

**A Honey csemegekukorica (*Zea mays* L.  
convar. saccharata Koern) hibrid  
ásványianyag-, foszfor-, kálium-, magnézium-, cink- és  
vastartalmának elemzése**

BAKOS ZSUZSANNA - HAJER MOHAMED IBRAHIM SIDAHMED - NAGY JÁNOS

Debreceni Egyetem MÉK

Földhasznosítási, Műszaki és Precíziós Technológiai Intézet, Debrecen

**Összefoglalás**

A csemegekukorica fogyasztása kedvező a szív- és érrendszeri betegségek megelőzésében, hatékonyan segít a tüdőbetegségek megelőzésében, serkenti az agyműködést, valamint cellulóztartalma segíti a gyomor- és bélműködést. Magas a magnézium-, foszfor- és vastartalma, a C-, E- és D-vitaminokat pedig természetes formában tartalmazza.

A magyar nemesítésű Honey normál édes csemegekukorica hibrid kiválóan alkalmas friss fogyasztásra zsenge fejlettségi állapotban. Laboratóriumi vizsgálatok alapján a Honey csemegekukoricának jelentős lehet a szerepe az egészséges táplálkozásban. Ásványianyag-tartalma kedvező, káliumtartalma megközelíti a 10 000 mg/kg-ot, foszfortartalma 3217 mg/kg, magnéziumtartalma meghaladja a kilogrammonkénti 1300 mg-ot, a 20,3 és 26,5 mg/kg értékekkel fontos vas- és cinkforrás.

**Kulcsszavak:** csemegekukorica, foszfor, kálium, magnézium, cink, vas

## **Analysis of mineral, phosphorus, potassium, magnesium, zinc and iron content of the sweet maize (*Zea mays* L. convar. *saccharata* Koern) hybrid Honey**

ZS. BAKOS – HAJER MOHAMED IBRAHIM SIDAHMED – J. NAGY  
University of Debrecen, Faculty of Agricultural and Foods Sciences and  
Environmental Management, Institute of Land Use, Engineering and  
Precision Farming Technology, Debrecen

### **Summary**

The consumption of sweet maize is beneficial in the prevention of cardiovascular diseases, is effective in the prevention of lung diseases, stimulates brain function and its cellulose content helps the stomach and intestines. It is high in magnesium, phosphorus and iron and contains vitamins C, E and D in their natural form.

The Hungarian-bred Honey normal sweet maize hybrid is excellent for fresh consumption at a tender stage of development. Laboratory tests have shown that Honey sweet maize can play an important role in a healthy diet. It has a favourable mineral content, with a potassium content of almost 10 000 mg/kg, a phosphorus content of 3217 mg/kg, a magnesium content of more than 1300 mg/kg and an important source of iron and zinc with values of 20.3 and 26.5 mg/kg.

**Keywords:** sweet maize, phosphorus, potassium, magnesium, zinc, iron

### **Bevezetés**

A világ vezető gabonanövényeként a kukoricának jelentős szerepe van az emberi táplálkozásban. A csemegekukorica emberi fogyasztásra termesztett kultúrnövény. Mind nyers, mind az élelmiszeripar által feldolgozott formában nagy népszerűségnek örvend egyedi íze, kellemes aromája és édessége miatt. A csemegekukorica mint egészséges élelmiszer Európában is kiemelt jelentőségű (Nagy 2021). A vetésterületet tekintve hazánk az élmezőnybe tartozik, mintegy 38 000 ha körüli területen folyik a csemegekukorica termesztése, a termésátlag pedig 12 520 kg/ha volt (KSH

2022). Európában Magyarországon termesztik a legtöbb csemegekukoricát, ezzel az Amerikai Egyesült Államok után a világ második legnagyobb csemegekukorica exportőrei vagyunk. Egyedülálló ízvilága mellett a csemegekukorica egészséges összetevői és magas tápértéke miatt is népszerű zöldségféle (Erdal et al. 2011, Santos et al. 2014, Huzsvai et al. 2021). A tápanyagösszetételben nagy eltérések mutatkoznak a hibridek, a felhasználási módok és a termékek között (Prasanthi et al. 2017). Mänd et al. (2010) szerint a csemegekukorica termésereedménye a genetikai adottságoktól nagymértékben függ, amit környezeti, valamint a technológiai feltételek módosíthatnak. A kukorica víz- és tápanyagigényes növény, a termés mennyiségét az időjárás hatása és a tápanyag-ellátottság befolyásolja legnagyobb mértékben. A talaj szerves és szervetlen anyagának növelésével a talajban növekszik a felvehető ásványianyag-tartalom (Nyéki et al. 2017). A tápanyagok közül káliumigénye kiemelkedően magas. A kálium az egyik olyan makroelem, amelyre minden növénynek szüksége van. Fontos szerepe van a fotoszintézisben, a vízforgalom szabályozásában és a levelek sztómáinak megnyitásában. A magnézium (Mg) egyike a három másodlagos makrotápanyagnak, nélkülözhetetlen a növények növekedéséhez, a klorofill molekula része, így meghatározó a fotoszintézisben. Magnézium nélkül a növények nem tudják a klorofillt felhasználni a nap fényenergiájának megkötésére, és azt energiává alakítani cukrok formájában. A magnézium más tápanyagok, például a foszfor felvételéhez is elengedhetetlen (Kaiser 2016). A foszfor a növények növekedéséhez és fejlődéséhez elengedhetetlen tápanyag, a nukleinsav szerves része és nélkülözhetetlen a sejtlégzéshez és az anyagcsere-aktivitáshoz. Ezért a foszfor és a kálium használata segít növelni a kukorica termését (Ayub et al. 2002). A csemegekukorica 5–6% cukrot, 10–11% keményítőt, 3% vízdoldható poliszacharidokat és 70% vizet tartalmaz, a kálium mellett (Oktem és Oktem 2005). A csemegekukorica fontos szerepet játszik az emberi táplálkozásban, annak egészségre gyakorolt táplálkozási jótékony hatása miatt. A csemegekukorica az új kor szuperdiétája az egészségtudatos emberek számára. A csemegekukorica tápértéke összefügg a kukoricaszem víz- (72,7%) és szilárdtartalmával (27,3%). A szilárd részek közé tartoznak a szénhidrogének (81%), fehérjék (13%), lipidek (3,5%) és mások (2,5%). A keményítő a domináns szénhidrogén komponens (Szymanek 2020). A csemegekukorica jelentős mennyiségű luteint, zeaxantint és egyéb karotinoidokat tartalmaz (Junpatiw et al. 2013).

Vitaminok (A, B és C) mellett cinket, vasat, magnéziumot és sok más ásványi anyagot tartalmaz. *Sheng et al.* (2018) számolt be arról, hogy a csemegekukorica más teljes kiőrlésű gabonákkal összehasonlítva egyedi tápanyag- és fitokemikália-profillal rendelkezik. A tápanyagok és fitokemikáliák közé tartoznak vitaminok (A, B, E és K), ásványi anyagok (Mg, P, és K), fenolsavak (ferulinsav, kumarinsav, és sziringinsav), karotinoidok és flavonoidok (antocianinok) és élelmi rostok. A csemegekukorica világméretű jelentőséggel bír.

### **Anyag és módszer**

A kísérletet a Debreceni Egyetem Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar Bemutatókertjében végeztük. A vizsgált csemegekukorica hibrid a Honey, amely egy államilag elismert normálédes csemegekukorica variáns. A fajtafenntartó az MTA Mezőgazdasági Kutatóintézet Martonvásár, ahol 1998-ban került regisztrálásra. Korai, S-2 tenyészidővel rendelkezik. A növény átlagos magassága 173 cm. A cső 20–21 cm hosszú, átmérője 43 mm, átlagtömege 240–250 g, a szemsorok száma 14–16. A szemek színe sárga, a csővég túlnőhet a csuhéleveleken (*Net1*). A kísérletet öntözött körülmények között állítottuk be. A precíziós csepegtető öntözés minden második soron történt. Az öntözés talajszenzorok segítségével távvezérléssel megoldással került beállításra. Az öntözés akkor kezdődött, amikor a talaj nedvességtartalma 35 cm mélységben 45 m/m% alá csökkent. A talaj jó minőségű, meszes csernozjom talajtípusok közé sorolható. A vetés 55 000/ha tőszámmal 2022. 05. 12-én, a betakarítás 2022. 08. 01-én történt.

#### *A 2022-es tenyészidőszak időjárása*

A klimatikus viszonyokat tekintve a tavasz száraz, csapadékhiányos volt. A tenyészidőszak középhőmérséklete az átlagosnál +1,4 °C-kal magasabb, 18,9 °C volt (*Bakos et al.* 2023). A növény szempontjából meghatározó időszak igen száraz volt, az április még csapadékos volt, de ezt követően száraz hónapok következtek. A kialakult vízhiányt precíziós csepegtető öntözéssel pótoltuk. Az időjárás paramétereit már korábban (*Bakos* 2023) részletesen elemeztük.

### *Labortóriumai vizsgálatok*

Az ásványi elem meghatározása során az általunk vizsgált csemegekukorica hibrid szemterméseinek kíméletes szárítása 50 °C-on három napon keresztül a súlyállandóság elérésig történt. A begyűjtött minták azonnal szárítószekrénybe kerültek. A csemegekukorica minták foszfor-, kálium- és magnéziumtartalmának meghatározása céljából 0,5 g-ot mértünk be az előkészített átlagmintákból, majd ezt követően 5 ml desztillált cc. HNO<sub>3</sub> és 3 ml 30%-os H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-t adtunk. A mintákat az Application Note 076-os módszer segítségével Ethos plus Milestone mikrohullámú roncsolóval négy lépésben roncsoltuk. Ezt követően a mintákat lehűtöttük és 50 ml-es mérőlombikba öntöttük. A méréseket az ICAP 7000 spektrofotométerrel végeztük (Thermo Scientific). A plazma fényemissziója által az egyes elemekre jellemző hullámhosszú spektrumokat mértük. A különböző elemek több hullámhosszon is adnak mérhető jelet, ezek közül választottuk ki a leoptimálisabbat, ahol átfedés volt a spektrumvonalak között. Ezt követően ICP-OES készülék segítségével végeztünk mérést a mintaoldatokon majd számítógépes programmal értékeltük a kapott adatokat.

### **Eredmények**

A csemegekukoricának magas a magnézium-, foszfor- és vastartalma, a vitaminokat (C, E, D) természetes formában tartalmazza. Magyarországon mindhárom csoportba tartozó (alaptípus Sn1, emelt cukortartalmú és szuperédes sh2) csemegekukorica hibridek céltermesztése jelentős lehet. A magyar nemesítésű Honey normálédes csemegekukorica hibrid kiválóan alkalmas friss fogyasztásra, zsenge fejlettségi állapotban, kézzel betakarítva. Primőr áruként jelentős árbevételt biztosíthat.

Szántóföldi tartamkísérletben biztosított, hogy csuhé nélküli nyerstermése versenyképes, megközelítheti a hektáronkénti 18 tonnát (*1. ábra*).

1. ábra. Honey csemegekukorica hibrid nyerstermése (csuhé nélkül) és nyers szemtermése (t/ha)

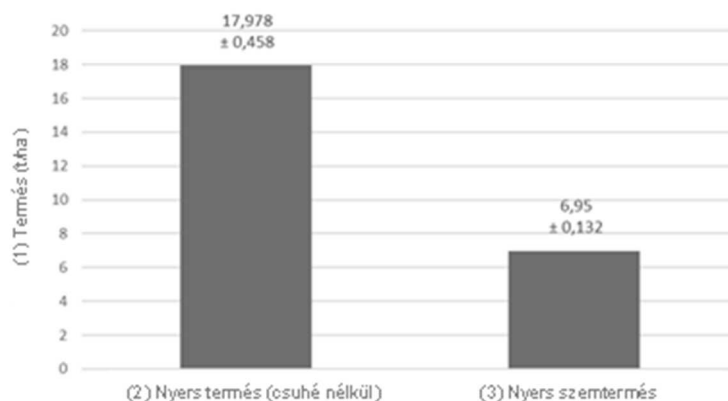


Figure 1. Raw yield (without husk) and raw grain yield (t per ha) of Honey sweet maize hybrid. (1) Yield (t per ha), (2) Raw yield (without husk), (3) Raw grain yield.

A laboratóriumi vizsgálatok bizonyítják, hogy a Honey csemegekukorica jelentős lehet az egészséges táplálkozásban. Ásványianyag-tartalma kedvező, káliumtartalma kilogrammonként megközelíti a 10 000 mg-ot. A foszfortartalma 3217 mg/kg. Magnéziumtartalma meghaladja kilogrammonként az 1300 mg-ot. A Honey csemegekukorica 20,3 és 26,5 mg/kg értékekkel fontos vas- és cinkforrás az egészséges táplálkozásban (1. táblázat).

1. táblázat. Honey csemegekukorica hibrid ásványianyag-, foszfor-, kálium-, magnézium-, cink- és vastartalma (mg/kg) (Debrecen, 2022)

Ásványianyag-tartalom (mg/kg)				
(1)				
K	Mg	P	Zn	Fe
9993	1366	3217	26,5	20,3
±349	±131	±312	±2,6	±1,9

Table 1. Mineral, phosphorus, potassium, magnesium, zinc and iron content of Honey sweet maize hybrid (mg per kg) (Debrecen, 2022). (1) Mineral content (mg per kg)

### Köszönetnyilvánítás

A tanulmány a TKP2021-NKTA-32 számú projekt a Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Alapból biztosított támogatással, a TKP2021-NKTA pályázati program finanszírozásában valósult meg.

### IRODALOM

- Ayub, M.–Nadeem, M. A.–Sharar, M. S.–Mahmood, N.*: 2002. Response of maize (*Zea mays* L.) fodder to different levels of nitrogen and phosphorus. *Asian Journal of Plant Sciences*. 1. 4: 352–354.
- Bakos Zs.–Sidahmed H.–Illés Á.–Nagy J.*: 2023. A csemegekukorica hibrid szárazanyag, nitrogén- és kalcium-beépülés dinamikájának vizsgálata. *Növénytermelés*. 72. 4: 21–35.
- Erdal, S.–Pamukcu, M.–Savur, O.–Tezel, M.*: 2011. Evaluation of developed standard sweet corn (*Zea mays* sacharata L.) hybrids for fresh yield, yield component and quality parameters. *Turkish Journal of Field Crops*. 16. 2: 153–156.
- Huzsvai, L.–Fejér, P.–Illés, Á.–Bojtor, Cs.–Bojté, Cs.–Horváth, É.–Demeter C.*: 2021. Analysis of sweet corn nutritional values using multivariate statistical methods. *Acta Agraria Debreceniensis*. 103–108.
- Junpatiw, A.–Lertrat, K.–Lomthaisong, K.–Tangwongchai, R.*: 2013. Effects of steaming, boiling and frozen storage on carotenoid contents of various sweet corn cultivars. *Internat. Food Res. J.* 20. 5: 2219–2225.
- Kaiser, D.*: 2016. Magnesium for crop production. University of Minnesota Extension online article. <https://extension.umn.edu/>
- KSH*: 2022. Average yield of major vegetables [kg/hectare] [https://www.ksh.hu/stadat\\_files/mez/hu/mez0019.html](https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0019.html). September 10, 2022.
- Mänd, P.–Hallik, L.–PeÑuelas, J.–Nilson, T.–Duce, P.–Emmett, B. A.–Beier, C.–Estiarte, M.–Garandnai, J.–Kalapos, T.–Schmidt, I. K.–Kovács-Lang, E.–Prieto, P.–Tietema, A.–Westerveld, J. W.–Kull, O.*: 2010. Responses of the reflectance indices PRI and NDVI to experimental warming and drought in European shrublands along a north-south climatic gradient. *Remote Sensing of Environment*. 114. 3: 626–636.
- Nagy J.*: 2021. Kukorica. A nemzet aranya – Élelmiszer, takarmány, bioenergia. Szaktudás Kiadó Ház. Budapest. 516.
- Net1*: <https://portal.nebih.gov.hu/documents/10182/79608/kukorica06.pdf/39a935ce-2532-47f0-b338-66159456d1d0> (letöltve: 2022. 01. 04.)
- Nyéki, A.–Milics, G.–Kovács, A. J.–Neményi, M.*: 2017. Effects of Soil Compaction on Cereal Yield: A Review. *Cereal Res. Commun.* 45. 1: 22.

- Oktem, A.-Oktem, A.*: 2005. Effect of nitrogen and intra spaces on sweet corn (*Zea mays* Sachharata Sturt) ear characteristics. Indian Journal of Plant Sciences. 4. 4: 361-363
- Prasanthi, P. S.-Naveena, N.-Rao, M. V.-Bhaskarachary, K.*: 2017. Compositional variability of nutrients and phytochemicals in corn after processing. J. Food Sci. Technol. 54. 5: 1080-1090.
- Santos, P. H. A. D.-Pereira, M. G.-Trindade, R. D. S.-Cunha, K. S. D.-Entringer, G. C.-Vettorazzi, J. C. F.*: 2014. Agronomic performance of super-sweet corn genotypes in the north of Rio de Janeiro. Crop Breeding and Applied Biotechnology. 14. 1: 8-14.
- Sheng, S.-Li, T.-Liu, R. H.*: 2018. Corn phytochemicals and their health benefits. Food Science and Human Wellness. 7: 185-195
- Szymanek, M.-Agatha, D. H.-Wojcieh, T.*: 2020. Influence of blanching time on moisture, sugars, protein, and processing recovery of sweet corn kernels. Processes. 8. 3: 340.

A szerzők levelezési címe – Address of the authors:

\*Bakos Zsuzsanna – Hajer Mohamed Ibrahim Sidahmed – Dr. Nagy János  
Debreceni Egyetem MÉK  
Földhasznosítási, Műszaki és Precíziós Technológiai Intézet  
Debrecen  
Böszörményi út 138.  
H-4032  
\*bakos.zsuzsi82@gmail.com