

Cseresznyefák terméshozását és gyümölcsminőségét befolyásoló műtrágya kísérletek eredményei

¹*CSIHON Ádám, ¹GONDA István, ²OROSZ-TÓTH Mihály,
²KINCSES Sándorné, ^{1,3}HOLB Imre

¹Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási
Kar, Kertészettudományi Intézet, Debrecen

²Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási
Kar, Agrokémiai és Talajtani Intézet, Debrecen

³MTA Agrártudományi Kutatóközpont Növényvédelmi Intézet,
1022 Budapest, Herman Ottó út 15.

Bevezetés

A cseresznye a mérsékelt égöv meghatározó gyümölcsfaja. Több mint 40 országban termesztik üzemi szinten, főként a 35. és az 55. szélességi fokok között, ahol az ökológiai adottságok kedvezőek eredményes művelésükhöz (CHADHA, 2003). Termésmennyisége a világon 2018-ban elérte a 2,5 millió tonnát (FAO, 2020), amely az utóbbi években dinamikusan nő, köszönhetően a vásárlói igények növekedéséből adódó termőfelület gyarapodásának.

A cseresznye minőségét leginkább a gyümölcs mérete, színe, húskeménysége, aromája határozza meg (ESTI et al., 2002; SIMON et al., 2004; USENIK et al., 2005; MUSKOVICS et al., 2006; SZABÓ et al., 2011; GABRIELE et al., 2013; CSIHON et al., 2018). Emellett táplálkozás-élettani szempontból fontos értékmérő a tápelem-, a fenolos vegyület-, az antocianin-, és az antioxidáns-tartalma is (WANG et al., 1997; KIM et al., 2005; JAKOBEK et al., 2007). Figyelembe véve, hogy a cseresznye gazdag forrása a különböző flavonoidoknak, ásványi anyagoknak, vitaminoknak, gyümölcsének kereslete várhatóan tovább fokozódik (SWIETLIK, 2004). A hatóanyagok beépülése és mennyisége a gyümölcsbe azonban, jelentősen befolyásolt a tápanyag-utánpótlás mértékétől.

A tápanyag-gazdálkodás a természetstechnológia olyan része, amely szoros kapcsolatban van a növényvédelemmel, a metszéssel, a gyümölcsritkítással, és az öntözéssel. Továbbá alapvető fontosságú a növekedéshez és a jó állapotú gyümölcsfák neveléséhez (NAGY et al., 2010). A korszerű tápanyag-utánpótlás fő célja egészséges, ízletes, jól színeződött és jól tárolható gyümölcsök előállítására a fogyasztók által elvárt mennyiségben és minőségben. A növénytáplálás javítása ezen célokat nagyban segíti, ugyanis a trágyázás számos módon befolyásolja a gyümölcs minőségét (NAGY et al., 2007, CSIHON et al., 2019).

A talajban a tápanyagok mennyisége befolyásolja a tápelemek gyümölcsbe jutását. A nagyobb mennyiségű cukor-, és szerves savtartalom, valamint az optimális ásványi anyagtartalom jobb minőségű, és hosszabb tárolásra alkalmas gyümölcsöt eredményez (HUDINA & STAMPAR, 2000). A cukor, valamint a szerves sav-tartalom nagyban függ a fajták és az ökológiai környezet sajátosságaitól, de jelentős hatása

*Levelező szerző: CSIHON ÁDÁM, Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar, Kertészettudományi Intézet, 4002 Debrecen, Pf 400.
E-mail: csihonadam@agr.unideb.hu

van a természetstechnológiai elemeknek is, mint az öntözés, a tápanyag-gazdálkodás, vagy a művelés (HUDINA et al., 2003).

A cseresznye a legkorábban, kora nyáron érő fás szárú gyümölcsféle. A gyümölcs fejlődése mindössze 60-80 napot vesz igénybe a virágzástól a gyümölcserésig, ami csupán egy két hetes, igen rövid sejtosztódási periódust foglal magában. Ebből kifolyólag rendkívül nagy jelentősége van, hogy a szükséges ásványi anyagok megfelelő időben és mennyiségben álljanak a cseresznyefák rendelkezésére (KAPPEL, 1991; SAN-MARTINO et al., 2008).

Munkánk során célul tűztük ki a különböző műtrágya kezelések (kontroll, NP, NPK, NPKMg) hatásának vizsgálatát a 'Carmen' cseresznyefajta termésmennyiségére és gyümölcsminőségére hároméves kísérlet eredményei alapján.

Anyag és módszer

Kísérleti beállításainkat a Debreceni Egyetem AKIT DTTI Pallagi Kertészeti Kísérleti Telepén végeztük a 2016-2018 között. A vizsgált ültetvény talajának fizikai félesége humuszos homok, Arany-féle kötöttségi száma 26-28 (1. táblázat). A humusztartalom a mélységtől függően 1,2-1,6% között változik. A talaj kémhatása enyhén lúgos (7,5–7,6 pH). A talaj $\text{NO}_3^- + \text{NO}_2^- - \text{N}$ tartalma 3,0-5,1 mg kg^{-1} közötti, ami az optimumnál (8,0-10,0 mg kg^{-1}) kisebb. A foszfor, kálium és magnézium tartalomnál magasabb értékeket mértünk, mint ami a Mezőgazdasági Műszaki Irányelvek (MI 08-1741/1-88) alapján az optimális határérték (P_2O_5 : 80 mg kg^{-1} , K_2O : 100–20 mg kg^{-1} , Mg: 60 mg kg^{-1}).

A talaj tápelem-tartalmának meghatározásánál szintén a Mezőgazdasági Műszaki Irányelvek (MI 08-1741/1-88) voltak irányadóak. A foszfor, kálium, kalcium és magnézium elemeknél az AL-oldható tartalmakat határoztuk meg (EGNER et al., 1960). A $\text{NO}_3^- + \text{NO}_2^- - \text{N}$ tartalom meghatározása SKALAR (1996) alapján történt. A CaCO_3 tartalmat a FILEP (1995) által leírt módszer szerint, Scheibler-féle kalciméter segítségével mértük meg.

1. táblázat

A kísérleti ültetvény talajának jellemzői (Debrecen-Pallag, 2016)

	0–20 cm	20–40 cm	40–60 cm
Humusz-tartalom (%) (1)	1,6	1,5	1,2
Arany-féle kötöttségi szám (2)	28	27	26
pH	7,6	7,6	7,5
$\text{NO}_3^- + \text{NO}_2^- - \text{N}$ (mg kg^{-1})	3,0	5,1	4,4
AL-P_2O_5 (mg kg^{-1})	146	95	83
AL-K_2O (mg kg^{-1})	351	330	301
AL-Mg (mg kg^{-1})	108	97	145
CaCO_3 (m/m) %	0,33	0,35	0,21

A kísérleti ültetvényt 2012 tavaszán telepítettük sajmeggy (*Prunus mahaleb* 'Cema') alanyon, 5 x 2,5 m térállásban. A vizsgált fajta a hazai nemesítésű 'Carmen'. Koronaformaként szabad orsót alakítottunk ki, amely magassága 3,5 méter. Az ültetvényben csepegtető öntöző berendezés biztosítja a vízpótlást. A növényvédelmi technológia az integrált termesztési elveknek megfelelő.

A beállított kezeléseket a 2. táblázat foglalja össze. A nitrogén, foszfor, kálium és magnézium hatóanyag-tartalmú készítményeket első alkalommal 2016 tavaszán juttattuk ki a gyümölcsösbe. A későbbiekben a trágyázás megosztva történt, a P-, a K-, és a Mg-tartalmú trágyákat összel, míg a N-tartalmút tavasszal szórtuk ki. A trágyázási időpontokat a 3. táblázat tartalmazza.

A nitrogén hatóanyagot pétisó formájában (27% N, 7% CaO, 5% MgO), a foszfort szuperfoszfátként (18% P₂O₅), a káliumot kálisóként (60% K₂O), a magnéziumot pedig Kieserit (25% MgO, 20% S) készítmény formájában juttattuk ki. A kiadagolt műtrágyát sekélyen dolgoztuk a talajba.

2. táblázat

A műtrágya kezelések (Debrecen-Pallag, 2016–2018)

	<i>N</i> (kg ha ⁻¹)	<i>P₂O₅</i> (kg ha ⁻¹)	<i>K₂O</i> (kg ha ⁻¹)	<i>MgO</i> (kg ha ⁻¹)
Kontroll (1)	0	0	0	0
N + P	60	80	0	0
N + P + K	60	80	100	0
N + P + K + Mg	60	80	100	30

3. táblázat

A műtrágyák kijuttatásának időpontjai (Debrecen-Pallag, 2016–2018)

Trágyázás időpontja (1)	Kijuttatott tápelemek (2)
2016.04.07.	N, P, K, Mg
2016.11.16.	P, K, Mg
2017.03.22.	N
2017.11.15.	P, K, Mg
2018.03.29.	N
2018.11.14.	P, K, Mg

Vizsgált paraméterek

Az adatfelvételezések céljára kezelésként és fajtanként 5-5 azonos termetű és állapotú fa került kiválasztásra.

Termésmennyiség (kg/fa), fajlagos termésmennyiség (kg cm⁻²)

A gyümölcsök betakarításakor megmértük a fák termésmennyiségét (kg/fa). Értékét később a törzs-keresztmetszetre számítottuk át (kg cm⁻²) az objektív összehasonlíthatóság érdekében.

Gyümölcsméret (mm)

Fánként 20 db, kezelésként 100 db gyümölcs alapján digitális tolómérő segítségével meghatároztuk azok méretét (mm).

Gyümölcsök szárazanyag-tartalma (m/m%), vízdoldható szárazanyag-tartalma (BRIX%)

A szárazanyag-tartalom vizsgálata szárítószekrényben szárítással, a vízdoldható szárazanyag-tartalom ATAGO refraktométerrel történt.

Gyümölcsök sav-tartalma (m/m%) (MSZ ISO 750:2001)

A megfelelően előkészített terméket homogenizáljuk, bemérünk 25 g mennyiséget és 50 ml forró vizet, majd vízfürdőn tartjuk 30 percig, szűrjük, titráljuk. Titrálás 0,1M NaOH-mérőoldattal, fenolftalein indikátor jelenlétében. Ha a szín zavaros, akkor potenciometriásan pH = 8,1-ig titráljuk.

Gyümölcsök elemtartalma (P, K, Mg)

A megfelelően előkészített (aprított, homogenizált) mintából 1,0000 g-ot roncsoló csövekbe mértünk be. Az előroncsolás során 10 ml desztillált cc. HNO₃-at adagolunk a mintára és 60 °C-on 30 percig melegítettük elektromos blokkroncsolón (LABOR MIM), majd hagytuk lehűlni. Ezt követően 3 ml 30%-os nagy tisztaságú H₂O₂-t adunk a roncsolmányhoz és 90 percig 120°C-on tartottuk. A roncsolmány lehűlése után azt 50 ml-re töltöttük ioncserélt vízzel és MN 640W (Macherey-Nagel) szűrőpapíron keresztül szűrtük. Az elemtartalom meghatározását a roncsolmányokból Optima 3300 DV ICP-OES (Perkin-Elmer) készüléken végeztük.

Statistikai értékelés

Az eredmények értékeléséhez egytényezős varianciaanalízist (ANOVA) alkalmaztunk (p<0,05). A gyümölcsméret bemutatásánál az oszlopdiagramokon az oszlopok magassága a mért értékek átlagát, a vonalak a szórást jelentik.

Eredmények és azok értékelése

A fánkenti termésmennyiséget, amit a kezelések mellett az évjáráti hatások és a fák életkora is befolyásolt, a 4. táblázatban mutatjuk be. 2016-ban, a termőre fordult, ötéves korú fákön 5,9-11,3 kg gyümölcs termett. 2017-ben a tavaszi fagyoknak köszönhetően a hatéves korú fákön a termésmennyiség érdemben nem növekedett (7,2-9,0 kg/fa), egyes kezeléseknél csökkent. A 2018-as év a cseresznyetermesztés

szempontjából kedvező évjáratnak bizonyult, a termésmennyiség 14,4–30,1 kg/fa között változott.

A műtrágya kezeléseket tekintve elmondható, hogy mindhárom vizsgálati évben, valamennyi kezelés nagyobb termésmennyiséget eredményezett, mint a kontroll. A legmagasabb hozamokat 2018-ban az NP és NPK kezelésnél mértük (28,1–30,1 kg/fa). A kezeletlen fák hozama minden évben a legalacsonyabb volt (5,9–14,4 kg/fa).

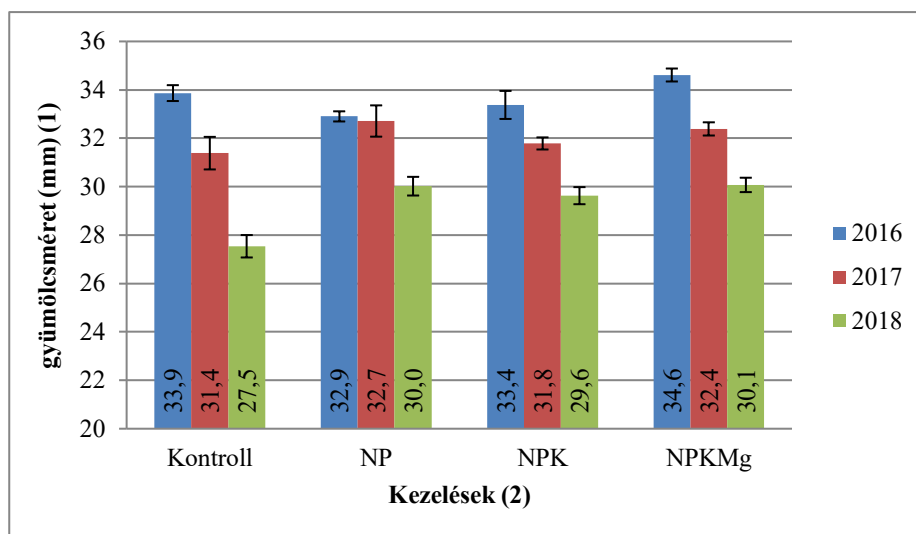
A fajlagos, azaz a törzsvastagsághoz viszonyított termésadatoknál hasonló tendencia rajzolódik ki, a műtrágyázott fák termésmennyisége meghaladta a kezeletlen fákét. Statisztikailag igazolható különbség 2016-ban a kontrollhoz (94 g cm⁻²) képest az NP (175 g cm⁻²) és NPKMg (180 g cm⁻²) kezelésnél, 2017-ben pedig az NPKMg (115 g cm⁻²) kezelésnél látható. A három év átlagát tekintve az NP (166 g cm⁻²) és az NPKMg (163 g cm⁻²) kezelés mutatott igazolható különbséget a kontrollhoz viszonyítva (120 g cm⁻²).

4. táblázat

A termésmennyiség alakulására a kezelések hatására (Debrecen - Pallag, 2016–2018)

	Termésmennyiség (kg/fa) (1)				Fajlagos termésmennyiség (g cm ⁻²) (2)			
	2016	2017	2018	Három év átlaga (3)	2016	2017	2018	Három év átlaga (3)
Kontroll	5,9a	7,2a	14,4a	9,1a	94a	79a	186a	120a
NP	11,3b	8,3a	30,1c	16,6c	175b	73a	249a	166b
NPK	9,5a	8,5a	28,1c	15,4c	152a	93a	208a	151a
NPKMg	7,8a	9,0a	18,6b	11,8b	180b	115a	193a	163b
SzD5%	3,9	4,0	2,9	2,0	72	47	99	43

A cseresznyére vonatkozó minőségi előírások alapján a friss piaci értékesítéshez 26 mm-es átmérő elérése kívánatos. A 'Carmen' fajta az egyik legnagyobb gyümölcsmérettel rendelkező hazai fajta, minden évben teljesítette az elvártakat. A 2016-os, legalacsonyabb termésmennyiségű évben a prémiumnak számító 32-34 mm-es átmérőt is elérték a gyümölcsök (1. ábra). 2017-ben 31–33 mm-es, 2018-ban pedig 27,5–30 mm-es gyümölcsöket takarítottunk be. A leglátványosabb különbség az utóbbi évben alakult ki, a műtrágyázott fák termései 30 mm-esek, míg a kontroll kezelésé 2,5 mm-el kisebbek, ami a cseresznye esetében jelentősnek mondható. A 2017-es évben az NP és az NPKMg kezelésnél érte el a különbség az 1 mm-t a kontrollhoz képest. Adott évben belül a különböző hatóanyagú műtrágya kezelések között következetes különbséget nem eredményeztek a gyümölcsméretben.



1. ábra

A gyümölcsméret alakulása a kezelések hatására (Debrecen-Pallag, 2016–2018)

A gyümölcsök beltartalmi paramétereit az 5. táblázat foglalja össze. A szárazanyag-tartalom (m/m%), valamint vízoldható szárazanyag-tartalom (BRIX%) a műtrágya kezelésben részesült fákon a 2016-2017-es években csökkent, míg 2018-ban nőtt a kontrollhoz viszonyítva. 2016-ban az NP, NPK és NPKMg kezeléseknél 14,6-15,4 m/m% értékeket mértünk, míg a kontroll esetében 17,1 m/m%-ot. 2017-ben ez a kezelt fákon 16,6-16,8 m/m% közötti, míg a kontrollnál 17,4 m/m%. 2018-ban ezzel ellentétes eredményeket kaptunk, a trágyázott fák gyümölcsei nagyobb szárazanyag-tartalommal rendelkeztek (14,8-15,1 m/m%), mint a kontroll (14,2 m/m%). A vízoldható szárazanyag-tartalomnál a műtrágyázott fák közül a legmagasabb értékeket 2017-ben és 2018-ban az NPK és NPKMg kezelésnél mértük (15,3-15,4 BRIX%, illetve 14,5 BRIX%).

A savtartalom 2017-ben és 2018-ban valamennyi kezelésnél meghaladta a kontroll értékeit. 2017-ben 11,0-13,1%-al, míg 2018-ban 4,5-12,8%-al kaptunk magasabb értékeket az NP, NPK és NPKMg kezeléseknél. A műtrágyás kezeléseket tekintve a legmagasabb savtartalmat mindhárom évben az NPK kezelésnél (0,563 m/m%, 0,794 m/m%, 0,654 m/m%) mértük. Figyelembe véve a vízoldható szárazanyag-tartalom alakulását is, a legjobb gyümölcsminőséget beltartalmi szempontból 2017-ben kaptuk, amikor a magasabb savtartalom mellé magasabb BRIX% is párosult.

A gyümölcsök tápelem tartalmánál az első évben jelentősebb változást nem eredményeztek a kezelések, 2017-2018-ban viszont egyértelműen javult a gyümölcsök elemtartalma. A foszfor mennyisége 2017-ben 16-22%-al (115–121 mg kg⁻¹), 2018-ban pedig ennél is markánsabban, 57-70%-al növekedett (132–143

mg kg⁻¹) a kontrollhoz képest (99 mg kg⁻¹, illetve 84 mg kg⁻¹). A kálium tartalomnál 2017-ben 4-18%-os (1753-2002 mg kg⁻¹), míg 2018-ban 13-22%-os (2040–2195 mg kg⁻¹) növekedés látható a kezeletlen fákhoz viszonyítva (1693 mg kg⁻¹, illetve 1805 mg kg⁻¹). A gyümölcsök magnézium tartalma ugyancsak magasabb volt 2017-ben 12–20%-al (55-59 mg kg⁻¹), 2018-ban 21-43%-al (47–49 mg kg⁻¹).

5. táblázat

A gyümölcsök beltartalmi paramétereinek alakulása a kezelések hatására
(Debrecen-Pallag, 2016–2018)

	2016				2017				2018			
	Ø	NP	NPK	NPKMg	Ø	NP	NPK	NPKMg	Ø	NP	NPK	NPKMg
Sz. anyag-tartalom (m/m) % (1)	17,1	14,9	15,4	14,6	17,4	16,6	16,8	16,7	14,2	14,8	15,2	15,1
BRIX%	15,3	13,0	13,7	12,8	16,5	15,1	15,3	15,4	13,5	14,0	14,5	14,5
Sav-tartalom (m/m) % (2)	0,511	0,544	0,563	0,477	0,702	0,793	0,794	0,779	0,580	0,606	0,654	0,638
P (mg kg⁻¹)	217	201	192	218	99	115	121	119	84	132	143	136
K (mg kg⁻¹)	1795	1590	1670	1845	1693	1863	1753	2002	1805	2040	2195	2151
Mg (mg kg⁻¹)	126	116	122	123	49,2	55,3	58,5	57,9	38,9	47,5	55,7	49,4

Következtetések

Munkánk során különböző műtrágyakezelések hatását vizsgáltuk 'Carmen' fajtájú intenzív cseresznyeültetvényben. Megfigyeléseink alapján látható, hogy a kísérlet tartamjellege ellenére már a hároméves eredményekben is jól megmutatkozott a kezelések hatása. A műtrágyázott fák termésmennyisége nőtt, gyümölcsminősége és beltartalma egyértelműen javult a kontroll fákéhoz képest. A műtrágya kezelésben három éve nem részesülő cseresznyefákon a kondícióromlás tehát jelentős mennyiségi és minőségi veszteséget eredményezett. A különböző tápelemeket tartalmazó kezelések között szignifikáns különbség a legtöbb mért paraméter között nem mutatkozott. Ezek a fák évelő jellegéből is adódóan vélhetően hosszabb távon jelennek meg. Eredményeink felhívják a figyelmet arra, hogy az intenzív cseresznyetermesztés középerős növekedési erélyű alanyokon (*Prunus mahaleb* 'Cema') sem nélkülözheti az évenkénti, szakszerű tápanyag-utánpótlást. Ennek hiányában ugyanis jelentősen csökken a fák vegetatív és generatív teljesítménye.

Összefoglalás

A növénytáplálás jelentősen befolyásolja a gyümölcsültetvényekben elérhető termés mennyiségét és minőségét. Hároméves kísérletünkben (2016–2018) különböző műtrágya kezelések hatását hasonlítottuk össze egy sajmeggy alanyú, 'Carmen' fajtájú, szabad orsó koronájú intenzív cseresznyeültetvényben. Az NP, NPK és NPKMg kezeléseknél a fánkénti termésmennyiség a három év átlagában 11,8–16,6 kg/fa között változott, míg a kontrollnál ez 9,1 kg/fa mennyiség volt. A fajlagos, azaz a törzs vastagságához viszonyított termésmennyiségnél 151–166 g cm⁻² közötti értékeket rögzítettünk, míg a kezeletlen fáknál 120 g cm⁻²-t. A műtrágyázott fák termései 2018-ban 30 mm-esek, míg a kontroll kezelésé 2,5 mm-el kisebbek voltak. A gyümölcsök vízdoldható szárazanyag-tartalma (BRIX%) a műtrágya kezelésben részesült fákon a 2016-2017-es években csökkent, míg 2018-ban nőtt a kontrollhoz viszonyítva. A tápelem tartalom esetében 2017-2018-ban a foszfornál 16–70%-os, a káliumnál 4–22%-os, míg a magnéziumnál 12–43%-os növekedést tapasztaltunk.

Kulcsszavak: cseresznye, termésmennyiség, gyümölcsminőség, tápanyag-gazdálkodás

Köszönetnyilvánítás

'Köszönettel tartozunk a Debreceni Egyetem AKIT DTTI Pallagi Kertészeti Kísérleti Telep dolgozóinak a vizsgálatok kivitelezésében nyújtott segítségért. A dolgozat elkészítését az EFOP 3.6.1-16-2016-00022 számú projekt valamint az OTKA K 131478 projekt is támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg. A tanulmány alapjául szolgáló kutatást az Innovációs és Technológiai Minisztérium által meghirdetett Tématerületi Kiválósági Program ED_18-1-2019-0028 számon támogatta.'

Irodalomjegyzék

- CHADHA, K. L. (2003). Cherry. In: Handbook of horticulture (ed. K. L. CHADHA). Delhi, India: Directorate of Information and Publications of Agriculture. Indian Council of Agricultural Research. pp. 161–166.
- CSIHON, Á., BICSKEI, D. K., DREMÁK, P., GONDA, I. (2018). Performance of sweet cherry cultivars grafted on Colt rootstock. *International Journal of Horticultural Science*. **24**. (1–2) 7–10.
- CSIHON, Á., GONDA, I., OROSZ-TÓTH, M., KINCSES, S.-NÉ., HOLB, I. (2019): N, P, K és Mg műtrágyák hatásának értékelése 'Golden Reinders' almafajta növekedési és termés tulajdonságaira. *Agrokémia és Talajtan*. **68**. (2) 279–292.
- EGNÉR, H., RIEHM, H., DOMINGO, W. R. (1960). Untersuchungen über die chemische Bodenanalyse als Grundlage für die Beurteilung des Nährstoffzustandes der Böden. II. K. Lantbruks-Högskolans Annalar. **26**. 199–215.

- ESTI, M., CINQUANTA, L., SINESIO, F., MONETA, E., MATEO, M. D. (2002). Physicochemical and sensory fruit characteristics of two sweet cherry cultivars after cool storage. *Food Chemistry*. **76**. 399–405. p.
- FAO (2020). <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. Letöltve: 2020.05.20.
- FILEP, G. (1995). Talajvizsgálat. Debreceni Agrártudományi Egyetem Mezőgazdaságtudományi Kar Talajtani és Mikrobiológiai Tanszék, Debrecen, 77–79. p.
- GABRIELE, B., CONTINELLA, A., GENTILE, A., AMENTA, M., FABRONI, S., RAPISARDA, P. (2013). Fruit quality and bioactive compounds relevant to human health of sweet cherry (*Prunus avium* L.) cultivars grown in Italy. *Food Chemistry* **140**. 630–638.
- HUDINA, M., STAMPAR, F. (2000). Influence of water regimes and mineral contents in soil upon the contents of minerals, sugars and organic acids in pear fruits (*Pyrus communis* L.) cv. 'Williams'. *Phyton* **40**. 91–96.
- HUDINA, M., SOLAR, A., STAMPAR, F. (2003). Does foliar nutrition influence the pear fruit quality? *International Journal of Horticultural Science*. **9**. (2) 25–28.
- JAKOBEK, L., SERUGA, M., MEDVIDOVIC-KOSANOVIC, M., NOVAK, I. (2007). Anthocyanin content and antioxidant activity of various red fruit juices. *Deutsche Lebensmittel-Rundschau*. **103**. 59–64.
- KAPPEL, F., (1991). Partitioning of above-ground dry matter in 'Lambert' sweet cherry trees with or without fruit. *Journal of the American Society for Horticultural Science*. **116**. 201–205.
- KIM, D. O., HEO, H. J., KIM, Y. J., YANG, H. S., LEE, C. Y. (2005). Sweet and sour cherry phenolics and their protective effects on neuronal cells. *Journal of Agricultural Food Chemistry*. **53**. 9921–9927.
- MI 08-1741/1-88: Mezőgazdasági Műszaki Irányelvek.
- MSZ ISO 750:2001: Magyar Szabványügyi Testület.
- MUSKOVICS, G., FELFÖLDI, J., KOVÁCS, E., PERLAKI, R., KÁLLAY, T. (2006). Changes in physical properties during fruit ripening of Hungarian sweet cherry (*Prunus avium* L.) cultivars. *Postharvest Biology & Technology*. **40**. 56–63.
- NAGY, P. T., THURZÓ, S., DRÉN, G., SZABÓ, Z., SOLTÉSZ, M., NYÉKI, J. (2007). Comparative study of effects of a complex fertilizer and a biostimulator on macroelement content of leaf and fruit quality on sweet cherry (*Prunus avium*). *International Journal of Horticultural Science*. **13**. (3) 91–94.
- NAGY, P. T., NYÉKI, J., SZABÓ, Z. (2010). Nutritional aspects of producing fruits organically. *International Journal of Horticultural Science*. **16**. (3) 69–74.
- SAN-MARTINO, L., MANAVELLA, F.A., ARRIBILLAGA-GARCÍA, D., SALATO, G., (2008). Phenology and fruit quality of nine sweet cherry (*Prunus avium* L.) cultivars in South Patagonia. *Acta Horticulturae*. **795**. 841–847.
- SKALAR (1996). Handbook of Manual San Plus analyzer, skalar methods.
- SIMON, G., HROTKÓ, K., MAGYAR, L. (2004). Fruit quality of sweet cherry cultivars grafted on four different rootstocks. *International Journal of Horticultural Science*. **10**. (3) 59–62.

- SWIETLIK, J. (2004). Production of stone fruit in Poland after integration with European Union. In: National Conference on New Technology in Production of Plum, Sour Cherry and Sweet Cherry Trees (ed. T. LIGOCKA). Skierniewice: ISK Press. pp. 5–13.
- SZABÓ, Z., FARKAS, E., SOLTÉSZ, M., FIESZL, C., BALÁZS, G., NYÉKI, J. (2011). New sweet cherry cultivars in intensive plantings. *International Journal of Horticultural Science*. **17**. (1–2) 13–16.
- USENIK, V., KASTELEC, D., STAMPAR, F. (2005). Physicochemical changes of sweet cherry fruits related to application of gibberalic acid. *Food Chemistry*. **90**. 663–671.
- WANG, H., CAO, G., PRIOR, R. L. (1997). Oxygen radical absorbing capacity of anthocyanins. *Journal of Agricultural & Food Chemistry*. **45**. 304–309.

Results of fertilizer experiments on yield and fruit quality of sweet cherry trees

*¹Á. CSIHON, ¹I. GONDA, ²M. OROSZ-TÓTH, ²S. KINCSES, ^{1,3}I. HOLB

¹Institute of Horticulture, Faculty of Agricultural and Food Sciences and Environmental Management, University of Debrecen, Debrecen

²Institute of Agricultural Chemistry and Soil Science, Faculty of Agricultural and Food Sciences and Environmental Management, University of Debrecen, Debrecen

³Hungarian Academy of Sciences, Centre for Agricultural Researches, Department of Plant Pathology, 1022 Budapest, Herman Ottó street 15.

Summary

Plant nutrition significantly influences yield and fruit quality in fruit orchards. In this three-year study (2016–2018), different fertilizer treatments were compared in an intensive sweet cherry orchard. Trees of cultivar ‘Carmen’ were grafted on *Prunus mahaleb* ‘Cema’ rootstock, and were trained to free spindle. For NP, NPK and NPKMg treatments, yield ranged between 11.8 and 16.6 kg/tree in the three years, while the yield was 9.1 kg/tree on the control trees. Crop load (fruit amount calculated to the trunk thickness) was 151–166 g cm⁻² for fertilized trees, while it was 120 g cm⁻² on the untreated trees. Fruit sizes of fertilized trees reached 30 mm in 2018, while the fruit sizes of control trees were smaller with 2.5 mm. Water-soluble dry matter content (%) of the fertilized trees was lower in 2016 and 2017, but higher in 2018 compared to the control plots. In 2017 and 2018, fertilizer treatments resulted in an increase of the content of phosphorus (16–70%), potassium (4–22%) and magnesium (12–43%) in the fruits compared to control plots.

Keywords: sweet cherry, yield, fruit quality, nutrient management

Tables and Figures

Table 1: Soil parameters of the experimental orchard (Debrecen-Pallag, 2016);

(1) Humus content (2) “Arany” number of heaviness

Table 2: Applied fertilizer treatments (Debrecen-Pallag, 2016–2018)

Table 3: Application time of the fertilizers (Debrecen-Pallag, 2016–2018); (1) Date of fertilizing (2) Supplied elements

Table 4: Effect of the treatments on the yield (Debrecen-Pallag, 2016–2018);

(1) Yield (kg/tree) (2) Specific yield (g cm⁻²) (3) Average of three years

Table 5: Effect of the treatments on the nutritional value of the fruits

(Debrecen-Pallag, 2016-2018) (1) Dry matter content (2) Acid content

Figure 1: Effect of the treatments on the fruit size (Debrecen-Pallag, 2016–2018);

(1) Fruit size (mm) (2) Treatments

Open Access nyilatkozat: A cikk a Creative Commons Attribution 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>) feltételei szerint publikált Open Access közlemény, melynek szellemében a cikk bármilyen médiumban szabadon felhasználható, megosztható és újraközölhető, feltéve, hogy az eredeti szerző és a közlés helye, illetve a CC License linkje és az esetlegesen végrehajtott módosítások feltüntetésre kerülnek. (SID_1)
