

## Az ökológiai és az agrotechnikai tényezők hatásának vizsgálata kukorica műtrágyázási kísérletben

**Becze Zsófia Judit**

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

### ÖSSZEFOGLALÁS

A 2013. év az egyenlőtlen csapadéeloszlás és a nyári hőség miatt meglehetősen szélsőséges tenyészév volt. A kísérletet 2013-ban állítottuk be mészlepedékes csernozjom talajon, nyolc eltérő genetikai alapú és eltérő tenyészidejű hibriddel. Az agrotechnikai tényezők közül az NPK műtrágyázás és a sortáv termést befolyásoló hatását vizsgáltuk. A műtrágya adagok 25 éves tartamkísérleten alapulnak. A kontrollhoz viszonyítva már az N40+PK kezeléssel is jelentős termésmenökedést értünk el, bár néhány hibrid a növekvő műtrágya adagokra terméscsökkenéssel reagált. A vizsgált hibridek zöme az 50 cm-es sortáv alkalmazásánál ért el nagyobb termést. A hibridek vízleadását augusztus 21. és szeptember 17. között hetente mértünk, egyforma időközönként. A csapadékos szeptember lassította a hibridek érését és vízleadását, emiatt a betakarításkori szemnedvesség-tartalom magasabb értékeket mutatott.

**Kulcsszavak:** tápanyagellátás, sortáv, termés, kukorica

### SUMMARY

The year 2013 was rather extreme breeding year because of the uneven distribution of precipitation and the summer heat. The experiment was set on with eight different genetic characteristics maize hybrids in 2013. In our study were included different kind of breeding season hybrids. We studied the effect of NPK fertilization and row spacing on the yield. The fertilizer doses are based on 25-year long-term experiment. Compared to control, the N40+PK treatment has also achieved a significant yield increase, although some hybrid of increasing fertilizer doses yield response to loss. The majority of hybrids reached higher yields using the 50 cm row spacing. The water release of hybrids was measured between 21<sup>st</sup> August and 17<sup>th</sup> September weekly, at the same time points. The rainy September slowed ripening hybrids and water release, so the grain wet content at harvest showed higher values.

**Keywords:** nutrient supply, row spacing, yield, maize

### BEVEZETÉS

A termesztett fajta értékét az határozza meg, hogy milyen az argoökológiai és termesztés-technológiai alkalmazkodó-képessége, a termésbiztonsága, és más gazdasági tulajdonsága (Jolánkai et al., 1999). A kukorica a világon és Magyarországon is kiemelkedően fontos szerepet tölt be a növénytermesztésben. A humántáplálkozásban is nélkülözhetetlen, kitűnő takarmány, gazdaságosan előállítható energiaforrás és ipari alapanyag (Nagy, 2007). A termésmenökedés mérsékléséhez az ökológiai (éghajlat és talaj) és biológiai alapok, valamint az agrotechnikai tényezők (vetésváltás, tápanyagellátás, talajművelés, vetés, növényápolás, öntözés, betakarítás stb.) közötti összhang és pozitív kapcsolat biztosítása kiemelkedő jelentőségű (Sárvári és Bene, 2012). A rövidebb tenyészidejű hibridek jobban viselik a viszonylag nagyobb tőszámot és az évjárat hatását, mint a hosszabb tenyészidejű hibridek (Sárvári, 2001). Hazánkban a legdöntőbb termésmenökés tényező a vízellátás mértéke (Szász, 1963). A vízhiány következtében az élettani folyamatokban zavarok keletkeznek (Derco, 1979). A címerhányás alatti aszály hatására a termésmenökés akár 40–50% is lehet (Claassen és Shaw, 1970). A tápanyag utánpótlás is meghatározó tényező a kukorica termesztésénél. A kukorica tápanyagfelvétele kezdetben lassú, majd 6–7 leveles korban a szár megnyúlásával intenzívebbé válik. A címerhányás időszakában a kálium közeledik a teljes felvétel végéhez, de a nitrogén és a foszfor felvétele még a szem-

képződés időszakában is intenzív (Györfly et al., 1965). A jobb tápanyagfeltároló és tápanyag-hasznosító képességgel rendelkező hibrideknél nagyobb a gyökérszőrök adszorpciós kapacitása, ezért ezeknek jobb a tápanyag- és vízhasznosító képességük (Debreceniné, 1985).

### ANYAG ÉS MÓDSZER

A kukorica kísérlet 2013-ban a DE MÉK Növénytudományi Intézetének bemutatókertjében, kontroll parcellák mellett 3 ismétlésben, véletlen blokk elrendezésben került beállításra. A hibrideket (1. táblázat) a 2. és 3. ismétlésben, míg a trágyaszinteket csak a 3. ismétlésben randomizáltuk (a tartamkísérletnek megfelelően). Nyolc hibridet kontroll (műtrágyázás nélkül) és N 40 kg/hektár, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 25 kg/hektár, és K<sub>2</sub>O 30 kg/hektár hatóanyag alapkezeléssel, a legnagyobb adagként ennek az ötszörösét használtuk. A N műtrágya 34%-os ammónium-nitrát, a P műtrágya 18%-os szuperfoszfát, a K műtrágya 60%-os kálium-klorid volt. A kísérlet 25 éves tartamkísérlet, azóta a műtrágyakezelések változatlanok. A kísérletben alkalmazott tőszám 74 ezer tő/ha volt. Két különböző sortáv került beállításra: 50 cm és 76 cm. A vetés 2013. április 29-én történt. A növényvédelmi kezelésként vegyszeres gyomirtást alkalmaztunk a kísérletben; 2,2 liter/ha dózisban Laudis-t, talajfertőtlenítésre pedig 12 kg/ha dózisban Force 1,5 G-t. Kedvezőtlen volt, hogy a kukorica tenyészidejében a 345,1 mm sokévi átlagnak csak a töredéke hullott le; a vízhiány a sokévi átlaghoz viszonyítva 147,8 mm volt.

A hibridek vízleadás dinamikáját is vizsgáltuk az érés időszakában, augusztus 21. és szeptember 17. között, hetente azonos napon elvégzett mintavételezéssel. A betakarításra 2013. október 01–03. között került sor. Az eredmények kiértékelését varianciaanalízissel és Pearson-féle korrelációs analízissel végeztük el.

1. táblázat

## A vizsgált hibridek (Debrecen, bemutatókert, 2013)

Hibridek(1)	FAO szám(2)
P9578	FAO 320
DKC 4014	FAO 320
P9175	FAO 330
GK Boglár	FAO 370
P9494	FAO 390
Mv Koppány	FAO 420
P0216	FAO 490
P0412	FAO 510

Table 1: The examined maize hybrids (Debrecen, bemutatókert, 2013)

Hybrids(1), FAO number(2)

## EREDMÉNYEK

A 2013. év időjárása kedvezőtlenül alakult a kukoricatermesztésre nézve. Március hónapban a 30 éves átlag csapadék mennyiségének háromszorosa hullott le, a hőmérséklet is alacsonyabb értékeket mutatott a sokévi átlagnál. Április hónapban robbanásszerűen tört

be a tavasz, és már ekkor meghaladta a középhőmérséklet az ilyenkor szokásost (2. táblázat).

Július-augusztus hónap nagyon aszályos volt, ami rendkívül magas átlaghőmérséklettel párosult. A csapadék egyenlőtlen eloszlása nem volt kedvező a növények számára. Tenyészidőtől és kezeléstől függően 2013. július 04.–július 23. között volt a hím és a nővirágzás. A csőmagasság tekintetében igen eltérő képet mutatott az állomány, de döntően 1 méter körül alakult.

A kísérletben a hibridek kezdeti fejlődése gyorsnak mutatkozott, azonban már a virágzás-megtermékenyülés és a szemtelítődés időszakában – a magas hőmérséklet következtében – a hibridek rövidebb idő alatt estek át az egyes fenológiai szakaszokon.

A kísérletben vizsgált kukorica hibridek termésének ábrázolásához 4–4 hibridet külön-külön diagramon tüntettem fel a könnyebb értelmezhetőség és a jobb láthatóság miatt.

A kontrollhoz (műtrágyázás nélküli kezeléshez) viszonyítva már az 1. trágyaszinten az N=40 kg/ha, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>=25 kg/ha, K<sub>2</sub>O=30 kg/ha hatóanyag kombinációkkal jelentős termésmenökedést (1,59–6,88 t/ha, hibridtől és sortávától függően) értünk el mindkét sortáv alkalmazásánál (1–2. ábra). Műtrágyázás nélkül (kontroll) a hibridek csak 2 t/ha körüli, vagy az alatti termést értek el. Szinte mindegyik parcellában megfigyeltünk fejletlen, kisméretű csöveket, a csövek nem vagy csak részben teltek ki. Az aszályos év következtében a hibridek zöménél csak mérsékelt volt az NPK tápanyagreakció.

2. táblázat

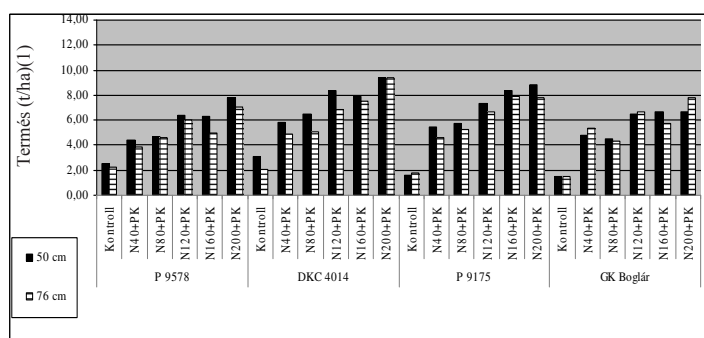
## Időjárási adatok (Debrecen, 2013)

	Hónapok(1)								
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
2013 év hőmérséklete (°C)(2)	-1,0	2,3	2,9	12,0	16,6	19,6	21,2	21,5	14,0
30 éves átlaghőmérséklet (°C)(3)	-2,6	0,2	5,0	10,7	15,8	18,7	20,3	19,6	15,8
Különbség(6)	1,6	2,1	-2,1	1,3	0,8	0,9	0,9	1,9	-1,8
2013 év csapadéka (mm)(4)	46,5	48,0	103,0	40,5	67,0	56,5	5,0	9,0	19,3
30 éves átlagcsapadék (mm)(5)	37,0	30,2	33,5	42,4	58,8	79,5	65,7	60,7	38,0
Különbség(6)	9,5	17,8	69,5	-1,9	8,2	-23,0	-60,7	-51,7	-18,7

Table 2: The weather (Debrecen, 2013)

Months(1), Temperature (°C)(2), 30 year average temperature (°C)(3), Precipitation (mm)(4), 30 year average precipitation (mm)(5), Difference(6)

1. ábra: A tápanyagellátás hatása a kukorica hibridek termésére I. (Debrecen, 2013)

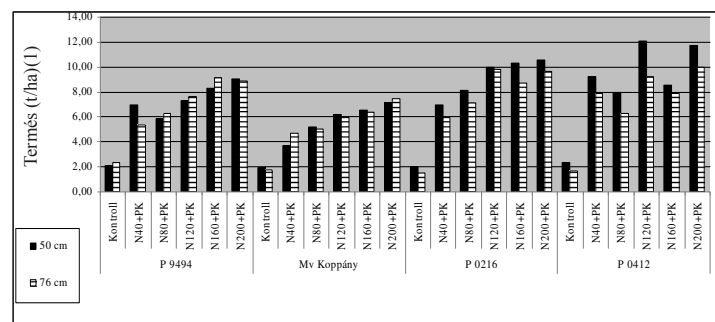


Megjegyzés: SzD<sub>5%</sub> hibrid = 1,13 t/ha, műtr. adag = 0,72 t/ha, kölcs. hat. = 2,04 t/ha; SzD<sub>5%</sub> hibrid = 0,87 t/ha, sortáv = 1,44 t/ha, kölcs. hat. = 4,08 t/ha

Figure 1: The effect of nutrient supply on the yield of maize hybrids I. (Debrecen, 2013)

Yield (t ha<sup>-1</sup>)(1), LSD<sub>5%</sub> hibrid = 1.13 t ha<sup>-1</sup>, fertilizer level = 0.72 t ha<sup>-1</sup>, interaction = 2.04 t ha<sup>-1</sup>; LSD<sub>5%</sub> hibrid = 0.87 t ha<sup>-1</sup>, row spacing = 1.44 t ha<sup>-1</sup>, interaction = 4.08 t ha<sup>-1</sup>

2. ábra: A tápanyagellátás hatása a kukorica hibridek termésére II. (Debrecen, 2013)



Megjegyzés: SzD<sub>5%</sub> hibrid = 1,13 t/ha, műtr. adag = 0,72 t/ha, kölcs. hat. = 2,04 t/ha; SzD<sub>5%</sub> hibrid = 0,87 t/ha, sortáv = 1,44 t/ha, kölcs. hat. = 4,08 t/ha

Figure 2: The effect of nutrient supply on the yield of maize hybrids II. (Debrecen, 2013)

Yield (t ha<sup>-1</sup>)(1), LSD<sub>5%</sub> hibrid = 1.13 t ha<sup>-1</sup>, fertilizer level = 0.72 t ha<sup>-1</sup>, interaction = 2.04 t ha<sup>-1</sup>; LSD<sub>5%</sub> hibrid = 0.87 t ha<sup>-1</sup>, row spacing = 1.44 t ha<sup>-1</sup>, interaction = 4.08 t ha<sup>-1</sup>

Megállapítottuk, hogy a kísérletben a nagyobb sortávolságnál a hibridek termése alacsonyabb volt. A közel 10 tonnás hektáronkénti termést a DKC 4014 hibrid a legnagyobb műtrágya adagnál, a P0216 hibrid a 3. (N=120 kg/ha, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>=75 kg/ha, K<sub>2</sub>O=90 kg/ha hatóanyag kombináció) és az 5. műtrágya dózisinál (N=200, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>=125, K<sub>2</sub>O=150 kg/ha hatóanyag kombináció) és a P0412 hibrid szintén a legnagyobb műtrágya adag alkalmazásánál érte el. A P9494 hibrid esetében a 4. műtrágya adagnál (N=160 kg/ha, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>=100 kg/ha, K<sub>2</sub>O=120 kg/ha hatóanyag kombináció) mértük a termésmaximumot 76 cm-es sortávnál. A legjobb műtrágya reakciót a P0216 és a P0412 közép és középkesői érésű hibridek mutatták.

A kontroll parcellák terméseredményei 50 cm-es sortávnál 1,54 t/ha és 3,11 t/ha között, a 76 cm-es sor-

távnál 1,47 t/ha és 2,36 t/ha között alakultak (3. táblázat).

Minden hibridről elmondható, hogy szignifikáns termésmenövekedés volt megfigyelhető az 1. trágyaszinten (N40+PK), de kiemelkedő tápanyagreakcióval rendelkezett a P9494, a P0216 és P0412 hibrid.

N80+PK kezelésnél 50 cm-es sortávnál a P9578 és a P9175 hibridek termését nem növelte szignifikánsan a műtrágya dózis emelése, sőt a GK Boglár, a P9494 és a P0412 hibridek esetében termésmenövekedést okozott. A 76 cm-es sortáv alkalmazása esetén csak a P9494 és a P0216 hibridek termése növekedett szignifikánsan, a többi nem érte el a szignifikancia szintet (SzD<sub>5%</sub>=0,72). A GK Boglár és a P0412 hibridek esetében itt is termésmenövekedéssel járt a tápanyagszint növelése.

3. táblázat

A kukorica hibridek termőképessége és a műtrágyázás termésmenövelő hatása (Debrecen, 2013)

		50 cm sortáv(1)						
Hibrid(2)	FAO szám(3)	Kontroll termés (t/ha)(4)	Maximális termés (t/ha)(5)	Terméstöbblet (t/ha)(6)				
				N40+PK	N80+PK	N120+PK	N160+PK	N200+PK
P9578	FAO 320	2,52	7,84	1,89	0,32	1,69	-0,14	1,56
DKC 4014	FAO 320	3,11	9,40	2,74	0,66	1,88	-0,54	1,54
P9175	FAO 330	1,61	8,79	3,88	0,22	1,63	1,02	0,43
GK Boglár	FAO 370	1,54	6,70	3,22	-0,22	1,97	0,19	0,00
P9494	FAO 390	2,11	9,03	4,80	-1,05	1,46	1,02	0,69
Mv Koppány	FAO 420	1,95	7,15	1,72	1,54	0,99	0,38	0,38
P0216	FAO 490	2,04	10,56	4,92	1,19	1,80	0,37	0,23
P0412	FAO 510	2,32	12,06	6,88	-1,27	4,13	-3,51	3,19

		76 cm sortáv (7)						
Hibrid(2)	FAO szám(3)	Kontroll termés (t/ha)(4)	Maximális termés (t/ha)(5)	Terméstöbblet (t/ha)(6)				
				N40+PK	N80+PK	N120+PK	N160+PK	N200+PK
P9578	FAO 320	2,29	7,08	1,59	0,67	1,46	-1,01	2,07
DKC 4014	FAO 320	2,02	9,43	2,84	0,24	1,74	0,72	1,87
P9175	FAO 330	1,79	7,93	2,84	0,59	1,44	1,26	-0,14
GK Boglár	FAO 370	1,47	7,84	3,93	-1,08	2,32	-0,90	2,10
P9494	FAO 390	2,36	9,15	3,04	0,85	1,34	1,56	-0,26
Mv Koppány	FAO 420	1,79	7,46	2,90	0,31	0,99	0,38	1,09
P0216	FAO 490	1,53	9,82	4,46	1,10	2,73	-1,09	0,95
P0412	FAO 510	1,66	9,98	6,19	-1,57	2,96	-1,34	2,08

Table 3: The productivity of maize hybrids and the effect of fertilization on yield-increasing (Debrecen, 2013)

50 cm row spacing(1), Hybrid(2), FAO number(3), Yield at control (t ha<sup>-1</sup>)(4), Maximum yield (t ha<sup>-1</sup>)(5), Yield increase (t ha<sup>-1</sup>)(6), 76 cm row spacing(7)

Mindkét sortáv alkalmazásánál a P0412 hibridnek volt nagyon jó műtrágyareakciója N120+PK kezelésnél (4,13 és 2,96 t/ha volt a termésnövekedés). A P0216 hibrid ezen a tápanyagszinten érte el a maximális termést.

N160+PK tápanyagszinten 50 cm-es sortáv alkalmazásánál a P9578, a DKC 4014, a P0412 hibridek; 76 cm-es sortávnál a P9578, a GK Boglár, a P0216 és a P0412 hibrideknél lépett fel termésdepresszió, mely igen jelentős mértékű volt az 50 cm-es sortávnál a P0412 hibrid esetében (3,51 t/ha). A P9494 hibrid a 76 cm-es sortávnál ezen a tápanyagszinten érte el termésmaximumát.

N200+PK kezelésnél 50 cm-es sortávnál szignifikáns termésnövekedést tapasztaltunk a P9578, a DKC 4014 és a P0412 hibrideknél, az értékek 1,56 és 3,19 t/ha között változtak. A GK Boglár egyáltalán nem növekedett a termés az N160+PK kezeléshez viszonyítva. A 76 cm-es sortávnál mindegyik hibridnél meghaladta a szignifikancia szintet ( $SzD_{5\%}=0,72$ ) a termés növeke-

dése, két hibrid kivételével, ugyanis a P9175 és a P9494 hibridek esetében termésesökkentő hatása volt a műtrágya adag növelésének.

A 4. táblázatban összefoglalt adatok alapján megállapítható, hogy a szeptemberi csapadékosabb idő jelentősen lelassította a hibridek vízleadását, magasabb szemnedvesség-tartalommal kerültek betakarításra, szárítás vált szükségessé. A kontroll parcellákban jelentősen magasabbak voltak az értékek, mint a műtrágyával kezelt területeken, 20% alá nem is csökkent egy hibrid szemnedvesség-tartalma sem. A legmagasabb szemnedvesség-tartalommal az Mv Koppány hibrid került betakarításra kontroll parcellában 50 cm-es sortávnál. A legalacsonyabb értékeket (15%) az 50 cm-es sortávolságnál a DKC 4014 hibridnél mértük az 5. trágyaszinten. A 76 cm-es sortáv alkalmazásánál 14,47% volt a legalacsonyabb érték, szintén a DKC 4014 hibridnél.

4. táblázat

A hibridek betakarításkori szemnedvesség-tartalma (%) a különböző sortávoknál az ismétlések átlagában

Hibrid(4)	Trágyázási szint(1)											
	Kontroll(5)	1. tr.	2. tr.	3. tr.	4. tr.	5. tr.	Kontroll(5)	1. tr.	2. tr.	3. tr.	4. tr.	5. tr.
	50 cm sortáv(2)						76 cm sortáv(3)					
P9578	23,67	17,93	17,27	15,60	15,60	16,67	25,13	18,93	18,80	16,60	15,33	16,20
DKC 4014	24,20	16,67	14,60	15,87	16,47	15,00	20,40	16,47	16,27	15,33	15,80	14,47
P9175	26,67	18,80	17,87	16,93	17,00	16,20	25,73	18,87	18,27	18,87	17,93	16,00
GK Boglár	20,80	19,27	18,73	18,13	17,60	17,53	24,73	19,33	20,20	17,40	16,47	17,07
P9494	22,33	18,33	17,60	16,40	15,27	16,53	24,33	18,40	16,47	15,93	15,73	15,73
Mv Koppány	37,93	22,80	22,07	19,93	18,60	20,93	29,33	24,27	21,27	21,00	17,60	20,47
P0216	25,27	24,40	25,27	23,07	22,07	21,53	28,93	23,67	23,53	20,20	22,00	20,73
P0412	34,73	26,53	26,27	24,73	24,00	24,40	29,53	27,33	24,93	24,93	23,00	24,53

Table 4: The grain moisture content of hybrids at harvest (%) in the average of the repetitions  
Fertilizer level(1), 50 cm row spacing(2), 76 cm row spacing(3), Hybrid(4), Control(5)

A vízleadás dinamika méréséhez 4 hibridet választottunk ki: a P9578 (FAO 320), a GK Boglár (FAO 370), a P0216 (FAO 490) és a P0412 (FAO 510) hibrideket. A műtrágyázás nélküli (kontroll) parcellában a III. ismétlésben, a 2. és 4. trágyaszintnél a II. és a III. ismétlésben vizsgáltuk a kiválasztott kukorica hibridek vízleadásának sajátosságait (5. táblázat).

Az első minták szemnedvesség tartalmi augusztusban még magas értékeket mutattak, az 50 cm-es sortávnál előfordult a 61% feletti érték is. A 76 cm-es sortáv alkalmazásánál a hibridek a mérés első időpontjában is alacsonyabb szemnedvesség-tartalommal rendelkeztek, a legmagasabb érték 57,8% volt. A korai tenyészidejű hibridek gyorsabban adták le a nedvességet. A táblázatban jelzett hibridek esetében a szeptemberi csapadékosabb és kissé hűvösebb időjárás a szemek visszanedvesedését eredményezte, a P0216 hibrid 76 cm-es sortávnál a 4. trágyaszinten megközelítőleg 4%-kal magasabb nedvességtartalmat mutatott az utolsó mintavételezésnél.

Pearson-féle korreláció analízissel vizsgáltuk a műtrágyázás és a hibridek termésre gyakorolt hatását. Vizsgálatainkban a 0,4 alatti értéket gyengének, a 0,5–0,7 közötti r értékeket közepesnek, a 0,8 felettieket pedig erősnek tekinthetjük. A hibrid és a termés között 0,212-es r értéket kaptunk, ez gyenge pozitív korrelációt mu-

tat. A műtrágyázás és a termés közötti összefüggésre a vizsgálat eredménye  $r=0,638$ , ez közepesen erős korrelációnak felel meg.

#### KÖVETKEZTETÉSEK

A 2013. év rendkívül aszályos volta korlátozta az NPK műtrágyák termésnövelő hatását. Az idei tenyész-év klimatikus viszonyai szélsőségesek voltak a csapadék egyenlőtlen eloszlása és a magas nyári középhőmérsékletek miatt.

A szeptember hónap csapadékosabb és hűvösebb időjárása akadályozta a vizsgált hibridek gyors és egyenletes érését, illetve a vízleadását; sőt, egyes hibrideknél a vízleadás dinamika mérése során visszanedvesedést tapasztaltunk. A kísérletben vizsgált korszerű biológiai alapok 10–12 t/ha maximális termést értek el. A nemesítők munkájának köszönhetően a rendelkezésünkre álló biológiai alapok a szélsőséges időjárási viszonyok között is megállják a helyüket.

A kísérlet eredményei alapján megállapítható, hogy a hibridek zömében az 50 cm-es sortáv alkalmazásánál érték el a legnagyobb termést. A vízleadás dinamika mérésénél a 76 cm-es sortávnál adtak kedvezőbb értékeket a hibridek. A vizsgált hatások megbízható értékeléséhez több éves vizsgálatokra van szükség.

## A hibridek vízleadás dinamikájának mérési eredményei (%) az ismétlések átlagában (2013)

	50 cm sortáv(1)					76 cm sortáv(2)				
	08. 21.	08. 27.	09. 03.	09. 10.	09. 17.	08. 21.	08. 27.	09. 03.	09. 10.	09. 17.
	Kontroll(3)					Kontroll(3)				
P 9578	60,8	40,6	32,4	31,8	26,2	51,0	50,0	33,6	29,2	26,4
GK Boglár	48,0	45,0	42,2	35,4	30,8	53,0	42,4	41,4	37,8	36,8
P 0216	61,6	57,2	42,0	38,2	37,6	57,8	52,8	53,4	52,0	36,8
P 0412	52,4	49,0	39,2	39,0	41,8	53,6	48,6	41,2	37,6	35,8
	2. tr. szint(4)					2. tr. szint(4)				
P 9578	37,2	30,9	26,1	22,2	17,1	27,55	32,0	21,8	20,5	19,1
GK Boglár	37,7	32,9	29,3	24,5	21,7	30,35	30,9	29,0	17,6	21,7
P 0216	49,3	41,3	31,0	31,5	30,1	26,45	37,4	33,8	23,8	20,3
P 0412	48,8	39,9	38,2	36,6	35,0	24,75	39,4	34,9	34,6	36,5
	4. tr. szint(5)					4. tr. szint(5)				
P 9578	36,2	28,4	25,1	18,9	15,6	27,05	30,0	23,8	18,0	21,1
GK Boglár	38,2	30,7	25,0	27,4	21,4	30,30	29,0	31,1	17,6	21,3
P 0216	51,7	42,3	28,3	32,2	29,4	26,40	34,6	23,5	21,7	25,4
P 0412	45,5	39,8	37,4	36,3	33,8	25,60	41,6	36,4	35,5	31,0

Table 5: The test results of dynamics of water loss of the maize hybrids (%) in the average of the repetitions (2013)  
50 cm row spacing(1), 76 cm row spacing(2), Control(3), 2. fertilizer level(4), 4. fertilizer level(5)

## IRODALOM

- Claassen, M. M.–Shaw, R. H. (1970): Water deficit effects on corn II. Grain components. *Agronomy Journal*. Madison. 62: 652–655.
- Debreceni B.-né (1985): A kukorica ásványi táplálkozása [In: Menyhért Z. (szerk.) A kukoricatermesztés kézikönyve.] Mezőgazdasági Kiadó. Budapest. 76–92.
- Derco, M. (1979): Kukorica öntözött körülmények között. *Praha*. 27. 7: 295–296.
- Gyórfy B.–I'só I.–Böloni I. (1965): Kukoricatermesztés. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest.
- Jolánkai M.–Menyhért Z.–Széll E. (1999): Fajtaérték a növénytermesztésben. [In: Ruzsányi L.–Pepó P. (szerk.) Növénytermesztés és környezetvédelem.] MTA Agrártudományok Osztálya. Budapest. 30–36.
- Nagy J. (2007): Kukoricatermesztés. Akadémiai Kiadó. Budapest. 20–23.
- Sárvári M. (2001): A termesztési tényezők hatása a kukorica hibridek termésére. Habilitációs eljárás tézisei. 29.
- Sárvári M.–Bene E. (2012): A kukorica termesztési tényezői. *Magyar Mezőgazdaság*. 67. 18: 18–21.
- Szász G. (1963): Különböző termesztett növényeink állományainak evapotranszpirációs vízvesztése. *Debreceni Agrártudományi Főiskola Tudományos Közleményei*. Debrecen. 157–174.

