. 2005. Publikáció címe. Kiadó, Budapest. Folyóiratban megjelent cikkekre hivatkozva a cím után a folyóirat neve (rövidítése) következik, vessző, évfolyam, pont, zárójelben a lapszám, kettőspont, oldalszám. Pl.: Kertgazdaság, 47. (2): 76-86.

PÉLDÁK A FELHASZNÁLT IRODALOM KÖZLÉSÉRE:

Nyújtó F. 1987. Az alanykutatás hazai eredményei. *Kertgazdaság*, 19.(5): 9-34.

Cai, Y.L., Cao, D.W., and Zhao, G.F. 2007. Studies on genetic variation in cherry germplasm using RAPD analysis. *Sci. Hort.* 111:248-254.

Feucht, W. 1982. *Das Obstgehölz*. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.

Az angol nyelvű összefoglaló (tartalmazza a cikk címét és a szerzők munkahelyét is) mellett az ábrák, táblázatok címét is fordítsák le angolra. Táblázat esetében a fejléc fordítását is kérjük, amihez számokkal jelöljék a fejlécbeosztásokat.

Rövid közlemények: új kísérleti, vizsgálati eredmények gyors bemutatására, új módszerek, eszközök, hipotézisek, fajták leírására alkalmas, tagolása nem feltétlenül követi a tudományos cikkekét. Rövid közlemények terjedelme legfeljebb 4 kézirattoldal, benne egy táblázat és egy ábra szerepelhet. Egy kézirattoldal 5000 karakter terjedelmű. Az összefoglaló terjedelme legfeljebb 100 szó, az anyag és módszer, illetve az eredmények bemutatása és megvitatása a témának megfelelően összevonható.

Elemző szakcikkek (review): Szakterületek fejlődését, tudományos kérdések, témakörök helyzetét tekintik át módszeres elemzés formájában. Terjedelmi követelményeik azonosak a tudományos cikkekkel, tagolásuk a témának megfelelő legyen.

A benyújtott kéziratokat legalább két független bíráló értékeli, a bírálatokat lektorok névtelenségét megőrizve a szerzőknek megküldjük. A véleményezőkhöz arra tehetnek javaslatot, hogy elfogadásra javasolják a kéziratot, bizonyos feltételekkel fogadják el, vagy a megjelentetés elutasítását javasolják. A szerzők a véleményekre tekintettel benyújtják végleges kéziratukat. A közlésről a negyedévente üléselő szerkesztő bizottság dönt. A közölt cikkek tartalmáért a szerzők felelősek, a közlés nem feltétlenül jelenti a szerkesztőbizottság egyetértését. Kéziratokat nem őrzünk meg.

SZERZŐK

BORONKAY GÁBOR – PhD, tudományos munkatárs, NAIK Gyümölcs- és Dísznövénytermesztési Kutatóintézet, 1223 Budapest, Park utca 2.

BŐCS ANDRÁS – PhD, SZIE, Kertészeti Intézet, 2100 Gödöllő, Péter Károly u. 1.

CSORBA VIRÁG – PhD hallgató, SZIE Kertészettudományi Kar, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.

FAIL JÓZSEF – PhD, egyetemi docens, SZIE Kertészettudományi Kar, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.

GEŐSEL ANDRÁS – PhD, egyetemi adjunktus, SZIE Kertészettudományi Kar, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.

HAJDU EDIT – CSc, ny. tudományos főmunkatárs, NAIK Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet (E-mail: hajduedit.m@gmail.com)

HAMAR ÉVA – tudományos segédmunkatárs, NAIK Mezőgazdasági Biotechnológiai Kutatóintézet, 2100 Gödöllő, Szent-Györgyi Albert utca 4.

HELYES LAJOS – Dsc, egyetemi tanár, SZIE, Kertészeti Intézet, 2100 Gödöllő, Péter Károly u. 1.

HROTKÓ KÁROLY – Dsc, egyetemi tanár, SZIE Kertészettudományi Kar, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.

KECSKÉMÉTI SÁNDOR – PhD hallgató, SZIE Kertészettudományi Kar, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.

KOCSIS LÁSZLÓ – CSc, egyetemi tanár, Pannon Egyetem Georgikon Kar, 8360 Keszthely, Deák F. u. 16.

KOVÁCS SZILVIA – PhD, tudományos főmunkatárs, NAIK Gyümölcs- és Dísznövénytermesztési Kutatóintézet, 1223 Budapest, Park utca 2.

LÁSZLÓ ANNA – tanársegéd, SZIE Kertészettudományi Kar, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.

MEZŐSI NIKOLETT – egyetemi hallgató, SZIE Kertészettudományi Kar, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.

NEMESKÉRI ESZTER – SZIE, Kertészeti Intézet, 2100 Gödöllő, Péter Károly u. 1.

TÓTH MAGDOLNA – Dsc, ny. egyetemi tanár (E-mail: dr.toth.magdolna@t-online.hu)

Kertgazdaság



A LEGÚJABB TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK A KERTÉSZETI TERMESZTÉS VILÁGÁBÓL

A folyóirat előfizethető a kiadónál,
az info@agrarlapok.hu e-mailcímen,
illetve a következő postacímen:
Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft.
1223 Budapest, Park u. 2.

A borítékra kérjük, írja rá: „Folyóirat-megrendelés”
Előfizetési díj egy évre: **6600 forint**.
További információ az info@agrarlapok.hu címen
vagy a 06-1-362-8141 telefonszámon.

TARTALOM**ZÖLDSÉG**

HELYES LAJOS, BŐCS ANDRÁS, NEMESKÉRI ESZTER: Víztakarékos öntözés hatása az ipari paradicsom termés mennyiségére és minőségére.....	3
KECSKEMÉTI SÁNDOR, FAIL JÓZSEF, GEŐSEL ANDRÁS: A kétspórás csiperkegomba (<i>Agaricus bisporus</i>) termesztésében alkalmazott több dúsítóanyag hatása a <i>Lycoriella ingenua</i> fejlődésére.....	10

GYÜMÖLCS

CSORBA VIRÁG, LÁSZLÓ ANNA, TÓTH MAGDOLNA, MEZŐSI NIKOLETT, KOVÁCS SZILVIA: Bodzafajták összehasonlító vizsgálata a gyümölcsök fizikai paramétereit alapján	20
HROTKÓ KÁROLY: A fejlődés lehetőségei szilva alanyhasználatunkban.....	29

DÍSZNÖVÉNY

BORONKAY GÁBOR: A Budatétényi Rózsakert tételeinek értékelése termés-dekorativitásra, matematikai modellek felhasználásával.....	37
HAMAR ÉVA, KOCSIS LÁSZLÓ: A gyökérzet oxigénellátása talajmentes termesztésben és <i>in vitro</i> kultúrában....	47

KERTÉSZETTÖRTÉNET

HAJDU EDIT: Schams Ferenc (1780 – 1839), a reformkor szőlészeti szakírója	53
---	----

MEGEMLÉKEZÉS

Szentiványi Péter (1926-2018).....	57
------------------------------------	----

KÖSZÖNTŐ

Papp János professor emeritus 80 éves.....	58
--	----

CONTENTS**VEGETABLES**

HELYES, L., BŐCS, A., NEMESKÉRI, E.: Effect of deficit irrigation on yield quantity and quality of processing tomato.....	3
KECSKEMÉTI, S., FAIL, J. GEŐSEL, A.: The effect of different white button mushroom (<i>Agaricus bisporus</i>) compost supplements to the development of <i>Lycoriella ingenua</i>	10

FRUITS

CSORBA, V., LÁSZLÓ, A., TÓTH, M., MEZŐSI, N., KOVÁCS, SZ.: Comparative examination of elderberry cultivars on the basis of physical parameters of the fruit.....	20
HROTKÓ, K.: Development opportunities in rootstock usage of plum.....	29

ORNAMENTALS

BORONKAY, G.: Evaluation of the items of Rose Garden Budatétény for hip decorativeness using mathematical models.....	37
HAMAR, É., KOCSIS, L.: Oxygen supply of the roots in soilless culture and <i>in vitro</i> culture.....	47

HISTORY OF HORTICULTURE

HAJDU EDIT: Schams Ferenc (1780–1839), a reformkor szőlészeti szakírója.....	53
--	----

COMMEMORATION

Péter Szentiványi (1926-2018).....	57
------------------------------------	----

CONGRATULATION

János Papp professor emeritus is 80 years old.....	58
--	----

SCHAMS FERENC (1780 – 1839), A REFORMKOR SZŐLÉSZETI SZAKÍRÓJA



1. **ÁBRA** Schams Ferenc és 1822-ben megjelent könyve Pest Budáról



2. **ÁBRA** A Fehér bakort a reformkorban már természeték



3. **ÁBRA** A Juhfark az egyik legősibb fajtánk



4. **ÁBRA** A Mustos a 18-19. században terjedt el a Kárpát-medence más területein is



5. **ÁBRA** A Weisser Heunisch számos világfajta egyik őse



Szent István Egyetem
Kertészettudományi Kar 2018



1650 Ft