

Az agrotechnikai tényezők komplex értékelése csemegekukoricában (*Zea mays L. convar. saccharata* Koern.)

Lente Ádám

Debreceni Egyetem Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma,
Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási
Kar, Növénytudományi Intézet, Debrecen
lente@agr.unideb.hu

ÖSSZEFOGLALÁS

A 2009. tenyészévben (száraz, meleg) vizsgáltuk három agrotechnikai tényező (vetésidő, tápanyagellátás, tőszám) és két eltérő genotípus hatását a csemegekukorica termésére, csernozjom talajon a Hajdúságban. A vizsgálatokat, a Debreceni Egyetem Látóképi Kísérleti telepén végeztük. A kísérlet két vetésidőt (április 21., május 19.), hat tápanyagszintet (kontroll, $N_{30}+PK$, $N_{60}+PK$, $N_{90}+PK$, $N_{120}+PK$, $N_{150}+PK$) és két genotípust (Jumbo, Enterprise) tartalmaz, melyek négy tőszámban kerültek elvetésre (45 ezer ha^{-1} , 55 ezer ha^{-1} , 65 ezer ha^{-1} , 75 ezer ha^{-1}). A korai vetésidőben a Jumbo hibrid adta a legnagyobb termést 65 ezer ha^{-1} tőszámnál 18169 $kg ha^{-1}$ termékkel, $N_{120}+PK$ tápanyagszintnél, míg az Enterprise maximális termését $N_{90}+PK$ trágyaszintnél (17818 $kg ha^{-1}$), 75 ezer ha^{-1} tőszámnál takarítottuk be. A második vetésidőben mind a két hibrid $N_{30}+PK$ trágyaszintnél, a legmagasabb (75 ezer ha^{-1}) tőszámnál adta a legnagyobb termést. Ebben a vetésidőben a Jumbo 14518 $kg ha^{-1}$, míg az Enterprise 15669 $kg ha^{-1}$ termésátlagot ért el.

Kulcsszavak: csemegekukorica, vetésidő, tápanyagellátás, hibrid, tőszám, termés

SUMMARY

Three agrotechnical factors (sowing time, fertilization, plant density) and the effect of two different genotypes on the yields of sweet corn was studied, in the dry and warm crop-year of 2009 on a chernozem soil in the County of Hajdúság. The experiments were carried out on the Látóképi Research Station of Debrecen University. The experiment involved two sowing times (21 of April and 19 of May), six fertilizer levels (control, $N_{30}+PK$, $N_{60}+PK$, $N_{90}+PK$, $N_{120}+PK$, $N_{150}+PK$) and two genotypes (Jumbo, Enterprise). Four plant density levels, 45 thousand ha^{-1} , 55 thousand ha^{-1} , 65 thousand ha^{-1} and 75 thousand ha^{-1} were used. In the early sowing time the highest yield was obtained with 65 thousand ha^{-1} plant density level and $N_{120}+PK$ treatment of Jumbo (18169 $kg ha^{-1}$), while the maximum yield of Enterprise was 17818 $kg ha^{-1}$ with 75 thousand ha^{-1} plant density level and $N_{90}+PK$ dose. In case of the late sowing time both hybrids gave the highest yield with 75 thousand ha^{-1} plant density level and $N_{30}+PK$ treatment, with a crop yield of 13143 $kg ha^{-1}$ (Jumbo) and 14324 $kg ha^{-1}$, (Enterprise).

Keywords: sweet corn, sowing time, genotype, fertilization, plant density, yield

BEVEZETÉS

A kukorica a világ egyik legjelentősebb takarmány- és ipari növénye. Felhasználása igen széleskörű. A kukorica (*Zea mays L.*)

Dél-Amerikából származik. Gécentruma a mai Chile és Peru területére esik. Termesztése Magyarországon is kiemelkedő fontosságú, a szántóterület 32%-át (1,2 millió ha) ez a növény foglalja el. Takarmányozásra zölden etetve is alkalmas, de tartósított takarmányként (szilázs) is kiváló. Legnagyobb mennyiségben száraz állapotban (teljes érés) takarítják be. Ipari felhasználása is igen széleskörű, étolajat, cukrot, keményítőt, finomszeszt egyaránt készítenek belőle.

A csemegekukorica (*Zea mays L. conv. Saccharata* Koern.) a kukorica egyik alfaja. A csemegekukorica a közönséges kukoricától abban különbözik, hogy a négyes kromoszómáján egy recesszív gén található, ami részben engedi a keletkező cukrokat keményítővé alakulni. Magyarországon az 1900-as évek elején jelent meg, jelentős területen csak az 1970-es évektől termesztik, amikor is a konzervipar csemegekukorica igénye jelentősen megnőtt.

Ma a világon a csemegekukorica vetésterülete meghaladja az 500.000 ha-t. Legnagyobb területen az Egyesült Államokban termesztik, itt a legmagasabb a termelés színvonala is.

Magyarországi vetésterülete 2009-ben 25.000 ha körül alakult. Ezen vetésterülettel Magyarország Európában a legjelentősebb csemegekukorica termelő ország.

TÉMAFELVETÉS

A csemegekukorica Magyarországon a legnagyobb területen termesztett szántóföldi zöldségnövény. Területe 2003-ban elérte a 38.000 ha-t, míg 2009-re visszaesett 25.000 ha-ra. Ezen területtel Magyarország a világ termeléséből 6,0% körüli mértékben részesedik, ugyanakkor hazánk az európai kontinens csemegekukorica termelésének 40-45%-át adja. Az elmúlt két évben a hazai csemegekukorica vetésterület 26.000 ha körül mozgott, a termésátlag pedig 2006-ban 15,92 t/ha, 2007-ben 14,5 t/ha volt. Vetésterületünk több mint 50%-a a Hajdúságban található, mivel a megyénkben jelentős területen lévő mészlepedékes csernozjom talaj kiválóan alkalmas a csemegekukorica termesztésére, így régióinkban kiemelt jelentőséggel bír.

A feldolgozott csemegekukorica alapvetően két formában jelenik meg a kereskedelemben, konzervként és fagyasztott terméként. Adataink szerint a feldolgozott mennyiség 30%-a fagyasztott, míg a 70%-a konzerv csemegekukoricaként kerül eladásra. Csemegekukorica exportunk konzervben

megaladta a 60.000 tonnát, mélyhűtött csemegekukorica exportunk is elérte a 30.000 tonnát. A növény gazdasági értékét növeli, hogy rövid tenyészideje miatt másodvetésben is termesztethető.

IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A csemegekukorica a kukorica egyik alfaja, ami a takarmánykukoricától abban különbözik, hogy a négyes kromoszómáján egy recesszív gén található, ami csak részben engedi keményítővé alakulni a felhalmozódott cukrokat (Balázs, 1994). A csemegekukorica vetésterülete 500.000 ha körül van világvizonylatban. A világ legjelentősebb termelői az USA és Kanada, de Magyarország is az élmezőnybe tartozik 100.000 tonna fölötti exporttal (Zsombik és Daróczi, 2008).

Tracy (2001) szerint a csemegekukorica egy olyan szántóföldi zöldszén-növény, amely friss piaci felhasználásra, valamint ipari feldolgozásra egyaránt alkalmas. A növekvő igény miatt termesztése mind Európában, Ázsiában és Dél-Amerikában is jelentősen növekedett, míg feldolgozott mennyisége az Egyesült Államokban az elmúlt 25 évben 60%-kal emelkedett (Williams és Masiunas, 2006). A csemegekukorica vetésidejének intervalluma a szántóföldi növények közül a leghosszabbnak mondható, meghaladja a három hónapot, mivel április közepétől (korai) július elejéig (késői) vethető (Williams, 2008).

A csemegekukorica hektáronkénti tápanyagigénye a következő: nitrogén 120 kg/ha, foszfor 80-100 kg/ha, kálium 100 kg/ha hatóanyag, ami öntözés esetében növelhető (Géczi, 2003).

A csemegekukorica optimális állománysűrűségét a fajta és a környezeti tényezők együttesen határozzák meg, emellett jó tápanyagellátást igényel, 15 tonna termés képzéséhez 100 kg nitrogén (N), 45 kg foszfor (P₂O₅) és 120 kg kálium (K₂O) hatóanyagot használ fel (Mártonffy és Rimóczi, 1999). Nigicser (1997) szerint a talaj tápanyagszolgáltató képességétől függően 60-80 kg foszfor és 80-100 kg kálium műtrágya kijuttatása ajánlott szántás előtt alaptrágyaként. Akmar (2002) talajművelési és tőszám kísérletében 80 kg foszfor hatóanyagot ősszel, és 150 kg nitrogént megosztva ősszel és tavasszal (8-10 leveles állapot) juttatott ki. Hodossi et al. (2004) szerint a hektáronkénti növényszám a vízellátástól függően 40 és 70 ezer tő/ha között változik.

Kumar (2009) 2005 és 2006-ban végzett kísérletei alapján megállapította, hogy a csemegekukorica számára a 83 ezer tő/ha tőszám, valamint a 120 kg N/ha trágyaszint a legkedvezőbb.

A 2005. évben OMMI kísérletben az ausztrál nemesítésű Enterprise hibrid termésátlaga mind a két vizsgált helyen (Debrecen, Fertőd) 19 t/ha körül alakult (Kovács, 2006).

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálatokat a Debreceni Egyetem AMTC Debreceni Tangazdaság és Tájékutató Intézet Látóképi

Növénytermesztési Kísérleti Telepén végeztük. A kísérleti telep Debrecentől 15 km-re a 33-as számú út mellett helyezkedik el a Hajdúsági Lőszháton. A kísérlet talaja löszön képződött, mély humuszrétegű alföldi mészlepedékes csernozjom talaj. A kísérleti terület talaja jó kultúrállapotú, középkötött, talajfizikailag a vályog kategóriába sorolható.

A vizsgált növénykultúra előveteménye őszi búza volt, ami a csemegekukorica számára kiváló.

A kísérlet során két köztermesztésben lévő, középkései éréscsoportba tartozó csemegekukorica hibridet vetettünk el. Az egyik az amerikai nemesítésű Jumbo, a másik az ausztrál nemesítésű Enterprise volt.

Mind a két hibrid két vetésidőben került a talajba. Az első (korai) vetés 2009. április 21-én, a fővetés elején, a második (késői) vetés majdnem egy hónappal később, 2009. május 19-én, a fővetésű területek vetésének végén történt.

A kezelésekből hat tápanyagszintet és négy állománysűrűségi szintet alkalmaztunk.

Az öt tápanyagszint a következő: kontroll (kezeletlen) N₃₀+PK, N₆₀+PK, N₉₀+PK, N₁₂₀+PK, N₁₅₀+PK. A négy állománysűrűségi érték 45 ezer ha⁻¹, 55 ezer ha⁻¹, 65 ezer ha⁻¹, 75 ezer ha⁻¹ volt.

A kísérleti parcellák véletlen blokk elrendezéssel, 4 ismétlésben lettek beállítva. A parcellák mérete 11,4 m² volt.

Az 1. táblázatban a vizsgált év tenyészidőszakában lehullott csapadék-, valamint ugyanazon hónapok hőmérséklet adatai találhatók.

1. táblázat

A tenyészidőszak meteorológiai adatai (Debrecen, 2009)

Hónap(1)	Csapadék (2009)(2)	30 éves átlag(3)	Hőmérséklet (2009)(4)	30 éves átlag(3)
Április(5)	9,9	42,4	14,9	10,7
Május(6)	20,1	58,8	17,4	15,8
Június(7)	96,6	79,5	19,8	18,7
Július(8)	9,2	65,7	23,4	20,3
Augusztus(9)	11,3	60,7	22,6	19,6
Összesen/átlag(10)	147,1	307,1	19,6	17

Table 1: Meteorological data of the crop-year (Debrecen, 2009)

month(1), precipitation(2), 30 years' average(3), temperature(4), April(5), May(6), June(7), July(8), August(9), sum/average(10)

EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE

A hibridek termőképessége genetikailag meghatározottan eltérő nagyságú. A termőképességet az évjáráthatás és az alkalmazott agrotechnika egyaránt befolyásolja.

A Debreceni Egyetem Mezőgazdaságtudományi Karának Látóképi Telepén, kiváló feltételek között beállított kisparcellás csemegekukorica kísérletben vizsgáltunk néhány agrotechnikai tényezőt (vetésidő, tőszám, tápanyagellátás), és két igen eltérő genotípust. A Jumbo egy alacsonyabb, fáttyasodásra hajlamosabb, kisebb habitusú növény, míg az

Enterprise egy magasabb, nagyobb habitussal rendelkező hibrid.

A vizsgált év 2009. volt, melyről megállapíthatjuk, hogy a csemegekukorica szempontjából száraz, meleg évjárat volt, amely kevésbé kedvezett az állományok vegetatív és generatív fejlődésének, termésképződési folyamatának. A csemegekukorica tenyésztésidőszaka alatt a korai vetésidő esetében a lehullott csapadék öszmennyisége 110,6 mm-rel volt kevesebb, míg az átlaghőmérséklet 2,5 °C-kal volt magasabb a 30 éves átlagnál (április, május, június, július). A kései vetésidő esetében a csapadékhiány még több volt (160 mm), míg a hőmérséklet 2,6 °C-kal haladta meg az átlagot (április, május, június, július, augusztus).

A tenyésztésidő a korai vetésidő esetében 102 nap, míg a késői vetésidőnél 10 nappal rövidebb, 92 nap volt.

Az előzőek alapján megállapítható, hogy a második vetésidő számára az agroökológiai feltételek még kedvezőtlenebbek voltak. Ezt jól szemléltetik a terméseredmény adatok, amelyek a betakarított csuhélevelés csőtömeget jelentik. A szemek víztartalma a betakarításkor 68% volt, mivel a feldolgozás számára ez tekinthető optimálisnak. Az átlagtermés az első vetésidő esetében (1. ábra), két hibrid átlagában 16511 kg ha⁻¹, míg a második vetésidő esetében csak 12621 kg ha⁻¹ volt.

A korai vetésidőn belül a Jumbo termése közel 500 kg ha⁻¹-ral haladta meg az Enterprise termésátlagát.

Ezzel szemben a kései vetésidő sokkal kedvezőtlenebb körülményeihez az Enterprise hibrid alkalmazkodott jobban, és több mint 800 kg ha⁻¹-ral múlta fölül a Jumbo termését. Ez a kísérleti

eredmény az Enterprise hibrid kedvező abiotikus stressztűrését bizonyítja.

A csemegekukorica nagy tápanyagigényű kultúra, amely jól hasznosítja a talajban lévő, valamint a mesterségesen kijuttatott tápanyagokat. A trágyázás hatékonyságát nagymértékben befolyásolják a talajtulajdonságok, a vízellátás, valamint a genotípus és az agrotechnikai tényezők is.

A nem trágyázott (kontroll) parcellákon a Jumbo hibrid esetében mindkét vetésidőben 65 ezer ha⁻¹ tőszámánál kaptuk a legnagyobb termést (16393 kg ha⁻¹, 13947 kg ha⁻¹), míg az Enterprise esetében 75 ezer ha⁻¹ tőszámánál. Az Enterprise termése a Jumbohoz viszonyítva korai vetés esetén valamivel kevesebb (16107 kg ha⁻¹), míg a második vetésidőben 1,5 tonnával nagyobb volt (15274 kg ha⁻¹). A kései vetésnél a N₁₅₀+PK trágyaadag hatására a Jumbo hibridnél a három magasabb (55 ezer ha⁻¹, 65 ezer ha⁻¹, 75 ezer ha⁻¹) tőszámában 1645-2565 kg ha⁻¹ közötti termésnövekedést tapasztaltunk a kontroll parcellákhoz viszonyítva. Ez a termésnövekedés hatás még erőteljesebben volt tapasztalható az Enterprise hibrid esetében, amelynél a termésnövekedés értéke 1963-4441 kg ha⁻¹ között változott a négy vizsgált tőszám (45 ezer ha⁻¹, 55 ezer ha⁻¹, 65 ezer ha⁻¹, 75 ezer ha⁻¹) esetében. Ezt a termésnövekedés hatást abiotikus stressznek tekinthetjük (Bocz, 1976).

A Jumbo hibrid maximális terméseredményei korai vetésnél az eltérő trágyaadagoktól függően 16853 kg ha⁻¹ (N₁₅₀+PK) és 18169 kg ha⁻¹ (N₁₂₀+PK) között változtak. Ebben a vetésidőben az Enterprise hibrid termésmaximumai minden vizsgált tápanyagszinten kevesebbek voltak a Jumbohoz viszonyítva, azaz 16820-17818 kg ha⁻¹ között változtak.

1. ábra: A növényszám és trágyázás hatása a csemegekukorica termésére (I. vetésidő) (Debrecen, 2009)

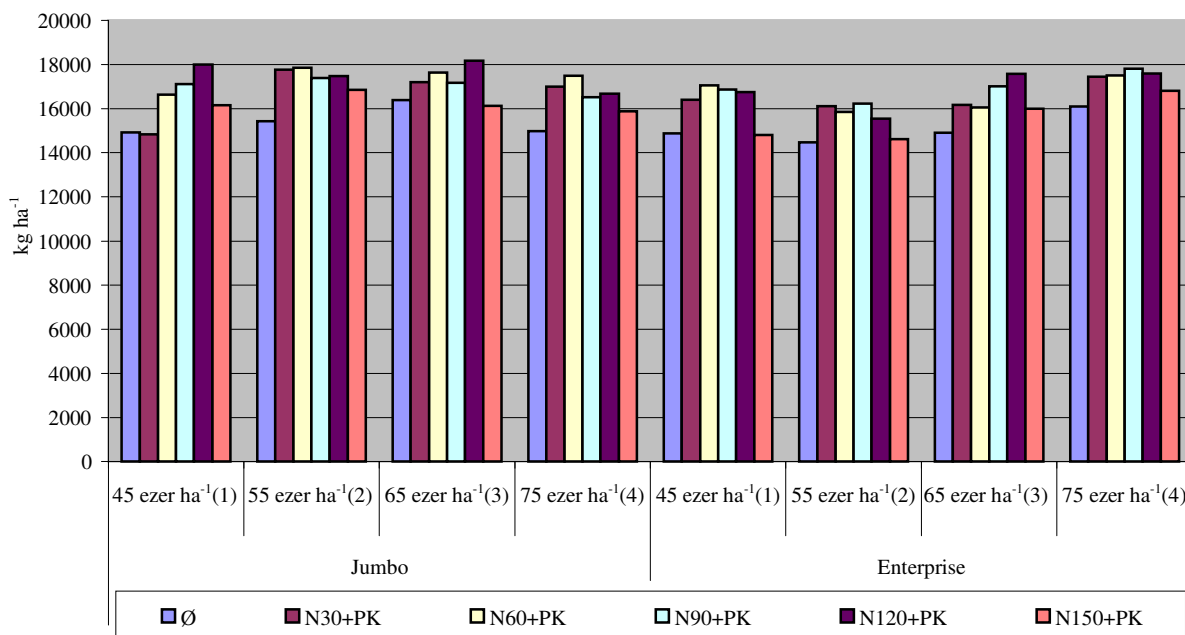


Figure 1: The effect of plant density and fertilization on yield of sweet corn (I. sowing time) (Debrecen, 2009)

45 thousand plants ha⁻¹(1), 55 thousand plants ha⁻¹(2), 65 thousand plants ha⁻¹(3), 75 thousand plants ha⁻¹(4)

A második vetésidő esetében (2. ábra) azt tapasztaltuk, hogy a két vizsgált genotípus a maximális termést a legkisebb trágyaszintnél ($N_{30}+PK$) érte el. Ez az érték a Jumbónál 14518 kg ha^{-1} , míg az Enterprise esetében több mint egy tonnával magasabb, azaz 15669 kg ha^{-1} betakarított termést jelentett. Emellett megállapítható, hogy a vízhiány következtében a következő tápanyaglepcső ($N_{60}+PK$) már 1-1,5 tonnával kevesebb termést adott, mint a kezeletlen, nem műtrágyázott parcellák.

Az állománysűrűség terméseredményre gyakorolt hatásával összefüggésben kísérleti eredményeink alapján megállapíthatjuk, hogy az első vetésidő

esetében három tőszámnál (45 ezer ha^{-1} , 55 ezer ha^{-1} , 65 ezer ha^{-1}) a Jumbo érte el a nagyobb termést. Ebben az esetben a korai vetésidő maximális termése 18169 kg ha^{-1} volt.

A Jumbo számára az 55 ezer ha^{-1} bizonyult a kedvezőbbnek négy tápanyagszintnél ($N_{30}+PK$, $N_{60}+PK$, $N_{90}+PK$, $N_{150}+PK$), míg $N_{120}+PK$ műtrágyaszintnél, valamint a kontroll parcellák esetében a 65 ezer ha^{-1} tőszám adta a nagyobb termést. Az Enterprise hibrid ezzel szemben valamennyi tápanyagellátottsági szint mellett a legmagasabb (75 ezer ha^{-1}) tőszám mellett adta a maximális termést.

2. ábra: A növényesség és trágyázás hatása a csemegekukorica termésére (II. vetésidő) (Debrecen, 2009)

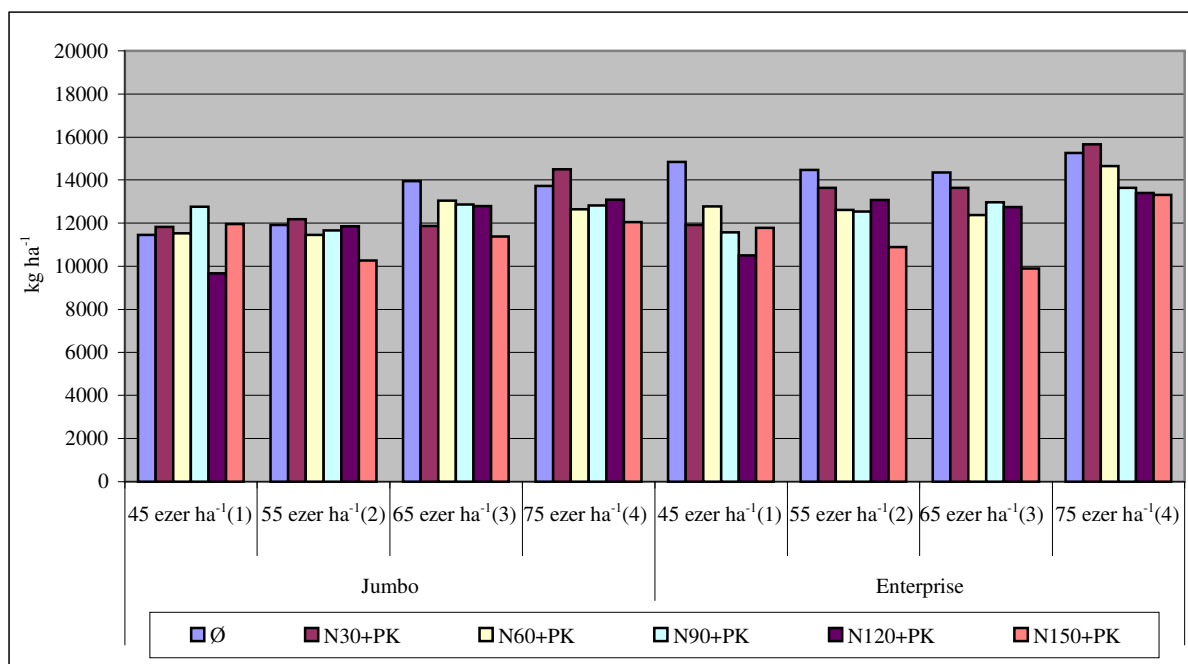


Figure 2: The effect of plant density and fertilization on yield of sweet corn (II. sowing time) (Debrecen, 2009)
45 thousand plants ha⁻¹(1), 55 thousand plants ha⁻¹(2), 65 thousand plants ha⁻¹(3), 75 thousand plants ha⁻¹(4)

A késői vetésidő esetében megállapítható, hogy mind a négy vizsgált tőszám esetében az Enterprise hibrid adta a nagyobb termést valamennyi tápanyagszinten. A száraz, meleg, kedvezőtlen időjárási feltételek ellenére mind a két hibrid a legmagasabb tőszámánál (75 ezer ha^{-1}) adta a termésmaximumot (Jumbo 14518 kg ha^{-1} , Enterprise 15669 kg ha^{-1}). Ez összefüggésben lehet azzal, hogy

júniusban, az állományok vegetatív fejlődésének időszakában kedvező vízellátottság lehetővé tette az állományok megfelelő fejlődését, vízfelvételét a nagy tőszám esetében is. A kisebb tőszámoknál a kevesebb növényesszámot a júliusi-augusztusi száraz, meleg időjárás miatti gyengébb csőfejlődés nem tudta kompenzálni, amely a termésmennyiség csökkenéséhez vezetett.

IRODALOM

Akmar, Z. (2002): Effect of tiller removing and plant density on ear yield of sweet corn (*Zea mays saccharata* Sturt). Pakistan Journal of Biological Sciences. 5: 9. 906-908.
Balázs S. (1994): Zöldségtermesztők kézikönyve. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 631-639.
Bocz E. (1976): Trágyázási útmutató. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest

Gécsi L. (2003): Piacos Zöldségtermesztés. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, 128-133.
Hodossi S.-Kovács A.-Terbe I. (2004): Zöldségtermesztés szántóföldön. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 340-348.
Kovács F. (2006): A 2005. évi csemegekukorica leíró kísérletek, OMMI. Kertészet és szőlészet. 55: 18. 6-8.

- Kumar, A. (2009): Production potential and nitrogen-use efficiency of sweet corn (*Zea mays*) as influenced by different planting densities and nitrogen levels. *Indian Journal of agricultural sciences*, 79: 7. 351-355.
- Mártonffy B.-Rimóczi I. (1999): Nagymagvú zöldségfélék. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 50-72.
- Nigicser T. (1997): Csemegekukorica. *Magyar Mezőgazdaság*, 52: 38. 30-31.
- Tracy, W. F. (2001): Sweet corn. FL: CRC Press. 155-197.
- Williams, M. M. (2008): Sweet corn growth and yield responses to planting dates of the north central United States. *Hortscience*, 43: 6. 1775-1779.
- Williams, M. M.-Masiunas, B. J. (2006): Functional relationships between giant ragweed (*Amrosia trifida*) interference and sweet corn yield and ear traits. *Weed Science*, 54: 54. 948-953.
- Zsombik L.-Daróczy M. (2008): A csemegekukorica termesztésének helyzete és aktualitásai. *Agrárágazat* 9: 2. 24-26.