

## ***Chrysanthemum* Santini fajták termesztése két szerves-trágya és egy szervetlen műtrágya alkalmazásával**

TILLYNÉ MÁNDY ANDREA, KONCZ ADRIENN, GÁSPÁR TAMÁS,  
RADÓ-TAKÁCS ANNA, MOSONYI ISTVÁN DÁNIEL, HONFI PÉTER

Szent István Egyetem, Kertészettudományi Kar, Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék

E-mail: mandy.andrea@kertk.szie.hu

### **Összefoglalás**

A Florasca komposztált bio-marhatrágya ( $N \geq 0,6$  m/m%,  $P_2O_5 \geq 0,5$  m/m%,  $K_2O \geq 0,5$  m/m%,  $Mg \geq 0,5$  m/m%) hatását hasonlítottuk össze egy baromfitrágya alapú másik szerves-trágya termékkel ( $N \geq 2,0$  m/m%,  $P_2O_5 \geq 4,5$  m/m%,  $K_2O \geq 4,0$  m/m%,  $Mg \geq 1,0$  m/m%), és egy műtrágyával ( $N=11$  m/m%,  $P_2O_5=11$  m/m%,  $K_2O=21$  m/m%,  $Mg=1,5$  m/m%) sorrendben a következő, gyártó által javasolt dózisokban:  $5 \text{ kg/m}^2$ ,  $0,5 \text{ kg/m}^2$  és  $0,1 \text{ kg/m}^2$ . Tesztnövények a fehér virágú 'Unique White' és a zöld színű, gömb virágú 'Country' Santini csoportba tartozó *Chrysanthemum* fajták voltak. A bio-marhatrágya alkalmazásával a virágzás a műtrágya kezelésben részesült csoporttal egy időben indult, míg a baromfitrágya hatására 4 nappal később. A virágzati szár hossza a műtrágyával kezelt állomány hosszát a bio-marhatrágyával meghaladta, de nem érte el a csirketrágyával kezelt állományét. A növények leveleinek klorofill-tartalmát a baromfitrágya alapú szerves anyag javította szignifikánsan. Az alkalmazásnál ezért a talajok minőségének a fenntarthatósága és a gazdaságossági tényezők mellett javasolt figyelembe venni a virágzás idejére és minőségére vonatkozó adatokat is.

**Kulcsszavak:** bio-marhatrágya, baromfitrágya, vágottvirág

### **Bevezetés és irodalmi áttekintés**

Hazánkban hozzávetőlegesen 15 millió szál krizantémot állítanak elő évente, a hazai kereslet a tavaszi - kora nyári, illetve az őszi - tél eleji időszakban a legnagyobb (Merényi 2013). A kisvirágú, ún. Santini csoport az 1980-as években jelent meg a termesztésben. A fajtákra jellemző a 40-60 cm-es szárhosszúság, amely sűrűn berakódott sok apró, 1,5-2 cm-es virágzattal (Paksy 1991). Keresettségük gyorsan nőtt, holland felmérések alapján a 2006. évi forgalma 129 millió szál volt,

ez az összes értékesített csokros krizantém 8,8%-át jelentette (Honfi 2008). 2007-ben a Santini fajták térhódítása, forgalomnövekedése 40%-os volt (Algeier 2008). Holland felmérések szerint a 2008-as eladási listát a fehér virágú Santini fajták vezették, ezt követték a zöld gombvirágú fajták (Berg 2009). 2012. évi AIPH adatok szerint Hollandiában a kisvirágú csokros krizantém fajták forgalma 2011-ben a rózsza után közvetlenül a második helyen állt, jóval megelőzve a nagyvirágú krizantém fajtákat (AIPH 2012). 2017-re a krizantém forgalma a negyedik helyre esett vissza a rózsza, szegfű és orchidea után következett. Az AIPH 2017-es katalógusa nem tér ki a fajták közötti különbségekre (AIPH 2018).

A hajtattott krizantém a magas tápanyagigényű kultúrák közé tartozik, elsősorban a nitrogén- és a káliumigénye kiemelkedő (Horinka 2010). Budiarto et al. (2006) kimutatták, hogy már a dugványok gyökeresedését is segíti a nitrogén-túlsúlyos tápoldat adagolása. Az ültetés utáni alacsony tápanyagigény a bimbók megjelenésével hirtelen emelkedik. Huang et al. (1997) a nitrogén- és kénellátottság együttes hatását vizsgálták vágott krizantém fejlődésére. Kimutatták, hogy a magas (254 mg/l) nitrogén alacsony kén tartalommal (8 mg/l) párosítva eredményezte a legmagasabb szárat, míg a virágátmérőt az alacsonyabb nitrogén (127 mg/l) és 8 mg/l kén együttes alkalmazása növelte leginkább. A foszfor a gyökér- és virágképződésben játszik fontos szerepet. A káliumellátás a növény ellenálló-képességét és tartósságát határozza meg (Horinka 2010). A kalcium és magnézium a vágottvirág minőségét alapvetően meghatározza. Kageyama et al. (1995), valamint Shima et al. (1995) egyaránt 0,4 g/l Ca és 0,1 mg Mg szintet javasolnak a kiváló minőségű, megfelelő szárhosszúságú vágott krizantém termesztéséhez. Zheng et al. (2005) azonban kimutatták, hogy 0,5 g Ca önmagában vagy 0,2 g Mg-al kombinálva megnövelte a növénymagasságot. A N-szint a növényekben csökkent, ha a Ca-kezelés mellé Mg-t is alkalmaztak. A K-szint viszont emelkedett 0,2-0,5 g Ca és 0,2 g Mg kezelés, valamint ezek kombinációjának hatására.

A zöldbimbós állapottól a színes bimbók megjelenéséig a tápanyagigény folyamatosan emelkedik. Fontos a virágminőséget befolyásoló mikroelemek pótlása és a tápelem harmonia. Karuppayah (2014) a cink és vas hatását vizsgálta vágott krizantém termesztésben. Legjobb eredményt a hozamra és a virágminőségre akkor érte el, amikor a  $ZnSO_4$  és a  $FeSO_4$  aránya 1:1 volt a tápoldatban. Mostafa (2000) szerint nagy jelentősége van a vas- és magnézium-trágyázásnak. 600 ppm  $FeSO_4$  és 90 ppm Mg-EDTA együttes alkalmazása volt legjobb hatással a vegetatív fejlődésre és a virágzási paraméterekre. A növény súlygyarapodása jelentős. Ügyelni kell a megfelelő K ellátásra, főként az őszi hajtásban a hidegtűrés fokozása miatt (Horinka 2010). A kálium nemcsak a hidegtűrést fokozza. Zeb et al. (2015) kimutatták, hogy 67 mg/l  $K_2O$  közegbe keverésével növekedett a növénymagasság, a levélszám, a friss- és száraztömeg, valamint csökkent a virágzáshoz szükséges napok száma vágott krizantém termesztésben. Az alaptrágyázás a telepítés előtti trágya kiszórását és közegbe keverését jelenti. Ilyen módon fokozhatjuk a talaj tápanyag-szolgáltató képességét és elérhetjük a kezdeti talajoptimumot (Topor 2008). A krizantémtermesztésben a szerves trágyák alkalmazása visszaszorulóban van, de még mindig elterjedt. A műtrágyákkal szemben előnyük, hogy szerkezetjavító hatásuk van, ami közvetlen és közvetett módon kihat a talaj további minőségi tulajdonságaira is (pl. víztartó-képesség, pH, szervesanyag -humusz-tartalom- és minőség), de a növények folyamatos tápanyagellátását biztosító talajélet oltóanyagokat pótló kialakításában és további fenntartásában

ban is szerepet játszanak (Topor 2008; Matics és Bíró 2013). Ez utóbbi előnyüket tapasztalta Bohra és Kumar (2014) is, akik a krizantém termesztő közeghez 300 g/m<sup>2</sup> gilisztahumusz mellé adott 20 g/növény VAM (vesicular arbuscular micorrhiza) termék adagolásával érték el a legrövidebb tenyészidőt, a leghosszabb virágzást, a legtöbb és legnagyobb tömegű virágzatokat és leghosszabb virágzati szárat a 'Little Darling' fajtánál. A szervestrágyák tápanyagtartalma viszonylag alacsony, de a szerves anyagok bomlása során időben elnyújtva fejtik ki hatásukat (Loch 1999). A baromfi-, a sertés- és a lótrágya gyorsabban bomló, ezáltal gyorsabban ható anyagok, ezért felhasználásuk kisebb mennyiségben ajánlott (Szabó 2003). A baromfitrágyák sokkal csekélyebb mennyiségben keletkeznek, mint az egyéb szerves trágyák, de egyes üzemekben felhalmozódhatnak. Kevesebb vizet, de általában több N-t, P-t és K-t tartalmaznak, mint a szarvasmarha-, illetve sertés trágya (Loch 1999). Alonso et al. (2012) broilercsirke trágya hatását vizsgálták cserepes krizantém termesztésben. Az árpaszalmával ill. fenyő fűrészporral kevert trágya 10%-ban adva a tőzeges termesztőközeghez statisztikailag igazoltan növelte a hajtások hosszát, a száraztömeget és a virágszámot. Komposztált marhatrágya és törköly hatását vizsgálta Inbar et al. (1986). Mindkét trágya magas porozitású és alacsony térfogat-sűrűségűnek bizonyult, a pH 6,7-7 között volt. A komposztált marhatrágya atmoszférát javasolják használat előtt, a kezdeti magas NPK-szolgáltatás és sótartalom miatt. A komposztált törkölynek magas volt ugyan a P- és K-tartalma, de nem igényelt atmoszférát. Mindkét terméket alkalmasnak találták közeg-adalékként zöldségfélék neveléséhez. A szerves (anorganikus) műtrágyák természetben előforduló nyersanyagokból állnak, előállításuk kémiai szintézissel vagy átalakításukkal történik. Egyre nagyobb választékban érhetők el, ezért a különböző halmazállapotú, összetételű és hatásmechanizmusú szerek közül ki kell választani a termesztés szempontjából a legkedvezőbbet (Loch 1999; Topor 2008). Használatuk történhet önállóan, de szerves trágyák kiegészítőjeként is alkalmazhatók (Szabó 2003). Az anorganikus trágyák összetételük alapján lehetnek egy vagy több hatóanyagúak (Hajós 2005). Asrar et al. (2014) cserepes krizantém fajtákon vizsgálták a kiegyenlített tápanyagtartalmú, több komponensű (N: 14, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: 14, K<sub>2</sub>O: 14), hosszú hatás-tartamú Osmocote műtrágya különböző koncentrációinak hatását. Megállapították, hogy a három (70, 140 és 280 mg/kg közeg) közül a legalacsonyabb, a 70 mg/kg adagolása jelentősen megnövelte a növények vegetatív és generatív szerveinek méretét, a virágzás hosszát, valamint a növényekben a redukáló és nem redukáló cukrok és a klorofill tartalmát. A magasabb tápanyag-adagok kevésbé voltak kedvező hatásúak, bár a kontrollnál szintén szignifikánsan jobb eredményt adtak. A hosszú hatástartamú komplex műtrágyák alternatív termesztő közegekben is jól alkalmazhatók. Yahya et al. (1999) kókuszrost alapú termesztő közeghez keverték 5, 10, 15 és 20 g/l közeg 3 hónapos hatástartamú Osmocote (14:14:14) műtrágyát. Megállapították, hogy a növénymagasság, a hajtás átmérő és a virágok száma egyenes arányban nőtt az adagolt tápanyag mennyiségével. A virágok szárazanyag-tartalma azonban 10 g/l Osmocote fölött már csökkent, az első virágok megjelenéséig eltelt idő pedig nőtt, amit szintén fontos figyelembe venni a dísznövényeknél.

Munkánk során célul tűztük ki, hogy összehasonlítsuk két kereskedelmi forgalomban már kapható szerves trágya hatását egy szintén forgalmazott, a csepegtetőtestes öntözéshez javasolt konvencionális műtrágya-használat eredményességével és vizsgáljuk két krizantém fajta legfontosabb virágzási tulajdonságait.

## Anyag és módszer

A kísérlet a Koncz családi kertészetben, Csanytelek településen zajlott. Az évi napsütéses órák száma az Országos Meteorológiai Szolgálat adatai alapján meghaladja a 2000-et, amely ideálissá teszi a területet a melegkedvelő, fényigényes növények termesztésére. A Koncz kertészet 32 éve foglalkozik különböző dísnövények termesztésével. A növényház típusa nyolc hajós, vascső tartószerkezetű, nagy légtérű fóliasátor, amelynek hosszúsága 28,0 m, hajónkénti szélessége 6,4 m. A vápamagasság 3,5 m, a gerincmagasság pedig 5,3 m. A fóliaház hosszúságára való tekintettel (30 m alatti) a szellőztetés a végfalak nyitásával megoldott.

Két, külföldön kedvelt típust vontunk a kísérletbe. A fehér, margaréta virágú 'Unique White'-ot (1. ábra) a holland Royal Van Zanten cég nemesítette. Rövid tenyészidejű, reakcióideje 6,5 hét. A zöld gombvirágú 'Country' fajta (2. ábra) nemesítője a holland Fides cég. A fajta szintén rövid tenyészidejű, reakcióideje 7 hét.

1. ábra. *Chrysanthemum* 'Unique White' fajta virágzata (fotó: Koncz)



Figure 1. Inflorescence of 'Unique White'

2. ábra. *Chrysanthemum* 'Country' fajta virágzata (fotó: Koncz)



Figure 2. Inflorescence of 'Country'

A növényeket három különböző alaptrágyával feltöltött termesztő közegbe ültettük.

1. A Yara Hungaria Kft. által forgalmazott YaraMila™ CROPCARE klórmentes, magas mikroelem tartalmú, melegen granulált komplex műtrágyacsalád. Elsősorban a csepegtetve tápoldatozott kultúrák alaptrágyájaként javasolja a gyártó. A kísérletben 10 dkg/m<sup>2</sup> mennyiségű műtrágyát juttattunk ki (N=11 m/m%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>=11 m/m%, K<sub>2</sub>O=21 m/m%, Mg=1,5 m/m% + mikroelemek).
2. A Florasca Kft. Magyarország legnagyobb múltú virágföld gyártó cége. Termékeik 2001-ben Bio, valamint a kizárólag magyar csomagoló- és alapanyagok felhasználásával Hungarikum minősítést szereztek. A kísérlet során 5 kg-ot juttattunk ki négyzetméterenként (N≥0,6 m/m%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>≥0,5 m/m%, K<sub>2</sub>O≥0,5 m/m%, Mg≥0,8 m/m% + 2,1% Ca).

3. A 2011-ben alakult Agro Naturtáp Kft. által forgalmazott Natúr BioOrganic 70 °C-on fermentált, magyar gyártmányú granulált baromfitrágya, amely állategészségügyileg ellenőrzött. A gyártó minden növénykultúrához ajánlja, dísznövények esetén a megfelelő alkalmazási mennyiség 0,4-0,5 kg/m<sup>2</sup> (N≥2,0 m/m%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>≥4,5 m/m%, K<sub>2</sub>O≥4,0 m/m%, Mg≥1,0 m/m% Ca≥ 9,5% Mg≥1% + mikroelemek). A kísérletben 0,5 kg-ot juttattunk ki négyzetméterenként.

A termesztés a növényház eredeti talajában történt. Egy 16,5 x 1,05 m méretű ágyrészt az alaptrágyázás előtt három részre osztottunk, ezzel 5,8 m<sup>2</sup>-es egységes területek jöttek létre. 2012. december 28-án a talajba dolgoztuk a műtrágyát, a komposztált marhatrágját és a granulált csirketrágját a fent leírt mennyiségben. Minden részt két parcellára osztottunk, amikbe a két fajtát ültettük (3. ábra). A fajták és a kezelések között egy sort üresen hagyunk izolációs távolságnak.

3. ábra. A kísérlet elrendezésének sematikus rajza. A szürke szín a 'Country' fajtát, a fehér a 'Unique White' fajtát jelöli. 1.: műtrágya, 2.: bio-marhatrágja, 3.: baromfitrágja (Csanytelek, 2013)

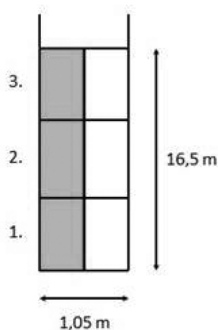


Figure 3. Schematic drawing of the arrangement of the experiment. Grey colour: 'Country', white colour: 'Unique White', 1.: fertilizer, 2.: bio-cattle manure, 3.: poultry manure

### Vizsgált paraméterek

A talajvizsgálatok módja: A termesztés során négy alkalommal vettünk talajmintát, kezelésként több részmintát összekeveréséből átlagmintát készítettünk. A mintavételi időpontok a következők voltak: alaptrágya bekeverés előtt, az alaptrágya bejuttatást követő második hét végén, a bimbók megjelenésekor, végül a 'Unique White' fajta szedésekor. A talajvizsgálatokat a Budapesti Corvinus Egyetem (jelenleg Szent István Egyetem) Talajtan és Vízgazdálkodás Tanszékén végeztük. Meghatároztuk a kötöttséget, a humusztartalmat (%), a kémhatást, az elektromos vezetőképességet (mS/cms), az összes sótartalmat (%) és a karbonát-tartalmat (Buzás 1988).

Morfológiai paraméterek: Mindkét fajtából 20-20 tövet mértünk. Meghatároztuk a növény magasságát (cm), a fővirágzatok átmérőjét (cm), a friss- és száraztömeget (g) (Huzsvai és tsai 2005), valamint az összes klorofill-tartalmat (µg/g) (Droppa és tsai 2003).

### Az adatok értékelése

A növények magasságát és virágméretét PASW 18 statisztikai programcsomag segítségével értékeltük ki 95%-os szignifikancia szinten, általános lineáris modell egyváltozós varianciaanalízis alkalmazásával (Univariate ANOVA). A csoporton belüli varianciák egyezőségét a Levene-teszt segítségével ellenőriztük, a páronkénti összehasonlítást pedig a Tukey-próbával végeztük.

## Eredmények

### A talajtulajdonságok alakulása:

Az Arany-féle kötöttségi érték minden esetben 25 és 30 érték közé esett, ami a homokos talajok jellemzője. A kezelések között nem volt különbség. A kísérlet megkezdése előtti humusztartalom átlaga 1,66% volt, ez a viszonylag magas érték annak köszönhető, hogy a vizsgált területen több éve természetesen folyik. A növények kiszedésekor a humusztartalom a kezdeti érték alá csökkent, amely kezelésként közel azonos értéket jelentett. A konduktométerrel mért kezdeti elektromos vezetőképesség 0,33 mS/cm volt. A 0,6 EC alatti értékek alacsonynak számítanak, a természetesen mért értékek sem emelkedtek ezen érték fölé.

Az összes karbonáttartalom 5,08% volt. Az 5-19,9 közötti értékű talajok közepesen meszesek. A természetesen végére a granulált baromfitrágya csökkentette jelentősen a szén-savas mésztartalmat.

A vizsgált területre jellemző kémhatás gyengén lúgos volt. A természetesen megkezdése előtt mért talaj vizes pH-ja 8,05 és kálium-kloridos pH-ja 7,91 volt. A talaj vizes pH-jának és kálium-kloridos pH-jának vizsgálatai szerint az eredeti állapothoz viszonyítva a műtrágya és a granulált baromfitrágya kismértékben csökkentette a talaj pH-ját (a talajtulajdonságok alakulását itt nem közöljük).

### A krizantém fajták morfológiai tulajdonságainak alakulása

A két fajta eltérő növekedési erővel rendelkezik. A kísérlet végére a vizsgálatban nem szereplő tövek átlagos magassága a 'Unique White' esetében 47 cm volt, míg a 'Country' azonos fenológiai fázisban (két héttel később) 59 cm-t ért el. A három trágya összehasonlítása során megállapítottuk, hogy a 'Unique White' műtrágyával és marhatrágával kezelt egyedek között a magassági eltérés csekély volt, ennél a fajtánál nem volt szignifikáns különbség a két kezelés között a növény magasságára. A baromfitrágával kezelt területen viszont magasabb növényeket kaptunk a másik két kezeléshez viszonyítva (4. ábra).

A 'Country'-nál hasonló eredményeket értünk el, de az előző fajtához viszonyítva jelentősebb magasságkülönbségek alakultak ki a kezelések hatására (4. ábra). Mindhárom kezelés között a különbség szignifikáns. A szedés napján vizsgált fővirágzatok átlagméretét az 5. ábra szemlélteti.

A két vizsgált fajta a marhatrágával kezelt területeken fejlesztette átlagosan a legnagyobb virágzatokat, ezt követték a műtrágyával, majd a baromfitrágával kezelt növények. A PASW Statistics program segítségével megállapítottuk, hogy a 'Unique White' esetében a kezelések közötti különbség szignifikáns. A 'Country' fajtánál a mű- és marhatrágával kezelt területeken jelentős különbség nem alakult ki, viszont az előbb említett két kezelésnél kisebb virágméretet értek el a baromfitrágán természetesen növények. A mért virágméretetek szoros összefüggésben vannak a szedés napjára eső nyíltság állapotával. A virágzási idő a baromfitrágával kezelt növényeknél eltolódott a másik két kezeléshez viszonyítva. A 'Unique White' fajta szedésekor (2013.03.27.) az

első két kezelés növényein már enyhén láthatóvá vált a pollen. Ezek a növények minimum 4 napja (2013.03.23.) szedhető állapotban voltak, amikor a baromfitrágyával kezelt növények is kellően kinyíltak. A 'Country' fajta szedésekor (2013.04.03.) a baromfitrágyával kezelt növények teljes nyílását nem vártuk meg, a másik két kezelés növényei kellően nyíltak, szedhető állapotban voltak.

4. ábra. 'Unique White' és 'Country' *Chrysanthemum* fajták átlag magassága alaptrágya kezelésként (Csanytelek, 2013)

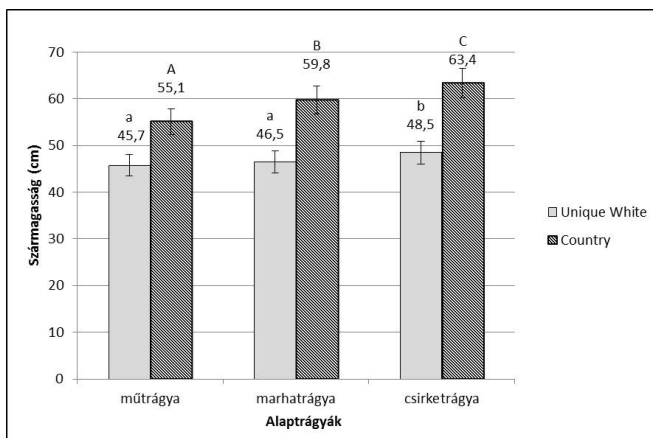


Figure 4. Average height of 'Unique White' and 'Country'

5. ábra. 'Unique White' és 'Country' *Chrysanthemum* fajták átlagos virágmérete alaptrágyánként (Csanytelek, 2013)

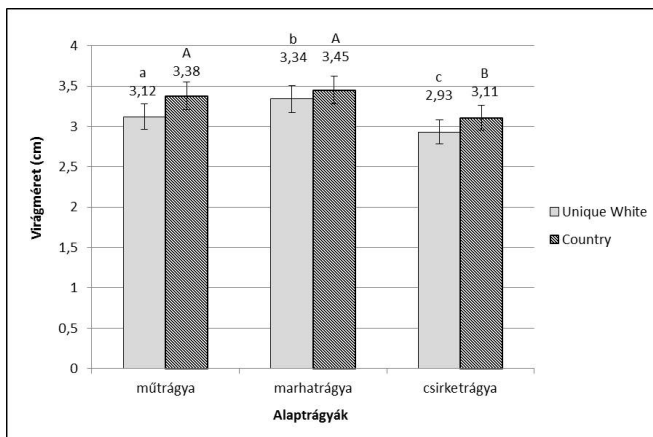


Figure 5. Average inflorescence size of 'Unique White' and 'Country'

### A növényi növekedésre kifejtett hatások értékelése

A növények átlagos frisstömege a vártak megfelelően, a kezeléenkénti magasságok szerint alakult. A legalacsonyabb átlagértéket a műtrágya alkalmazásával kaptuk, ezt követte a marhatrágya, majd a baromfitrágya. A két fajta relatív szárazanyag tartalma (relatív sz.a. % = száraztömeg/friss tömeg x 100) eltérő volt, de a kezelések között ilyen tekintetben nem alakult ki különbség (1. táblázat).

1. táblázat. *Chrysanthemum* 'Unique White' és 'Country' fajták mért friss- és száraztömege (g), illetve száraztömege (%) (Csanytelek, 2013)

Alaptrágya (1)	műtrágya (2)		marhatrágya (3)		baromfitrágya (4)	
Fajta (5)	'Unique White'	'Country'	'Unique White'	'Country'	'Unique White'	'Country'
Száraztömeg (g) (6)	3,83	4,89	4,36	6,54	4,99	6,88
Frisstömeg (g) (7)	39,01	39,32	44,25	53,68	51,13	57,54
Relatív száraztömeg (%) (8)	9,83	12,45	9,86	12,19	9,77	11,96

Table 1. Fresh and dry weight (g) and relative dry weight (%) of the varieties. 1. basic fertilizer 2. inorganic fertilizer 3. cattle manure 4. poultry manure. 5. variety 6. dry weight (g) 7. fresh weight (g) 8. relative dry weight (%)

6. ábra. 'Unique White' és 'Country' *Chrysanthemum* fajták klorofill tartalma alaptrágyánként (Csanytelek, 2013)

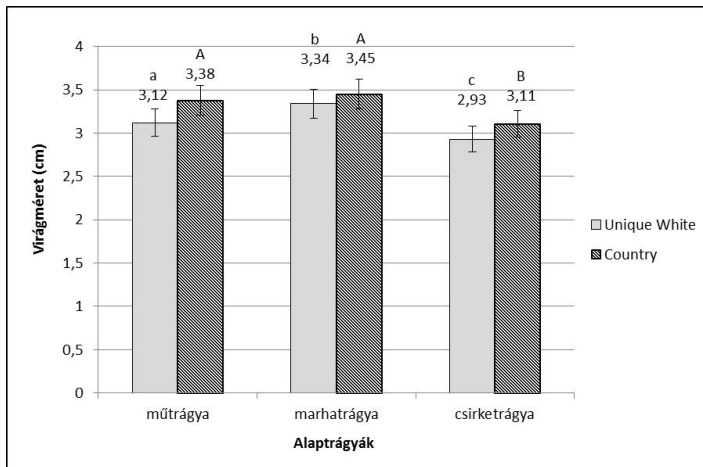


Figure 6. Chlorophyll content of 'Unique White' and 'Country'



Klorofill tartalom. A 'Unique White' kezelések között kialakult különbség minimális, szignifikáns különbséget a marhatrágyával kezelt növények mutattak, amelyek alacsonyabb értéket értek el a másik két kezeléshez képest. A 'Country' fajtánál is a marhatrágyás kezelés eredményei lettek a legalacsonyabbak, ezt követte a műtrágya, legmagasabb értékeket pedig a baromfitrágya használatával kaptunk (6. ábra).

### Megvitatás

A termesztés optimális feltételeinek megteremtése és a homokos talajok tápanyag-szolgáltató képességének fokozása érdekében fontos a rendszeres alaptrágyázás elvégzése. Gyakorisága változó lehet a választott alaptrágya típusától függően. A két vizsgált fajta eltérő reakcióidővel rendelkezik, ezért a 'Unique White' szedése egy héttel korábbi időpontra esett. A növények mindhárom kezelés hatására megfelelő minőséget értek el a száreőrösséget és a virágszámot figyelembe véve. A vizsgált paraméterek közül a szármagasságban és a virágzási időben alakultak ki jelentős különbségek. Az általunk használt alaptrágyák a két fajtára különböző mértékben, de megegyező hatást gyakoroltak.

A **műtrágyák** hosszú távú, kizárólagos alkalmazása a talajszerkezetre kedvezőtlen hatású. Ezzel szemben előnyük, hogy nagy választékban elérhetők és kijuttatásuk egyszerű. A kísérletünkben a műtrágyával kezelt terület növényei érték el a legalacsonyabb átlagmagasságot. Az 50 cm alatti magasság a Santini fajtacsoport esetében is alacsonynak számít, amely kedvezőtlen az értékesítés szempontjából. A virágméretben kialakult különbségek nem voltak jelentősek az értékesítés szempontjából, viszont a virágnyílás koraisága kedvező volt, hiszen a termesztők számára fontos, hogy a fajták minél rövidebb termesztési idővel rendelkezzenek. A műtrágyával kezelt növények a csirketrágyás kezeléshez viszonyítva négy nappal korábban szedhető állapotba kerültek.

A **komposztált marhatrágyával** kezelt növények átlagmagassága a másik két kezelés eredménye közötti értékeket érte el. A 'Unique White' fajta növényei ennél a kezelésnél sem eredményezték a kívánt, 50-60 cm-es magasságot, de a 'Country' fajta elérte az optimális magasságot, átlagértéke közel 60 cm volt. A virágzati szárak megfelelő hosszúságúak voltak mindkét fajtánál, így a magasságot és a habitust együttesen tekintve, ezek a növények produkálták a legkedvezőbb eredményt. A virágzás idejét figyelve a csirketrágyával kezelt növényekkel összehasonlítva négy nappal korábban nyíltak a növények, amely a műtrágyás kezeléshez hasonlóan kedvező hatásként értékelhető.

A **granulált baromfitrágyával** kezelt növények érték el a legnagyobb átlagmagasságot. A magasságbeli különbségek szembetűnőek voltak a 'Country' fajtánál a műtrágyás kezeléshez viszonyítva, a növények 8 cm-rel magasabb átlagmagassággal rendelkeztek. A kedvező magassági adatok ellenére a 'Country' fajta virágzati szárának túlzott megnyúlása előnytelen volt. A 'Unique White' fajtánál a megnyúlás mértéke csekélyebb volt, nem befolyásolta kedvezőtlenül a növények habitusát. A másik két kezeléssel összehasonlítva mindkét fajta későbbi virágzást produkált, amely kedvezőtlen volt a termesztés szempontjából. A levelek zöld színének erősödése viszont növelte a növény díszítő értékét.

## Összegzés

Összességében a komposztált bio-marhatrágya kedvező hatású volt mind a 'Unique White', mind a 'Country' krizantém fajta termesztése során. Alkalmazásával a szár nem nyúlt meg túlságosan, ugyanakkor a virágzatok nagy méretűek voltak, a kultúraidő rövidült. A klorofilltartalom a levelekben alacsonyabb volt a másik két kezelésnél mért értékénél, ami nem előnyös. A baromfitrágya alkalmazásával a szárhosszúság növekedése már kedvezőtlen volt, a virágzás később indult, ellenben a levelek színének erősödése javította a díszítő-értéket. A szárazanyagtartalmat nem befolyásolták az alkalmazott trágyák. A vizsgálatba vont alaptrágyák m<sup>2</sup>-kénti költsége a műtrágya használattal volt a legalacsonyabb, ezt követte a granulált baromfitrágya, a legköltségesebb pedig a komposztált marhatrágya volt. Szerkezetjavító és a talajminőséget egyéb módon is javító, a talajéletet és aktivitást fokozó képességük miatt azonban a szerves trágyákat célszerű előnyben részesíteni. A műtrágyák alaptrágyaként való alkalmazása alacsony árú ellenére sem javasolt, illetve kezdő, starter trágyaként és a szerves trágyák kiegészítőjeként célszerű azok felhasználása. Az alkalmazott dózisok teljes hatóanyagtartalmát figyelembe véve érdemes lenne a komposztált bio-marhatrágya csökkentett dózist is vizsgálni elsősorban költségcsökkentési céllal.

## Irodalomjegyzék

1. AIPH International Statistics Flowers and Plants 2012. Hübner, S. (ed.) 2012. vol. 60. International Association of Horticultural Producers Voorhout, the Netherlands. 59.
2. AIPH International Statistics Flowers and Plants 2017. Hübner, S. (ed.) 2018. vol. 65. International Association of Horticultural Producers Voorhout, the Netherlands. 137-138.
3. Algeier W. 2008. A krizantém Európában marad. In: Megújuló vágott virágok. Kertészet és Szőlészet, 57(3): 7.
4. Alonso, F., Miralles de Imperial, R., Martín, J.V., Rodriguez, C. and Delgado, M. 2012. Response of Chrysanthemum Plant to Addition of Broiler Manure as a Substitute for Commercial Substrate. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 28(3): 259-263.
5. Asrar, A.W., Elhindi, K. and Abdel-Salam, E. 2014. Growth and flowering response of chrysanthemum cultivars to Alar and slow-release fertilizer in an outdoor environment. *Journal of Food, Agriculture and Environment*, 12(2): 963-971.
6. Berg, E. 2009. Snijbloemen – Chrysant. In: *Vakbald vor Bloemisterij 21a*. Leiden, Hollandia. 17-20.
7. Bohra, M. and Kumar, A. 2014. Studies on Effect of Organic Manures and Bioinoculants on Vegetative and Floral Attributes of Chrysanthemum cv. Little Darling. *The Bioscan*, 9(3): 1007-1010.
8. Budiarto, K.Y., Sulyo, E., Dwi, S.N. and Maaswinkel, R.H.M. 2006. Effects of types of media and NPK fertilizer on the rooting capacity of chrysanthemum cuttings. *Indonesian Journal of Agricultural Science*, 7(2): 67-70.
9. Buzás I. (szerk.) 1988. Talaj- és agrokémia vizsgálati módszerkönyv 2. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
10. Droppa M., Erdei S., Horváth G., Kissimon J., Mészáros A., Szalai J. és Kosáry J. 2003. Növénybiokémiai és növényélettani gyakorlatok. Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem, Kertészeti Kar, Növényélettani Tanszék, Budapest
11. Hajós L. 2005. A mezőgazdasági termelés gyakorlatának alapismeretei. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest
12. Honfi P. 2008. A krizantém kereskedelme, a termesztés jövője hazai és nemzetközi szempontból. In: Tóth E. 2008. *Krizantém*. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 193-197.

13. Horinka T. 2010. Kertészeti növények komplett tápanyagellátása. Kertészek kis/Nagy Áruháza Kft., Budapest, 397-401.
14. Huang, L.C., Paparozzi, E.T. and Gotway, C. 1997. The effect of altering nitrogen and sulphur supply on the growth of cut Chrysanthemums. J. American Society of Horticultural Sciences, 122(4): 559-564.
15. Huzsvai L., Rajkai K. és Szász G. 2005. Az agroökológia modellezéstechnikája, Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum, Debrecen (Elektronikus tankönyv).
16. Inbar, Y., Chen, Y. and Hadar, Y. 1986. The Use of Composted Separated Cattle Manure and Grape Marc as Peat Substitute in Horticulture. ISHS Acta Horticulturae 178 Symposium on Nutrition, Growing Techniques and Plant Substrates, 19.
17. Kageyama, Y., Shima, K. and Konishi, K. 1995. Effect of calcium levels in culture solution on growth and cut flower quality of chrysanthemum. Journal of Japan Society for Horticultural Sciences, 64: 169-176.
18. Karuppaiah, P. 2014. Effect of zinc and iron on growth, yield and quality of chrysanthemum (*Dendranthema grandiflorum* Tzeuleu). Asian Journal of Horticulture, 9(1): 232-236.
19. Loch J. 1999. A trágyázás agrokémiai alapjai. In: Füleky Gy. 1999. Tápanyag-gazdálkodás. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 228-268.
20. Matics H. és Biró B. 2013. History of soil fertility enhancement with inoculation methods: A termékenységet javító baktériumos talajoltás történeti áttekintése. Journal of Central European Agriculture, 16(2): 231-248.
21. Merényi A. 2013. Nem kell temetni. Kertészet és Szőlészet, 62(51-52): 34.
22. Mostafa, M.M. 2000. Effectiveness of phosphorus and magnesium nutrition on the growth of *Dendranthema grandiflorum* (Ramat) plant. Alexandria Journal of Agricultural Research, 45(3): 165-179.
23. Paksy Zs. 1991. Egész évben krizantém. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 104-115.
24. Shima, K., Kageyama, Y. and Konishi, K. 1995. Effect of magnesium levels in culture solution on growth and cut flower quality of chrysanthemum. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science, 64: 177-184.
25. Szabó I. 2003. Talajművelés és trágyázás. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest.
26. Topor G. 2008. Termesztőközeg és növénytáplálás. In: Tóth E. 2008. Krizantém. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 54-87.
27. Yahya, A., Safe, H. and Mokhlas, M.S. 1999. Growth and flowering responses of potted chrysanthemums in a coir dust-based medium to different rates of controlled-release fertilizer. Journal of Tropical Agriculture and Food Science, 27(1): 39-46.
28. Zeb, N., Sajid, M., Khattak, A.M. and Hussain, I. 2015. Effect of potassium and maleic hydrazide on growth and flower quality of chrysanthemum (*Dendranthema grandiflorum*). Sarhad Journal of Agriculture, 31(4): 210-216.
29. Zheng, C., Oba, S., Matsui, S. and Hara, T. 2005. Effects of calcium and magnesium treatments on growth, nutrient contents, ethylene production and gibberellin content in *Chrysanthemum* plants. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science, 74(2): 144-149.

## Cultivation of two *Chrysanthemum Santini* varieties with the application of two organic manures and an inorganic fertilizer

TILLYNÉ MÁNDY A., KONCZ A., GÁSPÁR T.,  
RADÓ-TAKÁCS A., MOSONYI I. D., HONFI P.

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

E-mail: mandy.andrea@kertk.szie.hu

### Summary

Florasca bio-cattle manure ( $N \geq 0,6$  m/m%,  $P_2O_5 \geq 0,5$  m/m%,  $K_2O \geq 0,5$  m/m%,  $Mg \geq 0,5$  m/m%) was compared with a poultry based organic manure ( $N \geq 2,0$  m/m%,  $P_2O_5 \geq 4,5$  m/m%,  $K_2O \geq 4,0$  m/m%,  $Mg \geq 1,0$  m/m%), and an inorganic fertilizer ( $N=11$  m/m%,  $P_2O_5=11$  m/m%,  $K_2O=21$  m/m%,  $Mg=1,5$  m/m%) in the following doses: Florasca: 5 kg/m<sup>2</sup>, poultry manure: 0.5 kg/m<sup>2</sup>, fertilizer: 0.1 kg/m<sup>2</sup>. Test plants were 'Unique White' simple, white flower and 'Country' green pompon flower chrysanthemum (*Dendranthema grandiflora*) from the Santi group. In the soil enriched with bio-cattle manure and fertilizer the flowering period started at the same time while on poultry manure containing soil it was delayed by 4 days. The longest flower stems developed on poultry manure treated soils, followed by bio-cattle manure and inorganic fertilizer treated substrates. The longest flower stems were measured on poultry manure containing soil, moreover, the chlorophyll content in the leaves was the highest in these plants. During application, in addition to the sustainability of soil quality and cost-effectiveness factors, it is also advisable to consider the time and quality of flowering.

**Keywords:** bio-cattle manure, chicken manure, cutflower

### Szerzők:

Tillyné Mándy Andrea (kapcsolattartó szerző) – CSc, egyetemi docens, Szent István Egyetem, Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.

Koncz Adrienn – hallgató, Szent István Egyetem, Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.

Gáspár Tamás – hallgató, Szent István Egyetem, Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.

Radó-Takács Anna – hallgató, Szent István Egyetem, Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.

Mosonyi István Dániel – PhD, egyetemi adjunktus, Szent István Egyetem, Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.,

Honfi Péter – PhD, egyetemi docens, Szent István Egyetem, Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.