

## A tenyészterület hatása az eltérő genotípusú kukorica hibridek (*Zea mays* L.) termésképző elemeinek alakulására

Murányi Eszter

Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar,  
Növénytudományi Intézet, Debrecen  
emuranyi@agr.unideb.hu

### ÖSSZEFOGLALÁS

Az évjáráthatás és az alkalmazott hibrid genotípusa mellett a kukorica termésmennyiségének alakulására az agrotechnikai elemek is hatást gyakorolnak, ezen belül a vetéstechnológia. Szántóföldi kisparcellás kísérletben vizsgáltuk öt eltérő genotípusú kukorica hibrid termésének és termésképző elemeinek változását különböző sortávolság és tőszám változatoknál. A tőszám növelésével csökken az egyedi produkció, de az egységnyi területre jutó nagyobb tőszám kiegyenlíti ezt a csökkenést. Az egyedi produkciót a termésképző elemek alakulása, ezen belül az általunk is vizsgált csőhossz, csőátmérő, és az ezerszemtömeg határozza meg.

A kutatásunk során a sortávolság csökkentés a 2013. évben 0,67 t/ha (4,53%) termés növekedést, míg a 2014. évben 1,75 t/ha (14,87%) termés csökkenést eredményezett. A 2013. évben meghatározó jelentőségű volt a márciusi nagymennyiségű csapadék, mely a talaj vízkészletét feltöltötte, kiegyenlítette a tenyészidőszakban a csapadék nem megfelelő mennyiségének és eloszlásának termésre gyakorolt hatását. A 2014. évben az előző évhez képest a 76 cm sortávolságnál kisebb mértékű volt a termésmenyekeedés (0,6 t/ha). A 45 cm sortávolságnál 3,1 t/ha volt a két évjárat közötti eltérés. Szignifikáns különbséget a három vizsgált tényező közül a termésképző elemek alakulásában minden esetben a vizsgált hibridtől függően változott. A csőátmérő és az ezerszemtömeg esetén a 2014. évben a tőszám hatása is kimutatható volt. A csőátmérőnél szignifikáns különbség volt az 70 és 90, illetve az 50 és a 90 ezer növény/ha állomány között. Az ezerszemtömegeknél a 70 és 90 ezer növény/ha tőszámnál voltak jelentős különbségek. A legnagyobb értékeket a termésképző elemeknél az 50 és 70 ezer növény/ha növényállománynál mértük, a tőszám növelése 90 ezer növény/ha már csökkenést okozott.

**Kulcsszavak:** kukorica, tőszám, sortávolság, termés, termésképző elemek

### SUMMARY

Maize yield amount development is determined by the given crop year and the genotype of the applied hybrid, but beside these also by the applied agrotechnical factors, in particular by sowing technology. The development of yield amount and yield producing factors of five maize hybrids of different genotypes has been studied in a small-plot field experiment by the application of different row spacings and plant density variants. The production of the individual plants shows decreasing tendency parallel to the increasing plant density, however, this decrement is compensated by the higher number of plants per unit production area. Individual plant production is determined by the development of yield producing factors, such as the length and the diameter of cobs, just as by the thousand seed weight – that were studied in the present research work as well.

In the present research work the decreasing row spacing resulted in a yield increment of 0.67 t ha<sup>-1</sup> (4.53%) in 2013, while in contrast in 2014 yield was decreased by 1.75 t ha<sup>-1</sup> (14.87%). The high amount of precipitation in March was determinant in 2013: it filled up the soil water stock and balanced the negative effect of the inadequate amount and distribution of precipitation during the vegetation period for the yield. Lower extent of yield increment (0.6 t ha<sup>-1</sup>) was registered in 2014 in case of the row spacing of 76 cm than in the previous year. In case of a row spacing of 45 cm the difference between the two crop years was 3.1 t ha<sup>-1</sup>. The highest impact on the yield production factors was found in all treatment combinations in case of the applied hybrid among the three studied treatment factors. In the crop year of 2014 the effect of plant density on cob diameter and thousand seed weight could be revealed as well. In case of the cob diameter significant difference was found between the plant densities of 70 000 and 90 000 plants ha<sup>-1</sup>, just as between the populations with densities of 50 000 and 90 000 plants ha<sup>-1</sup>. In case of the thousand seed weight significant differences could be found by the application of plant densities of 70 000 and 90 000 plants ha<sup>-1</sup>. The highest values of the studied yield producing factors were measured in case of the plant densities of 50 000 and 70 000 plants ha<sup>-1</sup>; increasing the plant density to 90 000 plants ha<sup>-1</sup> resulted in rather decreasing values.

**Keywords:** maize, plant density, row spacing, yield, yield components

### BEVEZETÉS

Kiss (1962) a tőszám növelését nemcsak a tőtávolság csökkentésével, hanem ezzel együtt a sortávolság csökkentésével látták célszerűnek. Pepó et al. (2007) kutatásaik során a tőszám növelésével a termés mérsékelten növekedett. A legnagyobb termést a 80 ezer/ha állománysűrűségnél kapták. Termésbiztonsági okokból a 60–70 ezer közötti hektáronkénti átlagos tőszám alkalmazását javasolták a gyakorlatban. Aziz et al. (2007) kísérletükben a tőszám optimum 90 ezer növény/ha volt. Sárvári és Boros (2010) a tőszámtól függően a ter-

més 11,5–15,8 t/ha között változott, a legtöbb hibrid termésének maximumát a 90 ezer növény/ha tőszámnál érte el.

Szabó (1998) szerint a növényszám és a termésképző elemek változása közötti összefüggés igen szoros. A területegységre vetített növényszám növelésével a csőhossz, ezerszemtömeg lineárisan csökkent. Afféri et al. (2008) a tőszám és sortávolság hatását vizsgálták a termésképző elemekre. Megállapításuk alapján a csőátmérőre, a csőhosszra és az ezerszemtömegekre nem volt hatással az alkalmazott sortávolság és a tőszám. Ezzel szemben Liang et al. (2013) a tőszám szignifikáns

hatását mutatta ki a csőhosszra, csőátmérőre, ezerszem-tömegrre és a termésmennyiségre. A tőszám növelésével csökkent a csőhossz, csőátmérő és az ezerszem-tömeg, míg a termésmennyiség nőtt. Azaz a tőszám növelésével az egyedi produkció csökken, de bizonyos határig nő a területegységre vetített termés (Sárvári et al. 2002). Gozubenli et al. (2004) kutatásuk során a termés 90 ezer/ha növényszámig nőtt (10 973 kg/ha). A csőhossz, a csőátmérő csökkent a tőszám növelésével. A legnagyobb csőhosszt (19,7 cm), csőátmérőt (4,7 cm) a legkisebb tőszámnál (60 ezer növény/ha) mérték. Gyenesné Hegyi et al. (2002) megállapításuk szerint a tőszám növelésével statisztikailag igazolhatóan csökkent az ezerszem-tömeg, a csőhosszúság. Berzsenyi et al. (1994) szerint, az ezerszem-tömeg a környezeti hatásokra kevésbé változó terméskomponens. A növényszám 20 000 db/ha-ról 100 000 db/ha-ra növelésekor az ezerszem-tömeg a csapadékos években 283,3 g-ról 232,0 g-ra, száraz években 268,4 g-ról 214,0 g-ra csökkent átlagosan.

Yasari et al. (2012) megállapították, hogy termés és az ezerszem-tömeg (0,539\*), a csőhossz (0,52\*) és a csővenkenti sorok száma (0,453\*) között pozitív szoros korreláció volt. Az ezerszem-tömeg és a csőátmérő (0,700\*), valamint a csőhossz (0,386\*) között szoros pozitív összefüggés volt.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

A szántóföldi kisparcellás kísérlet a Debreceni Egyetem ATK Látóképi Kísérleti Telepén 4 ismétlésben lett beállítva, split-split-plot elrendezésben. A kísérleti terület talaja mészlepedékes csernozjom. Öt eltérő genotípusú kukorica hibrid vizsgálatát végeztük, amelyek a Sarolta (FAO 290), a DKC 4014 (FAO 320), a P 9175 (FAO 330), a P 9494 (FAO 390) és az SY Afinity (FAO 470) voltak. A kutatás során a sortávolság (45 és 76 cm) és a tőszám (50, 70, 90 ezer növény/ha) hatását vizsgáltuk a termésre, valamint a betakarításkor mért szemnedvességre.

A betakarítást Sampo kisparcella kombájnnal végeztük. A betakarítás időpontja 2013. évben szeptember 30., a 2014. évben október 20., a 2015. évben szeptember 20. volt. Mértük a betakarításkor a szemnedvességet, a kombájnnal szemtermést, majd ezen adatok felhasználásával meghatároztuk a májusi morzsolts (14% szemnedvesség) korrigált szemtermést.

A vizsgált évek eltérő időjárási adottsággal rendelkeztek. A tenyészidőszak előtti és alatti csapadék mennyiség és középhőmérséklet alakulását az 1. táblázat tartalmazza. A 2012–2013. tenyészévben a tenyészidőszak előtti csapadék mennyiség jóval nagyobb volt, mint a sokéves átlag. Ennek az ok a márciusi nagy mennyiségű csapadék (136,3 mm) volt, amely feltöltötte a csernozjom talaj vízkészletét. A tenyészidőszakban június és júliusban a sokéves átlagnál kevesebb csapadék hullott. A 2013–2014. évben a tenyészidőszak előtt kevés 167,1 mm csapadék volt, a tenyészidőszakban a kukorica fejlődése szempontjából kritikus június hónapban mindössze 7,9 mm (a sokéves átlagnál 71,6 mm kevesebb csapadék hullott). Az egész tenyészidőszakot vizsgálva a csapadék eloszlása kedvezőtlen volt. A 2014–2015. évben a csapadékhiány és a nem megfelelő eloszlás nagy hőmérsékleti értékekkel párosult.

A hőmérséklet minden évben meghaladta a sokéves átlagot. Kiemelkedően a 30 éves átlagtól eltérő hőmérsékleti értékek a 2015. év tenyészidőszakában voltak.

Az adatok statisztikai értékelését háromtényezős varianciaanalízissel és Pearson-féle korreláció analízissel végeztük az SPSS 13.0 for Windows programmal. A három tényező a sortávolság (A), a tőszám (B) és a hibrid (C) volt. A korrelációanalízisnél az összefüggés erősségének értékelésére Sváb (1981) szerint, ha az  $r$  értéke  $<0,4$  laza;  $0,4-0,7$  közepes;  $0,7-0,9$  szoros;  $>0,9$  erős összefüggést állapítottunk meg.

## EREDMÉNYEK

Kisparcellás szántóföldi kísérletben vizsgáltuk öt eltérő genotípusú kukorica hibrid termésére, valamint termésképző elemeire az eltérő sortávolság és tőszám változatok hatását.

A 2013. évben a kukoricatermesztés szempontjából meghatározó volt a márciusban lehullott csapadék mennyisége (136 mm), amely feltöltötte a talaj vízkészletét, kiegyenlítette a vegetációs időszakban a csapadék nem megfelelő mennyisége és eloszlása miatt jelentkező esetleges vízhiányt. Az adott évben a sortávolság csökkentése 0,67 t/ha (4,53%) termésmnövekedést eredményezett. A termésmennyiség a 45 cm sortávolságnál 10,8–17,7 t/ha között változott, a legnagyobb termést a legsűrűbb növényállomány eredményezte (90 ezer növény/ha), míg a 76 cm sortávolságnál 11,8–15,9 t/ha volt a termés, a maximumát a 70 ezer nö-

1. táblázat

A csapadék (mm) és a hőmérséklet (°C) értékeinek alakulása a kukorica vegetációs periódusa előtt és a tenyészidőszakban

	Évek(1)		
	2012–2013	2013–2014	30 éves átlag (1961–1990)(8)
	Csapadék (mm)(6)		
Tenyészidőszak előtti (X.–III.)(2)	332,7	167,1	220,2
Tenyészidőszak alatti (IV.–IX.)(3)	242,9	385,4	345,1
Összesen(4)	575,6	552,5	565,3
	Középhőmérséklet (°C)(7)		
Tenyészidőszak előtti (X.–III.)(2)	3,6	6,4	2,9
Tenyészidőszak alatti (IV.–IX.)(3)	17,5	17,4	16,8
Átlag(5)	10,5	11,9	9,8

Table 1: Amount of precipitation (mm) and temperature (°C) data before and during maize vegetation

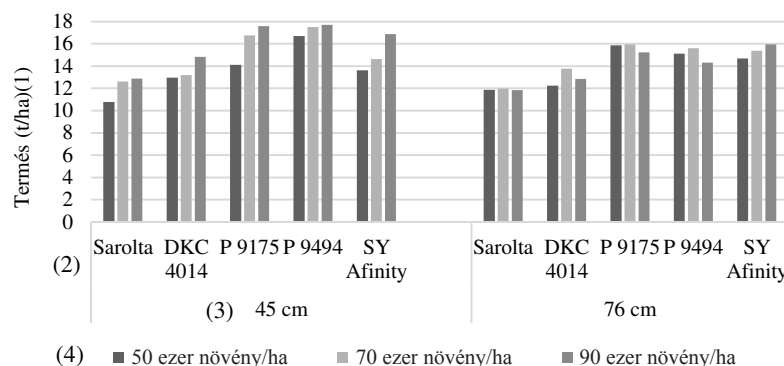
Years(1), Amount of precipitation before maize vegetation(2), Amount of precipitation during maize vegetation(3), Total(4), Average(5), Precipitation (mm)(6), Average temperature (°C)(7), 30-years average (1961–1990)(8)

vény/ha tőszámnál érte el (1. ábra). Az alkalmazott tőszám és hibrid szignifikáns különbséget eredményezett a termés alakulásában.

A 2014. évben a tenyészidőszakban lehullott csapadék meghaladta a sokéves átlagot, de a hibridek kisebb terméseredményt értek el az előző évhez képest. A sortávolság szűkítés nagymértékű terméscsökkenést eredményezett 1,75 t/ha (14,87%). A kiválasztott hibridek a 45 cm sortávolságnál az 50 és 70 ezer nö-

vény/ha tőszámnál érték el termésük maximumát, míg a sűrítés hatására a 90 ezer növény/ha növényállomány 1 tonnával kevesebbet termelt (2. ábra). A termés tőszámtól és hibridtől függően 9,3–13,3 t/ha között változott. A 76 cm sortávolságnál a tőszám növelésével nőtt a termés, a vizsgált hibridek közül a P 9175 a 15,5 t/ha is elérte. A tőszám nem, míg a sortávolság és az alkalmazott hibrid szignifikáns különbséget okozott a termésmennyiség alakulásában.

1. ábra: A vizsgált hibridek termésmennyiségének (t/ha) alakulása eltérő sortávolság és tőszám változatoknál (Debrecen – Látókép, 2013)

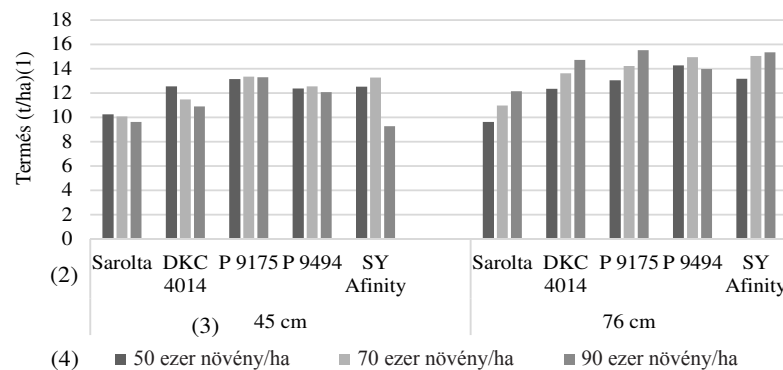


Megjegyzés: termés (t/ha); SzD<sub>5%</sub> sortáv 0,9; SzD<sub>5%</sub> tőszám 0,3; SzD<sub>5%</sub> hibrid 0,5; SzD<sub>5%</sub> sortáv\*tőszám 0,4; SzD<sub>5%</sub> sortáv\*tőszám\*hibrid 1,3

Figure 1: Yield (t ha<sup>-1</sup>) of the studied hybrids in case of different row spacings and plant densities (Debrecen – Látókép, 2013)

Grain yield (t ha<sup>-1</sup>)(1), Hybrids(2), Row spacings (cm)(3), Plant densities (thousand plants ha<sup>-1</sup>)(4), Note: yield (t ha<sup>-1</sup>): LSD<sub>5%</sub> row spacing 0.9, LSD<sub>5%</sub> plant density 0.3, LSD<sub>5%</sub> hibrid 0.5, LSD<sub>5%</sub> row spacing\*plant density 0.4, LSD<sub>5%</sub> row spacing\*plant density\*hibrid 1.3

2. ábra: A vizsgált hibridek termésmennyiségének (t/ha) alakulása eltérő sortávolság és tőszám változatoknál (Debrecen – Látókép, 2014)



Megjegyzés: termés (t/ha); SzD<sub>5%</sub> sortáv 0,9; SzD<sub>5%</sub> tőszám 0,5; SzD<sub>5%</sub> hibrid 0,5; SzD<sub>5%</sub> sortáv\*tőszám 0,7; SzD<sub>5%</sub> sortáv\*tőszám\*hibrid 1,2

Figure 2: Yield (t ha<sup>-1</sup>) of the studied hybrids in case of different row spacings and plant densities (Debrecen – Látókép, 2014)

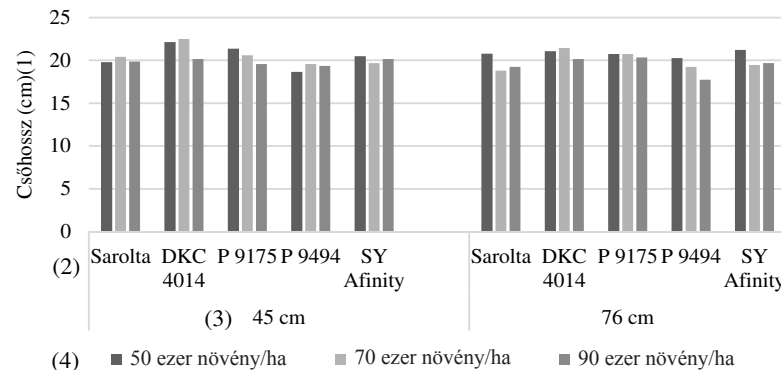
Grain yield (t ha<sup>-1</sup>)(1), Hybrids(2), Row spacings (cm)(3), Plant densities (thousand plants ha<sup>-1</sup>)(4), Note: yield (t ha<sup>-1</sup>): LSD<sub>5%</sub> row spacing 0.9, LSD<sub>5%</sub> plant density 0.5, LSD<sub>5%</sub> hibrid 0.5, LSD<sub>5%</sub> row spacing\*plant density 0.7, LSD<sub>5%</sub> row spacing\*plant density\*hibrid 1.2

A csőhossz és a csőátmérő genetikailag meghatározott tulajdonság, amelyet az agrotechnikai elemek módosíthatnak. A csőátmérő értékeiben csak a genotípusok közötti különbség jelent meg, csak a kísérletben alkalmazott hibridek között tudtunk kimutatni szignifikáns különbségeket. A csőátmérő a 45 cm sortávolságnál 4,5–5,5 cm; 4,5–5,3 cm között, a 76 cm sortávolságnál 4,6–5,3 cm; 4,7–5,6 cm között változott tőszámtól és hibridtől függően a 2013, 2014. tenyészévben.

A mért csőhossznál a 2013. évben a genotípusok közötti különbséget, míg a 2014. évben az alkalmazott

tőszámok közötti különbséget tudtuk kimutatni (3–4. ábra). A 2014. évben a 70 és 90, az 50 és 90 ezer növény/ha növényállománynál jelentkezett szignifikáns differencia. A 45 cm sortávolságnál a csőhossz 18,7–22,5 cm; 16,5–20,7 cm, a 76 cm sortávolságnál 17,7–21,4 cm; 15,6–22,0 cm között alakult. A leghosszabb csöveket az 50 és a 70 ezer növény/ha tőszám eredményezte, a sűrítés hatására a 90 ezer növény/ha növényállománynál a csőhossz csökkent. A hibridek átlagában a 2014. évben kisebb csőhosszúságot mértünk az előző évhez képest.

3. ábra: A vizsgált hibridek csőhosszának (cm) alakulása eltérő sortávolság és tőszám változatoknál (Debrecen – Látókép, 2013)

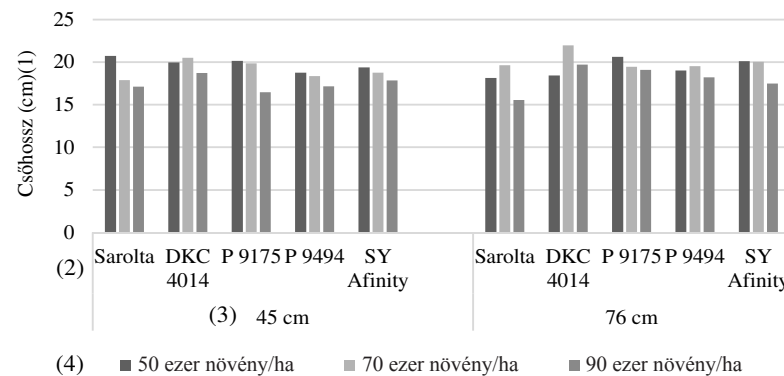


Megjegyzés: csőhossz (cm): SzD<sub>5%</sub> sortáv 0,6; SzD<sub>5%</sub> tőszám 0,8; SzD<sub>5%</sub> hibrid 0,6; SzD<sub>5%</sub> sortáv\*tőszám 1,2; SzD<sub>5%</sub> sortáv\*tőszám\*hibrid 1,5

Figure 3: Cob length (cm) of the studied hybrids in case of different row spacings and plant densities (Debrecen – Látókép, 2013)

Cob length (cm)(1), Hybrids(2), Row spacings (cm)(3), Plant densities (thousand plants ha<sup>-1</sup>)(4), Note: Cob length (cm): LSD<sub>5%</sub> row spacing 0.6, LSD<sub>5%</sub> plant density 0.8, LSD<sub>5%</sub> hibrid 0.6, LSD<sub>5%</sub> row spacing\*plant density 1.2, LSD<sub>5%</sub> row spacing\*plant density\*hibrid 1.5

4. ábra: A vizsgált hibridek csőhosszának (cm) alakulása eltérő sortávolság és tőszám változatoknál (Debrecen – Látókép, 2014)



Megjegyzés: csőhossz (cm): SzD<sub>5%</sub> sortáv 0,6; SzD<sub>5%</sub> tőszám 1,1; SzD<sub>5%</sub> hibrid 1,3; SzD<sub>5%</sub> sortáv\*tőszám 1,5; SzD<sub>5%</sub> sortáv\*tőszám\*hibrid 3,2

Figure 4: Cob length (cm) of the studied hybrids in case of different row spacings and plant densities (Debrecen – Látókép, 2014)

Cob length (cm)(1), Hybrids(2), Row spacings (cm)(3), Plant densities (thousand plants ha<sup>-1</sup>)(4), Note: Cob length (cm): LSD<sub>5%</sub> row spacing 0.6, LSD<sub>5%</sub> plant density 1.1, LSD<sub>5%</sub> hibrid 1.3, LSD<sub>5%</sub> row spacing\*plant density 1.5, LSD<sub>5%</sub> row spacing\*plant density\*hibrid 3.2

A 2013. évben a két sortávolság közötti ezerszemtömeg különbség elhanyagolható volt, míg a 2014. évben a sortávolság csökkentés hatására 5,58% (20,14 g) az ezerszemtömeg csökkent.

A 2013. évben az ezerszemtömeg a tőszám növelésével csökkent, de nem jelentősen. Értéke mindkét évben az 50 és 70 ezer növény/ha tőszámnál volt a legnagyobb (5–6. ábra). A hibridek között szignifikáns különbség volt kimutatható. A legnagyobb ezerszemtömeget a korai P 9175 (FAO 330), a P 9494 (FAO 390) és a középerésű SY Afinity (FAO 470) hibridek érték el. A 2014. évben már ki tudunk mutatni a 70 és 90 ezer növény/ha állomány között szignifikáns különbséget, a tőszám 20 ezer növény/ha növelésére a vizsgált hibridek ezerszemtömeg csökkenéssel reagáltak.

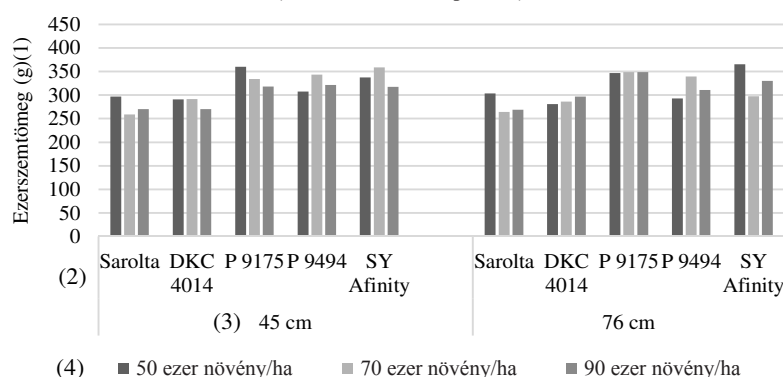
A vizsgált paraméterek közötti összefüggést a 2. táblázat tartalmazza. A tőszám növelése mindkét évben a termés növekedését, a termésképző elemek csökkenését váltotta ki, de csak a 2014. évben a csőhossz és a tőszám között lehetet kimutatni közepes erősségű összefüggést (-0,419\*\*). A 2013. évben a sortávolság

növelése termés csökkenést, a 2014. évben a termés növekedését okozta csak ebben az évben volt közepes erősségű (0,519\*\*) összefüggés a két vizsgált tényező között. A termés és a termésképző elemek között a kapcsolat pozitív volt, azaz a termésképző elemek növekedésével a termésmennyiség nőtt. Az ezerszemtömeg és a vizsgált paraméterek között a legtöbb esetben kimutatható volt közepes erősségű összefüggés (0,456–0,509\*\*), a csőátmérő és az ezerszemtömeg között szoros volt az összefüggés (0,702\*\*; 0,742\*\*).

#### KÖVETKEZTETÉSEK

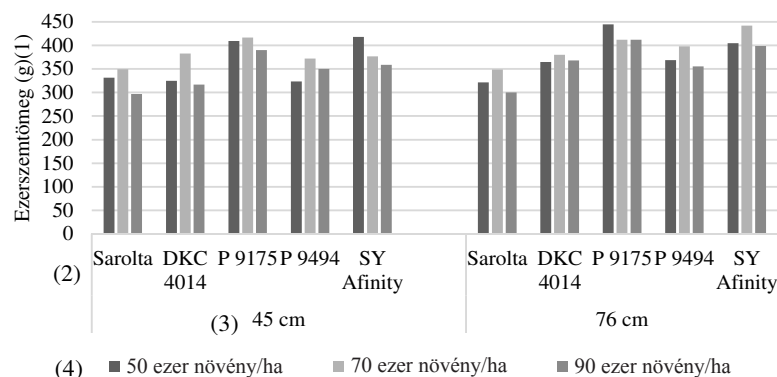
A 2013. és 2014. évben szántóföldi kisparcellás kísérletben vizsgáltuk a különböző sortávolság és tőszám változatok hatását öt eltérő genotípusú kukorica hibrid termésére és termésképző elemeire. A hagyományos sortávolságnál a termésmennyiség hasonlóan alakult, míg a keskeny sortávolságnál a két eltérő évjárat hatására nagymértékű terméscsökkenést eredményezett (3,1 t/ha).

5. ábra: A vizsgált hibridek ezerszemtömegének (g) alakulása eltérő sortávolság és tőszám változatoknál (Debrecen – Látókép, 2013)



Megjegyzés: ezerszemtömeg (g): SzD<sub>5%</sub> sortáv 44; SzD<sub>5%</sub> tőszám 10; SzD<sub>5%</sub> hibrid 21; SzD<sub>5%</sub> sortáv\*tőszám 15; SzD<sub>5%</sub> sortáv\*tőszám\*hibrid 52  
 Figure 5: Thousand grain yield (g) of the studied hybrids in case of different row spacings and plant densities (Debrecen – Látókép, 2013)  
 Thousand grain yield (g)(1), Hybrids(2), Row spacings (cm)(3), Plant densities (thousand plants ha<sup>-1</sup>)(4), Note: Thousand grain yield (g): LSD<sub>5%</sub> row spacing 44, LSD<sub>5%</sub> plant density 10, LSD<sub>5%</sub> hibrid 21, LSD<sub>5%</sub> row spacing\*plant density 15, LSD<sub>5%</sub> row spacing\*plant density\*hibrid 52

6. ábra: A vizsgált hibridek ezerszemtömegének (g) alakulása eltérő sortávolság és tőszám változatoknál (Debrecen – Látókép, 2014)



Megjegyzés: ezerszemtömeg (g): SzD<sub>5%</sub> sortáv 7; SzD<sub>5%</sub> tőszám 15; SzD<sub>5%</sub> hibrid 28; SzD<sub>5%</sub> sortáv\*tőszám 21; SzD<sub>5%</sub> sortáv\*tőszám\*hibrid 69  
 Figure 6: Thousand grain yield (g) of the studied hybrids in case of different row spacings and plant densities (Debrecen – Látókép, 2014)  
 Thousand grain yield (g)(1), Hybrids(2), Row spacings (cm)(3), Plant densities (thousand plants ha<sup>-1</sup>)(4), Note: Thousand grain yield (g): LSD<sub>5%</sub> row spacing 7, LSD<sub>5%</sub> plant density 15, LSD<sub>5%</sub> hibrid 28, LSD<sub>5%</sub> row spacing\*plant density 21, LSD<sub>5%</sub> row spacing\*plant density\*hibrid 69

2. táblázat

A vizsgált paraméterek közötti korrelációanalízis (Debrecen, Látókép 2013, 2014)

Paraméter(1)	Sortávolság(6)	Tőszám(7)	Termés(2)	Csőhossz(3)	Csőátmérő(4)	Ezerszemtömeg(5)
2013						
Termés(2)	-0,118	0,245	1	-0,262*	0,492**	0,470**
Csőhossz(3)	-0,097	-0,358**	-0,262*	1	0,107	0,204
Csőátmérő(4)	-0,053	-0,136	0,492**	0,107	1	0,702**
Ezerszemtömeg(5)	0,004	-0,142	0,470**	0,201	0,702**	1
2014						
Termés(2)	0,519**	0,024	1	0,163	0,585**	0,509**
Csőhossz(3)	0,102	-0,419**	0,163	1	0,335**	0,456**
Csőátmérő(4)	0,392**	-0,096	0,585**	0,335**	1	0,742**
Ezerszemtömeg(5)	0,223	-0,148	0,509**	0,456**	0,742**	1

Megjegyzés: \* – a korreláció szignifikáns p=0,05 szinten, \*\* – a korreláció szignifikáns p=0,01 szinten

Table 2: Correlation between the analysed parameters (Debrecen, Látókép 2013, 2014)

Parameters(1), Grain yield(2), Cob length(3), Cob diameter(4), Thousand grain yield(5), Row spacing(6), Plant density(7), Note – \* correlation is significant at the level 0.05, \*\* – correlation is significant at the level 0.01

A kutatásunk során a sortávolság csökkentés a 2013. évben 0,67 t/ha (4,53%) termésnövekedést, míg a 2014. évben 1,75 t/ha (14,87%) terméscsökkenést eredményezett. A 2013. évi tenyészidőszakban az alkalmazott hibrid és a tőszám szignifikáns különbséget eredményezett a termés alakulásában, a 2014. évben az alábbiak mellett a sortávolság is hatással volt az elért terméseredményre. A termésképző elemek, így a csőhossz, csőátmérő és az ezerszemtömeg genetikailag meghatározott tulajdonságok, amelyekre az évjárat és az alkalmazott agrotechnika, ezen belül a tenyészterület hatással van. A termésképző elemekben a tőszám növelés hatására csökkenés következett be, amely csökkenést az egységnyi területre jutó egyedszám kiegyenlített.

A 2014. évben a csőhossz és a tőszám között lehetet kimutatni közepes erősségű összefüggést (-0,419\*\*). A 2013. évben a sortávolság növelése termés csökkenést, a 2014. évben a termés növekedését okozta és csak ebben az évben volt közepes erősségű (0,519\*\*) összefüggés a két vizsgált tényező között. A termés és a termésképző elemek között a kapcsolat pozitív volt, azaz a termésképző elemek növekedésével a termésmennyisége nőtt. Az ezerszemtömeg és a vizsgált paraméterek között a legtöbb esetben kimutatható volt a közepes erősségű (0,456–0,509\*\*), a csőátmérő és az ezerszemtömeg között a szoros összefüggés (0,702\*\*, 0,742\*\*).

#### IRODALOM

- Afféri, F. S.–Martins, E. P.–Peluzio, J. M.–Fidelis, R. R.–Rodrigues, H. V. M. (2008): Row spacing and sowing densities for late cropping maize in the Tocantins State, Brazil. *Pesquisa Agropecuária Tropical*. 38. 2: 128–133.
- Aziz, A.–Rehman, H.–Khan, N. (2007): Maize cultivar response to population density and planting date for grain and biomass yield. *Sarhad Journal of Agriculture*. 23. 1: 25–30.
- Berzsenyi Z.–Varga K.–Berényi Gy. (1994): A növényszám és az évjárat hatása a kukorica (*Zea mays* L.) szemtermésének és terméskomponenseinek alakulására az 1981–1992. években. *Növénytermelés*. 43. 1: 61–75.
- Gozubenli, H.–Klinic, M.–Sener, O.–Konuskan, O. (2004): Effects of single and twin row planting on yield and yield components in maize. *Asian Journal of Plant Sciences*. 3. 2: 203–206.
- Gyenes-Hegyi Zs.–Pók I.–Illés O.–Szöke Cs.–Kizmus L.–Marton L. Cs. (2002): A termőhely, a tőszám és az évjárat hatása kukorica hibridek terméselemeire. *Növénytermelés*. 51. 4: 425–435.
- Kiss B. (1962): Az Iregi 12-hetes kukoricával végzett tenyészterület-kísérlet eredményei 1957-ben. [In: I<sup>o</sup> só I. (szerk.) *Kukoricatermesztési kísérletek 1958–1960.*] Akadémiai Kiadó. Budapest. 170–172.
- Liang, Q. P.–Li, T. C.–Meng, C.–Jiang, Y. M.–Zhao, G. C.–Wu, D. (2013): Effects of fertilization and planting density on agronomic traits and yield of maize variety Nanxiao 969. *Journal of Southern Agriculture*. 44. 11: 1856–1860.
- Pepó P.–Zsombik L.–Berényi S. (2007): A kritikus agrotechnikai tényezők elemzése a kukoricatermesztésben. *Agrofórum Extra*. 17: 5–6.
- Sárvári M.–Futó Z.–Zsoldos M. (2002): A vetésidő és a tőszám hatása a kukorica termésére 2001-ben. *Növénytermelés*. 51. 3: 291–307.
- Sárvári M.–Boros B. (2010): The effect of plant density on the yield and yield safety of maize hybrids. 45. *Hrvatski i 5. Meunarodni simpozij agronoma. 15–19 veljače 2010. Opatija*. 916–919.
- Sváb J. (1981): *Biometriai módszerek a kutatásban. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest*. 272.
- Szabó P. (1998): A tőszámnövelés hatása a kukoricahibridek termésére és a terméselemeinek alakulására. *Debreceni Agrártudományi Egyetem Tudományos Közleményei*. 34: 9–20.
- Yasari, E.–Noori, M. R.–Haddadi, M. H. (2012) Comparison of seed corn single crosses SC 704 and SC 770 response to different plant densities and nitrogen levels. *Journal of Agricultural Science*. 4. 5: 263–272.