

Vetéstechnológiai modellek hatásának vizsgálata eltérő tenyészidejű kukorica hibridek termésképző elemeinek néhány cső, beltartalmi és termésmennyiségi paraméterére

Bene Enikő

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

ÖSSZEFOGLALÁS

A 2012. tenyészévet klimatikus szempontból extrémítások jellemezték. Az idei év időjárása rendkívül ellentmondásosnak tekinthető a kukoricatermesztés szempontjából. A téli és tavaszi hónapok aszályos körülményei negatívan hatottak a csírázásra és kezdeti fejlődésre egyaránt. A kedvező május-júliusi időjárás ideális körülményeket teremtett az intenzív növekedés és a generatív folyamatok szempontjából, ezzel szemben az augusztus-szeptemberi csapadékhány káros hatása volt a termésképző elemek fejlődésére, valamint a szemtelítődési folyamatokra egyaránt. A vetésidő modellek ilyen évi körülmények között jelentős eltéréseket okoztak a különböző tenyészidejű hibridek termésmennyiségében és minőségében egyaránt. A kedvezőtlen időjárási hatások eredőjeként a kukorica hibridek tenyészideje lerövidült.

A kísérleti eredmények alapján megállapítható, hogy aszályos évjáratban a rövid tenyészidejű hibrideket késői vetésidőben is nagyobb biztonsággal vethetjük, azonban a hosszabb tenyészidejű hibrideknél a késői vetésidő alkalmazása akár 2–3 t/ha nagyságú termés kiesést is okozhat.

A termésképző elemek vizsgálatából kiderül, hogy a P9578 hibridnek a legnagyobb a morzsolási aránya, míg a csőhossz tekintetében a legkisebb mérettel rendelkezik. A P9494 kiemelkedő terméseredménye mellé a legmagasabb ezerszemtömeg társul, míg a DKC 4983 a leghoszabb csövet fejlesztette és az ezerszemtömege is 300 g feletti.

A kapott eredmények igazolják, hogy az összes vizsgált hibrid közül a DKC 4590 a legnagyobb termőképességű és keményítő-tartalmú hibrid, míg olaj- és fehérjetartalmat tekintve a Szegedi 386 és NK Octet hibridek emelhetők ki.

Kulcsszavak: termés, vetésidő, termésképző elemek, beltartalmi paraméterek

SUMMARY

Production year 2012 has been characterised by climatic extremities. The weather of this year can be considered very contradictory in terms of maize production. The droughty conditions of the winter and spring months had a negative effect on both germination and starting vigour. The favourable weather of May-July created ideal conditions for intensive growth and generative processes; however the lack of precipitation in August and September had a damaging effect on the development of yield composing elements and grain saturation processes as well. Under such circumstances, the sowing date models caused significant differences in the yield and quality of the hybrids belonging to different growth periods. The growing period of the maize hybrids has been shortened as a result of the unfavourable climatic conditions.

Based on the trial results, it is verifiable that short growing period hybrids can be securely sown in draughty years even with a later sowing date, however using a later sowing date in the case of longer growth period hybrids may result even in a yield loss of 2–3 t ha⁻¹. In the case of early and average sowing dates, with given yearly conditions the hybrids of the observed FAO 370-390 hybrid group provided the best result (12.40 t ha⁻¹, 10.99 t ha⁻¹), while in the case of the third, late sowing date the yield dominance of the FAO 290-350 hybrid group is the most significant (10.08 t ha⁻¹).

The analysis of the yield composing elements found that the P9578 hybrid has the highest shelling ratio, while its cob is the shortest. The P9494 hybrid has a high yield and the highest thousand grain weight, while the DKC 4983 has the longest cob and its thousand grain weight is above 300 g.

The results confirm the fact that DKC 4590 has the highest yield potential and starch content, while in terms of oil and protein content the Szegedi 386 and NK Octet hybrids are the most important.

Keywords: yield, sowing date, yield composing elements, nutritional value elements

BEVEZETÉS

A kukorica hibridek termésmennyiségét és minőségét több tényező komplex kölcsönhatása determinálja. A hibridek genetikai tulajdonságai, a tenyészidő, az évjárat valamint az agrotechnikai elemek jelentős különbséget idézhetnek elő mennyiségi és minőségi szempontból egyaránt, egyrészt a növény vegetatív részeit, másrészt a termésképző elemeket érintő behatások által.

A kukorica termésének nagyságát, a termés minőségét, valamint az ezeket kialakító tényezőket rendkívüli módon befolyásolja a vetésidő. A vetésidő hatása az ezerszemtömegekre jelentős, de ezt nagymértékben befolyásolja az évjárat hatása, illetve kisebb mérték-

ben a fajta. Több fajta vizsgálatának eredménye az 1959-es évben azt mutatta, hogy a májusi vetésidőkben csökkent az ezerszemtömeg az április végi vetésidőhöz viszonyítva (Pásztor, 1962).

A vetésidő hatása a területegységre vetített szemszámra és a szentömegekre is jelentős. A későbbi vetésidő mindkét esetben szignifikáns termésnövekedést okozott a fent említett mutatókban a korai vetéshez képest. Megállapítható, hogy a késői vetés hatására csökken a szemtelítődés effektív rátája és megrövidül a szemtelítődés effektív időtartama. A növény növekedési rátája a szemtelítődés során lassúbb volt a késői vetéskor, az alacsonyabb napi belső sugárzás és sugárzashasznosítási hatékonyság következtében. A késői vetés csökkentette a termésmennyiségi sebességet a

szemtelítődés időszakában, az alacsonyabb fényhasznosításnak és az alacsony beeső sugárzásnak tulajdoníthatóan. A késői vetések hatással voltak a szemtermésre azért, hogy csökkentették a szemtömeget és a területegységre jutó szemszámot (Cirilo és Andrade, 1994, 1996).

A kukorica termését nagymértékben befolyásolja a betakarításkori szemszám, ami viszont függ a növényenkénti csőszámtól és a csövenkénti szemszámtól. A kukorica szemszáma a legérzékenyebb a különböző stressz hatásokra a növirágzást megelőző két hétben és az azt követő három hétben. A kukorica hibridek növirágzásának időpontját pedig nagymértékben befolyásolja a kukorica vetésének ideje (Tollenaar és Daynard, 1978; Kiniry és Ritchie, 1985).

Duncan (1975) az egyes termésképző elemek közötti kapcsolatot vizsgálva negatív korrelációs kapcsolatot talált a sorok száma és a soronkénti szemszám között.

Pintér et al. (1977) a csőhossz változását írják le, de eltérő évjáratokban. Száraz években a termésnövekedést a csőhossz rövidülése magyarázza, csapadékos években a csőhossz és az ezerszemtömeg együttes csökkenése lehet az oka.

Gyenesné et al. (2002) is kiemelik az évjárat terméselemekre, elsősorban a szemek tömegére és az ezerszemtömegre gyakorolt módosító hatását.

Pásztor et al. (1997) szerint olyan kukorica hibridekre lenne szükség, melyek beltartalmi tulajdonságai kedvezőbbek, magasabb fehérjetartalommal rendelkeznek és nélkülözhetetlen aminosavakat kedvezőbb arányban tartalmaznak.

Pásztor et al. (1998) meggyőződése, hogy a kukorica nyersfehérje tartalma az időjárás és a termésmennyiség alakulásával bizonyos mértékben összefügg. Nagyobb termés esetén csökken a nyersfehérje-tartalom hibridtől függően. A keményítőtartalom és az évjárat között nem figyeltek meg összefüggést, viszont az ezerszemtömeg gyarapodásával növekedett a keményítő- és zsírtartalom. Ezt támasztják alá Györi és Györiné (2002) vizsgálatai is, miszerint a termésmennyiség növelésével bizonyos mértékig hígulás következik be, viszont a termésmaximum elérése után a fehérjetartalom tovább növekszik.

A fehérje- és az olajtartalmat elsősorban genetikai adottságok, másodsorban pedig az agrotechnikai faktorok és a környezeti hatások befolyásolják (Jellum és Marion, 1966).

ANYAG ÉS MÓDSZER

A kísérletet Debrecenben, a Debreceni Egyetem Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma Növény-tudományi Intézetének Bemutatókertjében a 2012. évben állítottuk be. A kísérlet talaja mészlepedékes csernozjom talaj, amely cserepedésre erősen hajlamos.

A kísérletben 12 különböző genetikai adottságú és tenyészidejű kukorica hibrid termésképző elemeinek és beltartalmi paramétereinek alakulását vizsgáltuk három különböző vetésidőben.

A beltartalmi paraméterek vizsgálatát Infratec 1229 gabonaanalizátorral végeztük. A termésképző elemek közül 3 ismétlésben a csőhosszt, a szemsorok számát, az egy sorban lévő szemek számát, az ezerszemtöme-

get és a morzsolási arányt egyaránt vizsgáltuk. Az eredmények értékelésénél kétféle varianciaanalízist alkalmaztunk.

A kísérlet időjárási és agrotechnikai adatai az 1. táblázatban láthatók.

1. táblázat

A kísérlet időjárási és agrotechnikai adatai

2012	Január-szeptember(10)	Tenyészidőszak(11)
Hőmérséklet (°C)(1)	11,9	19,0
30 éves átlag (°C)(2)	11,0	16,8
Eltérés (°C)(3)	0,9	2,2
Csapadék (mm)(4)	269	223
30 éves átlag (mm)(5)	446	345
Eltérés (mm)(6)	177	122
Átlag	Március(12)	6,2
talajhőmérséklet (°C)(7)	Április(13)	13,9
	Május(14)	20,9
Vetésidők(8)	I.	2012. III. 23–24.
	II.	2012. IV. 10.
	III.	2012. V. 2.
Betakarítás(9)		2012. IX.13–14.

Table 1: Meteorological and agro-technical data of the trial Temperature(1), 30 year average(2), Deviation(3), Precipitation(4), 30 year average(5), Deviation(6), Average soil temperature(7), Sowing dates(8), Harvesting(9), January-September(10), Growing period(11), March(12), April(13), May(14)

EREDMÉNYEK

A legrövidebb tenyészidejű vizsgált hibridek esetében (FAO 290-350; Sarolta, PR9578, NK Octet, DKC 4590) a hibridek átlagában a legnagyobb mértékű termédepressziót a második, április eleji vetésidőben tapasztaltuk (8,63 t/ha) a kedvezőtlen vetéskori talajnedvesség viszonyok miatt. Ezzel szemben szignifikánsan nagyobb, 10,00 t/ha-t meghaladó terméseredményeket kaptunk az első és a harmadik vetésidőben. Más tendencia érvényesült a hosszabb tenyészidejű hibridek esetében. A 370-390 FAO számú hibrideknél (Kamaria, PR37N01, DA Sonka, Szegedi 386, P9494) a vetésidő későbbre tolódása, ezáltal a tenyészidő lerövidülése már termésnövekedést eredményezett bizonyult. Az első vetésidőhöz képest a második vetésidőben szignifikánsan 1,05 t/ha, a harmadik vetésidőben igen jelentős 3,03 t/ha terméshatást jelentkezett a hibridcsoport átlagában. Hasonló volt a termésmennyiség alakulása a leghosszabb tenyészidejű (FAO 450-460) vizsgált hibrideknél is, azzal a különbséggel, hogy a termésmennyiség már az első vetésidőben is szignifikánsan alacsonyabb volt, mint a rövidebb érés csoportú hibrideknél (1. ábra).

A termésképző elemek közül először a morzsolási arány változását vizsgáltuk meg. A statisztikai elemzés során megállapítható, hogy a morzsolási arányt a vetésidő jelentős mértékben befolyásolta, mivel a vetésidők között szignifikáns különbséget tapasztaltunk. Mind a három érés csoport esetén a vetésidő későbbre tolódása a morzsolási arány csökkenését eredményezte. A FAO 290-350-es csoportban az első vetésidőhöz képest (87,34%) a második és harmadik vetésidőben is

1,90% és 3,38%-kal megbízhatóan csökkent a szemek és a csutka súlyaránya. A FAO 370-390-es éréscsoport esetén az igen korai vetésidő kedvezőnek mutatkozott, hiszen a kimagasló terméseredmények mellett ezen hibridek morzsolási aránya volt a legmagasabb (87,83%). A legalacsonyabb értéket (83,26%) a harmadik vetésidő esetén a FAO 450-460-as hibrideknél kaptuk.

1. ábra: A termésmennyiség alakulása a vizsgált vetésidőkben a FAO 290-350, FAO 370-390 és a FAO 450-460 tenyésztési hibridcsoportokban a hibridek átlagában (Debrecen, 2012)

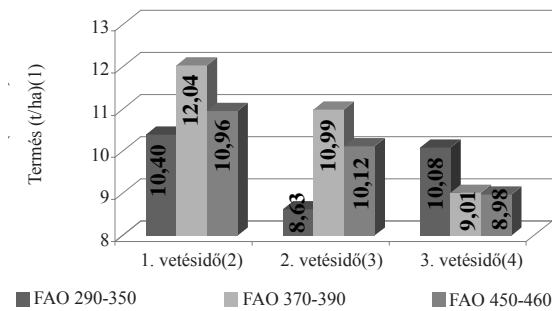


Figure 1: Change of yield during the observed sowing dates in the average of hybrids within the FAO 290-350, FAO 370-390 and FAO 450-460 hybrid groups (Debrecen, 2012)

Yield (t ha⁻¹)(1), 1. sowing date(2), 2. sowing date(3), 3. sowing date(4)

A vetésidők átlagában a legrövidebb tenyésztési hibridek közül a P9578 a legmagasabb (88,90%), a Sarolta pedig a legalacsonyabb (82,59%) értéket érte el. A közepes érésű hibrideknél a Kamaria 10,12 t/ha és a DA Sonka 11,12 t/ha-os terméseredménye mellé 87,57%, illetve 87,54%-os arány párosult. Az igen alacsony termésátlagot elért Miranda morzsolási aránya is a legalacsonyabb (82,60%) a FAO 450-460-as csoportban.

A termésképző elemek közül az értékelés során a továbbiakban a kukoricacsőre jellemző adatokat vizsgáltuk meg, így a csőhosszt, a szemsorok számát és az egy sorban lévő szemek számát. Mind a három tényező jelentősen módosítja a növény egyedí produktóját, amely kihat a termésátlagok alakulására is.

A csőhossz tekintetében a vetésidők között nem volt szignifikáns különbség. Megállapítható azonban, hogy a tenyésztési rövidülésével a csövek hossza növekedett. A legrövidebb csövek a FAO 290-350-es hibrideknél fejlődtek (17,5–17,7 cm), a leghosszabb csövek pedig a FAO 450-460 hibridcsoport esetében kaptuk a második vetésidőben (20,3 cm). A vetésidők átlagában elmondható, hogy a legkisebb terméseredményt elért Sarolta (7,45 t/ha) a leghosszabb csövet fejlesztette (19,5 cm) a legrövidebb tenyésztési hibridek közül. A legkisebb csővel a P9578 (16,4 cm) rendelkezett. A FAO 370-390-es csoportban a hibridek átlagában nem találtunk szignifikáns különbséget. Az NK Columbia, Miranda és a DKC 4983 szignifikánsan nagyobb eredményt mutattak a rövid és közepes érésű hibridcsoportokhoz képest.

A szemsorok száma vetésidőtől függően 15,8–16,0 darab között változott. Jelentős különbség sem a vetésidők között, sem a hibridek általában nem volt.

Az egy sorban lévő szemek számát vizsgálva megállapítható, hogy a FAO 290-350 és a FAO 450-460 érésű hibrideknél is az első vetésidőben kaptuk a legnagyobb értéket (36,7 db; 38,0 db) és mindkét esetben csökkent a szemek száma az április és májusi vetésidők esetén. A legnagyobb szemszámot a leghosszabb tenyésztési hibrideknél kaptuk (38,0 db), itt azonban már nem mutatkozott szignifikáns különbség a vetésidők között. A vetésidők átlagában az NK Octet és a DKC 4590 a legkisebb szemszámmal rendelkező genotípusok. A legalacsonyabb terméseredménnyel és legkisebb morzsolási aránnyal rendelkező Miranda a legnagyobb szemszám volt a jellemző (39,3 db).

Az ezerszemtömeg vetésidőtől függően 271,1–309,6 g között változott a hibridcsoportok hibridátlagában. A vetésidő későbbre tolódásával szignifikánsan csökkent a hibridek ezerszemtömege. A többi eredményhez hasonlóan itt is az első vetésidőben kaptuk a legnagyobb értékeket. Ez valószínűleg annak köszönhető, hogy a korai vetésidőben a kedvező környezeti tényezők hatására több sor és a sorokban több szem alakulhatott ki, amely a nagyobb csőhossznak volt köszönhető. A legmagasabb értékkel (309,6 g) a FAO 370-390-es éréscsoportú hibridek rendelkeznek. A második vetésidőhöz képest azonban a harmadik vetésidő esetén 12,6 g-al szignifikánsan nőtt az ezerszemtömeg. A FAO 450-460-as csoportban az első vetésidőben szintén 300 g feletti értéket kaptunk, amelyek azonban az átlagos és megkésett vetésidőre jelentős csökkenéssel reagáltak. A hibridek közül a vetésidők átlagában P9494 (308,2 g) és a DKC 4983-nél (301,79 g) a legnagyobb, a Miranda (264,5 g) és a DA Sonka (271,9 g) hibrideknél pedig a legkisebb ezerszemtömeget mértük (2–3. táblázat).

A keményítőtartalom vizsgálata során szintén több helyen találtunk szignifikáns eltéréseket a különböző vetésidő változatokban. A FAO 290-350 tenyésztési csoportban a vetésidő későbbre tolódása a keményítőtartalom 0,38 % és 0,20 %-os csökkenését eredményezte az első vetésidő 73,17 %-os keményítőtartalmához képest a hibridek átlagában. A 370-390 FAO számú vizsgált hibrid csoportban az első és harmadik vetésidő keményítőértékei között találtunk szignifikáns különbséget. A harmadik érésű csoport átlagos vetésidő értékei között jelentős eltérést nem tapasztaltunk.

Az olajtartalom változása szintén több esetben szignifikanciát mutatott. A legrövidebb tenyésztési vizsgált hibridcsoport átlagában az olajtartalom értékek a vetésidő kitolódásával nőttek. Az első vetésidőben 2,94 %, a második vetésidőben 3,07 % és a harmadik vetésidőben 3,16 %-os olajtartalom eredmények realizálódtak. A 370-390 FAO számú hibridek esetében az átlagos olajtartalom a harmadik vetésidőben volt a legnagyobb (3,39%) és a második vetésidőben a legkisebb (3,2%). A leghosszabb tenyésztési (FAO 450-460) hibrideknél az átlagos olajtartalom növekedés csupán a harmadik vetésidőben bizonyult szignifikánsnak a korai vetésidő eredményével szemben (3,36%, 3,23%).

A biológiai alapok, a tenyésztő és a vizsgált vetésidő modellek hatása a termésképző elemek kvantitatív és néhány kvalitatív paraméterére (Debrecen, 2012)

1. vetésidő (2012. 03. 23–24.)(7)							
Hibrid(11)	FAO szám(10)	Termés (t/ha)(1)	Morzsolási arány (%) (2)	Csőhossz (cm)(3)	Szemsorok száma (db)(4)	Egy sorban lévő szemek száma (db)(5)	Ezerszem-tömeg (g)(6)
Sarolta	290	7,48	84,33	19,3	16,4	40,0	293,00
P9578	320	12,08	89,86	17,0	15,1	36,2	323,00
NK Octet	350	9,32	87,73	18,6	16,1	35,2	282,75
DKC 4590	350	12,70	87,46	16,0	16,3	35,3	281,75
FAO átlag(12)	290–350	10,40	87,34	17,7	16,0	36,7	295,10
Kamaria	370	10,77	88,50	17,5	15,7	37,1	306,25
PR37N01	380	12,22	87,52	18,3	15,6	36,3	312,25
DA Sonka	380	12,58	88,79	18,5	16,0	37,4	298,00
Szegedi 386	390	10,22	87,15	17,4	15,2	34,0	310,75
P9494	390	13,13	87,17	18,7	16,3	35,7	320,50
FAO átlag(12)	370–390	12,04	87,83	18,1	15,8	36,1	309,60
NK Columbia	450	10,80	85,69	20,5	15,9	37,8	324,50
Miranda	450	9,53	82,68	19,8	15,3	39,1	271,75
DKC 4983	460	11,46	87,51	19,1	16,1	36,9	315,25
FAO átlag(12)	450–460	10,96	85,29	19,8	15,8	38,0	303,80
Átlag(13)		10,86	86,82	18,5	15,8	36,9	302,80
SzD _{5%} hibrid(14)		1,36	2,16	2,17	2,03	4,93	49,22
SzD _{5%} vetésidő(15)		0,28	0,50	0,39	0,39	0,7	11,03
SzD _{5%} kölcsönhatás(16)		0,96	1,75	1,37	1,35	2,43	38,23
2. vetésidő (2012. 04. 10.)(8)							
Sarolta	290	6,91	82,14	19,8	17,2	36,9	286,25
P9578	320	9,41	89,23	16,6	15,2	36,9	274,00
NK Octet	350	8,39	84,35	17,3	16,4	30,1	272,75
DKC 4590	350	9,80	86,04	16,2	15,9	36,5	307,00
FAO átlag(12)	290–350	8,63	85,44	17,5	16,2	35,1	285,00
Kamaria	370	8,57	88,27	17,1	15,5	33,9	266,75
PR37N01	380	11,28	86,42	17,7	14,7	33,4	284,50
DA Sonka	380	10,60	89,03	17,8	16,4	35,7	252,25
Szegedi 386	390	10,49	86,66	18,6	15,0	37,3	290,75
P9494	390	11,58	86,22	17,9	15,5	36,1	312,50
FAO átlag(12)	370–390	10,99	87,32	17,8	15,4	35,3	281,40
NK Columbia	450	9,46	84,73	19,1	16,1	35,0	268,75
Miranda	450	9,06	83,28	21,0	15,6	40,6	268,75
DKC 4983	460	10,98	86,72	20,9	15,5	37,9	302,00
FAO átlag(12)	450–460	10,12	84,91	20,3	15,7	37,8	279,80
Átlag(13)		9,88	85,89	18,5	15,8	36,1	282,10
SzD _{5%} hibrid(14)		1,36	2,16	2,17	2,03	4,93	49,22
SzD _{5%} vetésidő(15)		0,28	0,50	0,39	0,39	0,70	11,03
SzD _{5%} kölcsönhatás(16)		0,96	1,75	1,37	1,35	2,43	38,23
3. vetésidő (2012. 05. 02.)(9)							
Sarolta	290	7,95	81,31	19,5	15,9	37,1	264,5
P9578	320	10,19	87,61	15,5	15,2	34,8	262,5
NK Octet	350	10,81	83,39	17,9	16,9	31,7	264,5
DKC 4590	350	11,38	83,52	17,2	17,7	30,8	292,8
FAO átlag(12)	290–350	10,08	83,96	17,6	16,4	33,6	271,1
Kamaria	370	11,02	85,95	17,5	16,3	35,1	323,8
PR37N01	380	9,33	85,57	18,5	15,6	36,4	301,5
DA Sonka	380	10,19	84,79	18,9	16,3	37,5	265,5
Szegedi 386	390	8,15	84,26	17,7	15,0	35,5	287,5
P9494	390	8,38	82,73	16,6	14,7	36,8	291,5
FAO átlag(12)	370–390	9,01	84,66	17,9	15,6	36,3	294,0
NK Columbia	450	10,21	84,67	20,5	16,7	37,0	274,0
Miranda	450	6,90	81,83	19,7	15,5	38,1	253,0
DKC 4983	460	9,78	83,30	20,5	16,3	38,0	287,8
FAO átlag(12)	450–460	8,98	83,26	20,2	16,1	37,7	271,6
Átlag(13)		9,61	83,96	18,5	16,0	35,9	278,9
SzD _{5%} hibrid(14)		1,36	2,16	2,17	2,03	4,93	49,22
SzD _{5%} vetésidő(15)		0,28	0,50	0,39	0,39	0,70	11,03
SzD _{5%} kölcsönhatás(16)		0,96	1,75	1,37	1,35	2,43	38,23

Table 2: Effect of biological fundamentals, growing period and the observed sowing date models on the quantitative and some qualitative parameters of the output of yield composing elements (Debrecen, 2012)

Yield (t ha⁻¹)(1), Shelling ratio(%) (2), Cob length (cm)(3), Number of rows (pcs.)(4), Number of seeds/row (pcs.)(5), Thousand grain weight (g)(6), 1. sowing time(7), 2. sowing time(8), 3. sowing time(9), FAO number(10), Hybrid(11), Average FAO number(12), Average(13), LSD_{5%} hybrid(14), LSD_{5%} sowing time(15), LSD_{5%} interaction(16)

3. táblázat

A biológiai alapok és a tenyésztő hatása a termésképző elemek kvantitatív és néhány kvalitatív paraméterére a vizsgált vetésidő modellek átlagában (Debrecen, 2012)

Hibrid(9)	FAO szám(8)	Vetésidő átlag(7)					
		Termés (t/ha)(1)	Morzsolási arány (%) (2)	Csőhossz (cm)(3)	Szemsorok száma (db)(4)	Egy sorban lévő szemek száma (db)(5)	Ezerszemtömeg (g)(6)
Sarolta	290	7,45	82,59	19,5	16,5	38,0	281,3
P9578	320	10,56	88,90	16,4	15,2	36,0	286,5
NK Octet	350	9,51	85,16	17,9	16,5	32,3	273,3
DKC 4590	350	11,29	85,67	16,5	16,6	34,2	293,8
FAO átlag(10)	290–350	9,70	85,58	17,6	16,2	35,1	283,7
Kamaria	370	10,12	87,57	17,4	15,8	35,4	298,9
PR37N01	380	10,94	86,50	18,2	15,3	35,4	299,4
DA Sonka	380	11,12	87,54	18,4	16,2	36,8	271,9
Szegedi 386	390	9,62	86,03	17,9	15,1	35,6	296,3
P9494	390	11,03	85,37	17,7	15,5	36,2	308,2
FAO átlag(10)	370–390	10,68	86,60	17,9	15,6	35,9	295,0
NK Columbia	450	10,16	85,03	20,0	16,2	36,6	289,1
Miranda	450	8,50	82,60	20,1	15,5	39,3	264,5
DKC 4983	460	10,74	85,84	20,2	16,0	37,6	301,7
FAO átlag(10)	450–460	10,02	84,49	20,1	15,9	37,8	285,1
Átlag(11)		10,12	85,56	18,5	15,9	36,3	287,9
SzD _{5%} hibrid(12)		1,36	2,16	2,17	2,03	4,93	49,22

Table 3: Effect of biological fundamentals and the growing period on the quantitative and some qualitative parameters of the output of yield composing elements in the average of the observed sowing date models (Debrecen, 2012)

Yield (t ha⁻¹)(1), Shelling ratio (%) (2), Cob length (cm)(3), Number of rows (pcs.)(4), Number of seeds/row (pcs.)(5), Thousand grain weight (g)(6), Average sowing time(7), FAO number(8), Hybrid(9), Average FAO number(10), Average(11), LSD_{5%} hybrid(12)

A fehérjetartalom az első és második éréscsoportú hibridek esetében (FAO 290-350; FAO 370-390) a második, átlagos vetésidőben volt a legnagyobb (9,84%, 9,37%), szignifikáns eltérést azonban csupán a FAO 290-350 éréscsoport átlagértékei között figyeltünk

meg. A FAO 450-460-as csoportban ezzel szemben a második vetésidőben kapott fehérjetartalom (9,23%) jelentősen kisebb volt a korai és a megkésztet vetésidő eredményéhez képest (9,53%, 9,56%) (4. táblázat).

4. táblázat

A biológiai alapok, a tenyésztő és a vizsgált vetésidő modellek hatása a termésképző elemek produktumának kvantitatív és néhány kvalitatív paraméterére (Debrecen, 2012)

Hibrid(9)	FAO szám(8)	1. vetésidő (2012. 03. 23–24.)(5)				2. vetésidő (2012. 04. 10.)(6)				3. vetésidő (2012. 05. 02.)(7)			
		Termés (t/ha)(1)	Keményítő (%) (2)	Olaj (%) (3)	Fehérje (%) (4)	Termés (t/ha)(1)	Keményítő (%) (2)	Olaj (%) (3)	Fehérje (%) (4)	Termés (t/ha)(1)	Keményítő (%) (2)	Olaj (%) (3)	Fehérje (%) (4)
Sarolta	290	7,48	72,64	2,97	9,99	6,91	72,45	2,85	10,41	7,95	72,65	3,03	10,19
P9578	320	12,08	72,98	3,04	9,35	9,41	72,94	3,00	9,46	10,19	72,81	3,31	9,65
NK Octet	350	9,32	72,92	2,66	10,52	8,39	72,62	2,89	10,63	10,81	72,92	2,82	10,06
DKC 4590	350	12,70	74,13	3,09	7,98	9,80	73,15	3,54	8,85	11,38	73,50	3,46	8,62
FAO átlag(10)	290–350	10,40	73,17	2,94	9,46	8,63	72,79	3,07	9,84	10,08	72,97	3,16	9,63
Kamaria	370	10,77	73,36	3,01	9,41	8,57	73,14	2,97	9,57	11,02	72,78	3,16	10,14
PR37N01	380	12,22	72,62	3,20	9,79	11,28	73,07	2,95	9,25	9,33	73,14	3,04	8,92
DA Sonka	380	12,58	72,96	2,87	8,79	10,60	73,13	2,91	8,99	10,19	73,45	3,29	9,22
Szegedi 386	390	10,22	72,09	3,67	9,20	10,49	71,64	3,75	9,88	8,15	72,20	3,77	9,14
P9494	390	13,13	72,27	3,14	9,27	11,58	72,54	3,17	9,34	8,38	72,21	3,47	10,07
FAO átlag(10)	370–390	12,04	72,49	3,22	9,26	10,99	72,60	3,20	9,37	9,01	72,75	3,39	9,34
NK Columbia	450	10,80	73,55	2,87	9,21	9,46	73,43	3,13	9,15	10,21	73,36	3,28	8,84
Miranda	450	9,53	72,19	3,63	10,21	9,06	72,76	3,21	9,26	6,90	72,77	3,46	9,89
DKC 4983	460	11,46	72,78	3,19	9,44	10,98	72,76	3,41	9,16	9,78	71,95	3,31	10,18
FAO átlag(10)	450–460	10,96	72,75	3,23	9,53	10,12	72,89	3,24	9,23	8,98	72,71	3,36	9,56
Átlag(11)		10,86	72,87	3,11	9,43	9,88	72,80	3,15	9,50	9,61	72,81	3,28	9,58
SzD _{5%} hibrid(12)		1,36	0,75	0,53	0,62	1,36	0,75	0,53	0,62	1,36	0,75	0,53	0,62
SzD _{5%} vetésidő(13)		0,28	0,17	0,09	0,14	0,28	0,17	0,09	0,14	0,28	0,17	0,09	0,14
SzD _{5%} kölcsönhatás(14)		0,96	0,59	0,33	0,48	0,96	0,59	0,33	0,48	0,96	0,59	0,33	0,48

Table 4: Effect of biological fundamentals, growing period and the observed sowing date models on the quantitative and some qualitative parameters of the output of nutritional value elements (Debrecen, 2012)

Yield (t ha⁻¹)(1), Starch (%) (2), Oil (%) (3), Protein (%) (4), 1. sowing time(5), 2. sowing time(6), 3. sowing time(7), FAO number(8), Hybrid(9), Average FAO number(10), Average(11), LSD_{5%} hibrid(12), LSD_{5%} sowing time(13), LSD_{5%} interaction(14)

A hibridek teljesítmény vizsgálatát vetésidők átlagában is elvégeztük a három vizsgált tenyésztő-csoportban. A legrövidebb tenésztő-kezelések közül (FAO 290-350) a legnagyobb termésértékét (11,29 t/ha), keményítőtartalmat (73,59%) és olajtartalmat (3,36%) a DKC 4590 hibridnél, a legnagyobb fehérjetartalmat (10,40%) az NK Octet hibridnél érték el. A leggyengébb teljesítményű hibrid termés (7,45 t/ha) és keményítő-tartalom (72,58%) tekintetében a Sarolta, az olajtartalom esetében az NK Octet, fehérjetartalom tekintetében pedig a DKC 4590 hibridek voltak. A hosszabb tenésztő-kezelések (FAO 370-390) hibridek közül a DA Sonka hibrid termés (11,12 t/ha) és keményítő értéke (73,18%) volt a legnagyobb, míg az olajtartalomban (3,73%) a Szegedi 386, a fehérjetartalomban (9,71%) a

Kamaria hibridek eredményei kimagaslóak. A csoportban a legkisebb termést (9,62 t/ha) és keményítőtartalmat (71,98%) a Szegedi 386, a legkisebb olaj- és fehérjetartalmat (3,02%; 9,00%) a DA Sonka hibridnél érték el. A leghosszabb tenésztő-kezelések közül (FAO 450-460) a legnagyobb termésértékét a DKC 4983 hibrid érte el (10,47 t/ha), azonban a keményítőtartalma a legalacsonyabb volt (72,50%). A legkisebb termésértékét a Miranda hibridnél mértük (8,50 t/ha), azonban az olaj- és fehérjetartalma csoportelső volt (3,43%; 9,79%). Az NK Columbia hibrid olaj- és fehérjetartalma a leggyengébbnek bizonyult, de a keményítőtartalma (73,45%) meghaladta a másik két hibridét (5. táblázat).

5. táblázat

A biológiai alapok és a tenésztő hatása a termésképző elemek produktumának kvantitatív és néhány kvalitatív paraméterére a vizsgált vetésidő modellek átlagában (Debrecen, 2012)

Hibrid(7)	FAO szám(6)	Vetésidő átlag(5)			
		Termés (t/ha)(1)	Keményítő (%) (2)	Olaj (%) (3)	Fehérje (%) (4)
Sarolta	290	7,45	72,58	2,95	10,20
P9578	320	10,56	72,91	3,12	9,49
NK Octet	350	9,51	72,82	2,79	10,40
DKC 4590	350	11,29	73,59	3,36	8,48
FAO átlag (8)	290–350	9,70	72,98	3,06	9,64
Kamaria	370	10,12	73,09	3,05	9,71
PR37N01	380	10,94	72,94	3,06	9,32
DA Sonka	380	11,12	73,18	3,02	9,00
Szegedi 386	390	9,62	71,98	3,73	9,41
P9494	390	11,03	72,34	3,26	9,56
FAO átlag(8)	370–390	10,68	72,61	3,27	9,32
NK Columbia	450	10,16	73,45	3,09	9,07
Miranda	450	8,50	72,57	3,43	9,79
DKC 4983	460	10,74	72,50	3,30	9,59
FAO átlag(8)	450–460	10,02	72,78	3,27	9,44
Átlag(9)		10,12	72,83	3,18	9,50
SzD _{5%} hibrid(10)		1,36	0,75	0,53	0,62

Table 5: Effect of biological fundamentals and the growing period on the quantitative and some qualitative parameters of the output of the observed sowing date models (Debrecen, 2012)
Yield (t ha⁻¹)(1), Starch (%) (2), Oil (%) (3), Protein (%) (4), Average sowing time(5), FAO number(6), Hybrid(7), Average FAO number(8), Average(9), LSD_{5%} hybrid(10)

KÖVETKEZTETÉSEK

A kísérleti eredmények alapján megállapítható, hogy aszályos évjáratban a rövid tenésztő-kezeléseket késői vetésidőben is nagyobb biztonsággal vethetjük, azonban a hosszabb tenésztő-kezeléseknél a késői vetésidő alkalmazása akár 2–3 t/ha nagyságú terméskiesést is okozhat. Korai és átlagos vetésidőben adott évjáratú kondíciók esetében a vizsgált FAO 370-390 tenésztő-kezelésű hibridcsoport hibridjei teljesítettek a legjobban (12,40 t/ha, 10,99 t/ha), míg a harmadik, megkésett vetésidőben a FAO 290-350-es hibridcsoport termésátlag-fölénye a meghatározó (10,08 t/ha).

A termésképző elemek vizsgálatából kiderül, hogy a P9578 hibridnek a legnagyobb a morzsolási aránya, míg a csőhossz tekintetében a legkisebb mérettel rendelkezik. A P9494 kiemelkedő termésértékével a legmagasabb ezerszemtömeg társul, míg a DKC 4983 a leghosszabb csövet fejlesztette és az ezerszemtömege is 300 g feletti.

A kapott eredmények igazolják, hogy az összes vizsgált hibrid közül a DKC 4590 a legnagyobb termőképességű és keményítőtartalmú hibrid, míg olaj- és fehérjetartalmat tekintve a Szegedi 386 és NK Octet hibridek emelhetők ki.

A kukoricatermesztésben a vetésidőt is csak hibrid-specifikus módon célszerű alkalmazni, hiszen ez nem csak a termésértékét, hanem a természettség hatékonyságát is nagymértékben képes befolyásolni.

Az eredményekből látható, hogy a termésképző elemekre nem csak a természettség során ható környezeti és agrotechnikai tényezők vannak erőteljes hatással, hanem a termésképző elemek egymás kialakulását is befolyásolják, amelyek nem egyenként, hanem együtt, egymás hatását módosítva fogják a termésátlagokat kialakítani.

IRODALOM

- Cirilo, A. G.–Andrade, F. H. (1994): Sowing date and maize productivity: II. Kernel number determination. *Crop Science*. 34. 4: 1044–1046.
- Cirilo, A. G.–Andrade, F. H. (1996): Sowing date and kernel weight in maize *Crop. Sci.* 36: 325–331.
- Duncan, W. G. (1975): Maize. [In: Evans, L. T. (ed). *Crop physiology*.] Cambridge University Press. Cambridge. 23–50.
- Gyenesné H. Zs.–Pók I.–Illés O.–Szőke Cs.–Kizmus L.–Marton L. Cs. (2002): A termőhely, a tőszám és az évjárat hatása a kukoricahibridek termésleire. *Növénytermelés*. 51. 4: 425–435.
- Győri Z.–Győriné M. I. (2002): A kukorica minősége és feldolgozása. Szaktudás Kiadó Ház Rt. 69.
- Jellum M. D.–Marion J. E. (1966): Factors affecting oil content and oil composition of corn (*Zea mays* L.) grain. *Crop Science*. 6: 41–42.
- Kiniry, J. R.–Ritchie, J. T. (1985): Shade sensitive internal of kernel number of maize. *Agron. J.* 77: 711–715.
- Pásztor K.–Forgács B.–Győri Z.–Szilágyi Sz. (1997): Kukoricahibridek fehérje- és aminosav-összetételének vizsgálata. *Növénytermelés*. 46. 1: 23–35.
- Pásztor K.–Győri Z.–Szilágyi Sz. (1998): A fehérje-, a keményítő-, a hamu-, a rost és a zsirtartalom változása kukorica-szülő-törzsekben és hibridjeikben. *Növénytermelés*. 47. 3: 271–278.
- Pásztor K. (1962): Újabb kísérleti adatok a kukorica vetésidőjéhez. [In: I'só I. (szerk.) *Kukoricatermesztési kísérletek 1958–1960.*] Akadémia Kiadó. Budapest. 143–152.
- Pintér L.–Németh J.–Pintér Z. (1977): A levélfelület változásának hatása a kukorica szemtermésére. *Növénytermelés*. 26. 1: 21–26.
- Tollenaar, M.–Daynard, T. B. (1978): Effect to defoliation on kernel development in maize. *Can. J. Plant Sci.* 58: 207–212.

