

A NAPRAFORGÓ HIBRIDEK MÉHÉSZETI ÉRTÉKÉNEK NÖVELÉSE IPARI MELLÉKTERMÉKEKBŐL ELŐÁLLÍTOTT LOMBTRÁGYÁVAL

INCREASING THE APICULTURAL VALUE OF SUNFLOWER HYBRIDS WITH INDUSTRY BY-PRODUCT OF THE FOLIAR FERTILIZATION

Fazekas Csaba¹, Péntek Attila¹, Benedek Pál¹, Szakál Pál¹, Vojnich Viktor József²

¹Nyugat-magyarországi Egyetem Mezőgazdaság és Élelmiszertudományi Kar,

Víz- és Környezettudományi Intézet

²Kecskeméti Főiskola, Kertészeti Főiskolai Kar, Kertészeti Tanszék

Kulcsszavak:

napraforgó
mikroelemek
makroelemek
nektár
méhlegelő

Keywords:

sunflower
microelements
macroelements
nectar
bee-pasture

Cikktörténet:

Beérkezett 2015. október 10.
Átdolgozva 2015. október 31.
Elfogadva 2015. november 5.

Összefoglalás

Magyarországon a napraforgó méhészeti szempontból a második legfontosabb méhlegelő az akác után. Az eltérő mézelésért az új fajtákat, hibrideket okolják. A növény nektártermelését sokkal inkább befolyásolhatja a termesztési terület tápanyag ellátottságának mennyisége és minősége, mint a vetett növény genetikai potenciálja. A napraforgó méhészeti értékének növelése agrotechnikai szempontból nem a vetésterület növelésével, hanem a növény nektártermelésének fokozásával érhető el. Munkánkban a napraforgó nektártermelése, és a tápanyag ellátottság közötti kapcsolatot vizsgáltuk, azaz az esszenciális mikro-, és makroelemeket tartalmazó „C-komplex” lombtrágya hatását a termelt nektár mennyiségére. A lombtrágyákat nagy tisztaságú ipari melléktermékekből állítottuk elő, amelyek pontos hatóanyagtartalmát ICP-AES műszeres analitikai módszerrel határoztuk meg. A lombkezelő anyag a napraforgó hibridnél a három mintavételezési nap átlagában (n=288) a kontrollhoz képest pozitív nektár mennyiségi változást mutatott egy csöves virágra vetítve.

Abstract

Beside black locust (*Robinia pseudoacacia*) sunflower is the second most important bee pasture in Hungary. New species and hybrids are blamed for different honey flow of the nectariferous plant. The quantity and quality of the nutrition supply on the growing area can more effectively influence the honey flow of sunflower than the genetic potential of the sown crop. From the agro-technical point of view the increasing the apicultural value of sunflower cannot be increased through the enlargement of the growing area but by enhancing the nectar production. We analyzed the correlation between the nectar production and the nutrition supply of the crop. We observed that the essential micro-, and macro elements C-komplex

applied as foliar fertilizers increased the quantity of nectar production. Foliar fertilizers were produced from industrial by-products of high purity. We used ICP-AES analytical method to measure the exact active substance. Compared to the control foliar fertilizer agents induced positive quantitative change the quantity of nectar in the average of three sample taking days (n=288).

1. Bevezetés

A hazánkban mintegy 593 600 hektáron [1] vetett napraforgó vetésterületének nagymértékű bővülésére vetésváltási követelmények miatt nem számíthatunk. A növény allogám, és entomofil megporzású. A napraforgó hibridek eredményes megporzását csak mézelő méhek (*Apis mellifera* L.), és vadméhek együttes megporzó munkájával érhetjük el [2,3,4]. A növény termesztése az ország minden megyéjében megfigyelhető, bár eloszlása nem egyenletes, ezért a méhészek vándorolnak rá a jobb méztermelés reményében [5,6]. Az eltérő mézelésért, a méhészek kizárólag az új hibrideket okolják, és a növények tápanyag ellátottságát nem kellőképpen veszik figyelembe [7,8,9].

Magyarországon a műtrágya felhasználás 1940 és 1985 közötti időszakban rohamos növekedést mutatott [10], majd a '90-es években 80%-os visszaesés következett be [11]. Hazánk műtrágya felhasználása az utóbbi évtizedekben enyhe növekedést mutat a nitrogén, foszfor, kálium tartalmú műtrágyák tekintetében [12]. Magyarország talajai mikroelemekből hiányt mutatnak [13]. A friss istállótrágya több mikroelemből is elegendő mennyiséget tartalmazhat, viszont a szervesstrágya mikroelem tartalma, az alkalmazás évében, a növények számára nem teljes mértékben áll rendelkezésre [14]. A szervesstrágya felhasználás Magyarországon 2,3 t/ha-ral csökkent az elmúlt 10 évben [15]. A haszonnövényeink mikroelem igényeinek kiegészítésére optimális, és gazdaságos lehet a lombzaton keresztüli trágyázás [16].

A cinknek, és a réznek az esszenciális szerepe már régóta bizonyított [17,18]. A mikroelemek és a makroelemek között a biokémiai folyamatokban szoros kapcsolat figyelhető meg. Főként az enzimikus folyamatokban, mint a réz (Cu) és a magnézium (Mg), vagy a zink (Zn) és a kalcium (Ca) közötti kapcsolatok [19,20,21,22]. Mindemellett a réznek kulcsfontosságú szerepe van a szénhidrát metabolizmusban [23].

A feltevésünk, hogy a napraforgó nektár produkciójában nagyobb szerepe van a tápanyag ellátottságnak, mint a hibridhatásnak. A kísérlet célja, hogy tisztázzuk a lombtrágyaként kijutatott „C-komplex” napraforgó nektármennyiségére gyakorolt hatását.

2. Módszer

A vizsgálatainkat a Komárom-Esztergom megyei Mocska község határában fekvő 6 ha-os táblán végeztük. A táblán a négy napraforgó hibridet 12 soronként vetették egymás mellé. A napraforgó hibridekre, a „C-komplex” növénykondicionálóból 6 l/ha-os mennyiségeket juttattunk ki. A hibrideket (8N 358 CLDM, 8H 288 CLDM, MG 305 CP, 8M 449 CLDM) továbbiakban az áttekinthetőség miatt 8N 358 CLDM=H1, 8H 288 CLDM=H2, MG 305 CP=H3, 8M 449 CLDM=H4 kódokkal jelöljük. A parcellákat lombtrágyával kezeltük, a fent említett dózisban, hibridenként egy kezeletlen kontroll parcellát iktattunk be. Összesen nyolc parcellát állítottunk be a kísérlet során, amelyek között 1,4 m izolációs távolságot hagytunk. Egy parcella nagysága 10 m² volt.

A felhasznált kezelőanyagot ipari folyamatokban keletkező nagy tisztaságú melléktermékekből állítottuk elő. A lombtrágya mikro, és makroelem hatóanyagait induktív csatolású plazma – atomemissziós spektrometria (ICP-AES) módszerrel, Környezetvédelmi Talajvizsgálatokról szóló szabvány (MSZ 21470-50:1998) alapján vizsgáltattuk be. A lombtrágyákból három különböző beméréssel 1; 2,5; 5 ml minta került kristályvizetes roncsolásra mikrohullámú berendezésben. A bemért minta mennyiségekhez 3,0 cm³ tömény sósavat, és 1,0 cm³ tömény salétromsavat adagoltak. A nyitott roncsoló edényekben vegyifülke alatt 2 órán keresztül állni hagyták, majd a megfelelő műveleti programmal elvégezték a roncsolást. A roncsolás elvégzése után az edényeket lehűtötték, tartalmukat 25 cm³-es mérőlombikokba szűrték. Az edényeket, és a szűrőt néhány cm³ 0,5 mol/dm³ koncentrációjú salétromsav oldattal átmosták.

Végezetül a mérőlombikokat desztillált vízzel jelig töltötték. Az így elkészült roncsolt mintát három különböző hígításban (1x, 10x, 100x) vizsgálták ICP-AES rendszerben. A „C-komplex” a mérések alapján 2,74% réz; 1,01% kálium; 0,7% cink; 0,47% nátrium; 0,12% kalcium hatóanyagot tartalmazott. Egyéb összetevőt nem vizsgáltunk.

A lombtrágyát a növény csillagbimbós fenológiai fázisban jutattuk ki (2014. június 13-án), a vetéstől számított 64 napon. A napraforgó növényállományra fejtrágyaként kijutatásra került 150 kg/ha NPK 10:20:20 arányú műtrágya. Hibridenként az összes csíraszám 50 000 csíra/ hektár volt.

A mintavételezési időszakban 30-34°C között változott a hőmérséklet. Csapadék nem volt. A levegő páratartalmát 40-72% között mértük.

A nektár minták gyűjtése a 24 órával megelőzően túllhálóval izolált, illetve távtartóval ellátott fejekből történt [24]. Parcellánként 3 azonos virágzási stádiumban lévő fejet izoláltunk. A napi kétszeri mintavételezést a reggeli órákban 7-11, illetve 13-17 óráig végeztük. Három napon keresztül 24 órás különbségekkel megismételtük a mintavételezést, 2014. július 3-4-5. napokon. A mintavételezés előre gyártott üveg kapilláris csövekkel történt (2,2 mm belső átmérőjű, vége felé szűkített). Az azonos fejlettségű porzós, és termős fázisban lévő virágkörökből külön- külön vettük a mintát. Egy mintavétel 5 csöves virágból történt a kapilláris effektus segítségével.

Az üveg kapillárisok mintavételezés utáni zárásához méhviasz golyókat használtunk. Az üveg kapillárisokat a hozzájuk tartozó viasz golyókkal együtt Ohaus Adventure Pro AV264 négy tizedes pontosságú digitális analitikai mérlegen mértük le, és sorszámoztuk (1. ábra).



1. ábra. Az üveg kapillárisok nettó tömegének mérése.

A mintavételt követően a minták hűtőtáskába kerültek. A méréseket a Nyugat-magyarországi Egyetem Mezőgazdaság és Élelmiszertudományi Karának Víz- és Környezettudományi Intézetében végeztük. A kapott nettó, illetve bruttó kapilláris tömegek különbségének ötödéből megkaptuk 1 csöves virág 24 órás nektárproduktumát. Az így kapott nektár értékeket hasonlítottuk össze. A vizsgálat alatt összesen 288 üveglapillárisot használtunk fel.

A kapott adatokból Microsoft Office Excel 2007 programmal táblázatos adatbázist készítettünk. Statisztikai kiértékeléshez IBM SPSS Statistics 20 programot használtunk. A mintatömegek eloszlását Kolmogorov-Smirnov teszttel elemeztük.

A lombtrágyázott hibridek háromnapi nektártermelési adatait kétmintás t-teszttel vizsgáltuk. A kontroll parcellák nektárprodukciónak különbségeit One-Way ANOVA analízissel vizsgáltuk. A nulla hipotézist fogadjuk el, ha a középértékek az egyes csoportoknál megegyeznek, tehát a p-érték meghaladja a 0,05 értéket, 95 %-os konfidencia intervallum esetén. Az alternatív hipotézist fogadjuk el, ha az egyes csoportok mediánjai eltérést mutatnak, tehát a p-érték 0,05 értéknél kisebb, 95 %-os konfidencia intervallum esetén.

3. Eredmények

A Kolmogorov-Smirnov teszt kimutatta, hogy a változó értékek normális eloszlásúak a kezelt parcellákról lekerült nektárminták értékei esetében, illetve a kontroll parcellák nektármintái esetében is.

A lombkezelések pozitív hatást mutattak mind a négy hibrid nektárprodukciónak. Mindegyik hibrid nektártermelése szignifikáns növekedést eredményezett a kontroll parcellákhoz képest a kétmintás t-teszt alapján ($p < 0,05$). A kontroll parcellákon vizsgált nektártermelések között One-Way ANOVA analízis alapján szignifikáns különbségeket nem találtunk ($p > 0,05$) (1. táblázat).

1. Táblázat. A napraforgó hibridek nektármintáinak eredményei.

hibridek kódja	"C-komplex" kezelés				kontroll			
	átlag±szórás	standard hiba	minimum	maximum	átlag±szórás	standard hiba	minimum	maximum
H1 hibrid	0,48±0,23	0,04	0,04	1,12	0,29±0,13	0,02	0,08	0,7
H2 hibrid	0,46±0,29	0,05	0,06	1,26	0,29±0,14	0,02	0,06	0,62
H3 hibrid	0,52±0,33	0,05	0,02	1,3	0,28±0,16	0,03	0,02	0,66
H4 hibrid	0,46±0,35	0,06	0,04	1,76	0,29±0,13	0,02	0,08	0,64

4. Következtetések

A kezeletlen napraforgók nektármennyiségei között Halmágyi és Suhayda [25], és Halmágyi és Keresztes [26] publikációjával egyezően, de Frank és Kurnik [27], és Zajác [9], eredményével ellentétesen szignifikáns különbséget nem tapasztaltunk.

A napraforgó hibridek eltérően reagáltak a lombtrágyázásra a nektárprodukciónak. A lombtrágyázást a növénytaplálás vonatkozásában a talajon keresztüli növénytapláláson felül kiegészítésként kell alkalmazni. Abban az esetben, ha a növényvédőszer és a lombtrágya keverhető, az együttes kijuttatás nem igényel külön beavatkozást, így költséghatékonyabb eljárás érhető el [28]. Vizsgálatunk rámutatott arra, hogy a tápanyag ellátottság fontos tényező a napraforgó nektárprodukciónak. A lombtrágyázás hatására több nektár áll rendelkezésre ugyanazon a méhlegelőn ugyanabban az időpontban.

Más kultúrnövényenél is a kutatók hasonló eredményekre jutottak. Viik és mtsai [29] azonos mintavételi metodikájú eredményei alapján is igazolódott tavaszi olaj repcénél (*Brassica napus* L. var. *oleifera*), hogy a rézzel kiegészített lombtrágya szignifikánsan emelte a repce nektártermelését.

A különböző makro,- és mikroelemek hatásairól a napraforgó nektártermelésében további vizsgálatok indokoltak.

Köszönetnyilvánítás

Köszönetünket szeretnénk kifejezni az UIS Ungarn Laborvizsgáló és Szolgáltató Kft.-nek a lombtrágyák hatóanyagainak analitikai vizsgálataiért, valamint a Dow AgroSciences vetőmag ágazatának a kísérletekben nyújtott jelentős támogatásáért.

Irodalomjegyzék

- [1] FAO Statistics, Area harvestid (ha). [Online]. Available: <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>. [Megtekintés: 20-Apr-2013].
- [2] Benedek, P., Manninger, S. (1972) A napraforgó megporzó rovarai és a háziméh tevékenysége napraforgón. *Növénytermelés* 21(2): 145-157.
- [3] Benedek, P. (2002) A review of the bee pollination research on temperate zone crop plants in the past decade: results and the need of further studies. *International Journal of Horticultural Science* 8(2): 7-23.
- [4] Banaszak, J., Dochkova, B. (2014) Bees (Hymenoptera, Apoidea, Apiformes) in the agricultural landscape of Bulgaria: species diversity. *Journal of Apicultural Science* 58(1): 29-49.
- [5] Frank, J. (1989) A napraforgó elterjedése és termesztésének története. In: Frank J., Szabó L. (Eds.). *A napraforgó*. Akadémiai Kiadó. Budapest. 413. 37-53.

- [6] Ruff, J. (1991) A méztermelés növelése vándorlással egyéb növényeknél. In: Halmágyi L., Keresztesi B. (Eds.) A Méhlegelő. Akadémiai Kiadó. Budapest: 289-299.
- [7] Nikovitz, A., Szalainé, Mátray, E. (1982) A napraforgó nektár- és virágportermelése. *Méhészet* 30(10): 209-211.
- [8] Lajkó, L. (2001) Méhészeknek őszintén a napraforgó nektártermeléséről IV. *Méhészújság* 14(11): 383-385.
- [9] Zajác, E., Zaják, Á., Szalai, M.E., Szalai T. (2006) Nektar production of some sunflower hybrids. *Journal of Apiculture Science* 50(2): 7-11.
- [10] Láng, I., Csete, L. (1992) Az alkalmazkodó mezőgazdaság. *Agricola Kiadói és Kereskedelmi Kft.* Budapest. 1-210. pp.
- [11] Csathó, P., Radimsky, L. (2007) A Nitrát direktíva első 15 éve: eredmények, kudarcok és sürgető feladatok az Európai Unióban a környezet agráreredetű NP-terhelésének csökkentésében. *Növénytermelés* 56 (1-2): 83-110.
- [12] Központi Statisztikai Hivatal, Értékesített műtrágya mennyisége hatóanyagban. [Online]. Available: http://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_omf002.html. [Megtekintés: 10-Mar-2014].
- [13] Várallyay, Gy., Szabóné, Kele, G., Berény, Üveges, J., Marth, P., Karkalik, A., Thury, I. (2009) Magyarország talajainak állapota (a talajvédelmi információs és monitoring rendszer (TIM) adatai alapján). *Földművelésügyi Minisztérium Agrár-környezetvédelmi Főosztály.* Budapest. 68-71. pp.
- [14] Zorn, W., Heß, H., Albert, E., Kolbe, H., Kerschberger, M., Franke, G. (2007) Düngung in Thüringen 2007 nach „Guterfachlicher Praxis“. *Schriftenreihe der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft.* Heft 7. Jena. 76-77 pp.
- [15] Központi Statisztikai Hivatal, Szerves trágyázott alapterületre vonatkozó adatok. [Online]. Available: <http://statinfo.ksh.hu/Statinfo/haViewer.jsp>. [Megtekintés: 18-Jun-2014].
- [16] Szakál, P., Schmidt, R., Barkóczi, M. (1988) The agricultural utilization of Zn-containing industrial waste. In: Abbou R. (Eds.). *Hazardous Waste: Detection, Control, Treatment.* Elsevier Science Publishers B. V. Amsterdam: 1355-1359.
- [17] Sommer, A.L., Lipman, C.B. (1926) Evidence on the indispensable nature of zink and born for higer green plants. *Plant Physiology* 1(3): 231–249.
- [18] Sommer, A.L. (1931) Copper as an essential for plant growth. *Plant Physiology* 6: 339-345.
- [19] Carpita, N., McCann, M. (2000) The cell wall. In *Biochemistry and Molecular Biology of Plants.* In: Buchanan B. B., Gruissem W., Jones R. L. (Eds.). American Society of Plant Physiologists. Rockville MD: 52–108.
- [20] Carr, H.S., Winge, D.R. (2003) Assembly of cytochrome c oxidase within the mitochondrion. *Accounts of Chemical Research* 36: 309–316.
- [21] Wehr, J.B., Menzies, N.W., Blamey, F.P.C. (2004) Inhibition of cell-wall autolysis and pectin degradation by cations. *Plant Physiology and Biochemistry* 42: 485–492.
- [22] Cammarano, P., Felsani, A., Gentile, M., Gualerzi, C., Romeo, C., Wolf, G. (1972) Formation of active hybrid 80-S particles from subunits of pea seedlings and mammalian liver ribosomes. *Biochimica et Biophysica Acta* 281: 625–642.
- [23] Broaley, M., Brown, R., Cakmac, I., Rengel, Z., Zhao, F. (2012) Function of Nutrient: Micronutrients. In: Marschner P. (Edit.) *Mineral Nutrition Higher Plants 3rd Ed.* Chapter 7. Academic Press. USA. 206-212.
- [24] Free, J.B. (1993) *Insect Pollination of Crops.* 2ed Academic Press, London, UK. 149 pp.
- [25] Halmágyi, L., Suhayda, J. (1963) Nektárvizsgálatok napraforgó fajtákon. *Állattenyésztés* 56(2): 43-54.
- [26] Halmágyi, L., Kersztes, B. (1975) *A méhlegelő.* Akadémiai Kiadó. 554. pp.
- [27] Frank, J., Kurnik, E. (1970) Nektárvizsgálatok hazai és szovjet napraforgófajtákon. *Takarmánybázis* 10(2): 56-69.
- [28] Frageria, N.F., Barbosafilho, M.P., Moreira, A., Guimaraes, C.M. (2009) Fertilization of crop. *Journal of Plant Nutrition* 32(6): 1044-1064.
- [29] Viik, E., Mänd, M., Kariser, R., Lääniste, P., Williams, I.H., Luik, A. (2012) The impact of foliar fertilization on the number of bees (Apoidea) on spring oilseed rape. *Žemdirbystė-Agriculture.* 99(1) 41-46.