

A tőszám és a vetésidő vizsgálata eltérő évjáratokban

Máriás Károly

Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar,
Növénytudományi Intézet, Debrecen
mariaskaroly@gmail.com

ÖSSZEFOGLALÁS

2011. 2012. és 2013. tenyészévekben vizsgáltuk három agrotechnikai tényező (vetésidő, tápanyagellátás és tőszám) és öt eltérő genotípus hatását a kukorica szemtermésére, barna erdőtalajon a Hajdúságban. A kísérletet Debrecen és Mikepércs között a 47-es számú főút mellett a 6. km-nél állítottuk be.

Jelen feldolgozásban a vetésidő és tőszám hatásaira szeretnénk kitérni, hiszen a kísérlet teljes bemutatására itt nincs lehetőség. Mindhárom évről elmondható, hogy csapadékviszonyai a sok éves átlagtól eltérnek, melyekre a különböző genotípusok eltérő reakcióval válaszoltak. Az eredményeink alapján megállapítottuk, hogy a késői vetésidő 9975 kg/ha termése bizonyult a három éves kísérlet legeredményesebb termésének, míg a tőszámok vizsgálatánál 9967 kg/ha terméssel a legmagasabb tőszám bizonyult a legjobbnak.

A kapott eredmények vizsgálatánál és magyarázatánál figyelembe vesszük a kukorica fejlődése szempontjából kritikus időszakot, június, július és augusztus hónapok csapadékelátottságát és a hőmérséklet alakulását. Eredményeink szerint 2011-ben a vizsgált 3 hónapban 227 mm csapadék mellett 10 olyan nap fordult elő, amikor a napi átlaghőmérséklet 25 °C felett volt, addig 2012-ben 135,5 mm csapadékhoz 37 db, míg 2013-ban 102,5 mm csapadékhoz csak 24 db ilyen nap tartozott.

A három év eredményeivel célunk, hogy a Hajdúsági körzetben termesztőknek segítséget nyújtsunk a vetésidő, tőszám és hibrid választásban.

Kulcsszavak: kukorica, termés, vetésidő, tőszám

SUMMARY

We examined three agrotechnical factors in 2011, 2012 and 2013 (sowing time, nutrient factor and plant density), as well as five different effects of genotypes on the crop of corn, on brown soil in the Hajdúság. The experiment was set next to the 47 main road in Debrecen, at the 6th kilometre stone.

In the present processing I would like to touch on the effects of sowing time and plant density, as I do not have the chance to present the whole experiment results here. It is true for all three years that the humidity factors differ from the long years' average, so the genotypes had different reactions on it. According to our results we found out that the late sowing time's result had the most successful crop yield result with 9975 kg ha⁻¹, while examining the plant density the result of the highest plant density proved to be the best with 9967 kg ha⁻¹.

We take the critical season in corns' life cycle process into consideration when examining the results: June, July and August months' humidity and temperature markers. According to the results in the tested 3 months we had 227 mm humidity with 10 days, when the average temperature was over 25 °C. The same factors in 2012 were 135.5 mm humidity with 37 days of average temperatures of 25 °C and in 2013 we recorded 102.5 mm humidity with 24 of these days.

Our goal is to help the farmers in the Hajdúság with the results of our sowing times, hybrid choice and plant density results.

Keywords: corn, yield, sowing time, plant density

BEVEZETÉS

Az USDA 2013. novemberi jelentése szerint a 2013/14-es folyó gazdasági évben akár 963 millió tonna kukorica mag kerülhet a raktárakba. Míg az USA több mint 35 millió ha területen 10 t/ha feletti átlagtermést produkál, az EU 15 a Cocal 2013 októberi előrejelzése szerint 4,269 millió hektáron 8,91 t/ha átlagtermést vár. Ezzel szemben Magyarországon 2012-ben 1,190 millió hektáron 4,603 ezer t termést takarítottak be, ami 3,87 t/ha termésnek felel meg, 2013-ban a Cocal 2013. októberi előrejelzése szerint 1,233 millió hektáron 5,45 t/ha átlagterméssel 6,718 ezer tonna kukorica kerülhet betakarításra. A rossz és ingadozó terméseredmények kiszámíthatatlanná teszik a piaci lehetőségeket ezzel tovább rontva a magyar kukorica-termesztés lehetőségeit.

IRODALMI ÁTTEKINTÉS

Pethe (1817), Balás és Hensch (1889) a korábbi vetésidő biztonságára hívják fel a figyelmet. Cserhádi (1901) vizsgálatai igazolják, hogy korábbi vetés esetén, jó minőségű vetőmag felhasználásával biztosabb és nagyobb termés várható és korábbi érésre számíthatunk, mint szokásos illetve későbbi vetésidőnél. Sárvári és Szabó (1998) megállapítása szerint a megfelelő tőszám a termést növelő, a túl nagy tőszám viszont a produktív nagymértékben csökkentő tényező. Pepó (2006) szerint a megváltozott klíma terméscsökkentő hatásai ellen csupán a termőhelyhez igazodó hibridspecifikus agrotechnika alkalmazásával lehet védekezni. Pásztor (1958) több kukoricafajtával beállított kísérletének eredményeként bebizonyította, hogy a vetésidő befolyással van a fajta fejlődési és növekedési dinamikájára és befolyással bír a tenyészidő alakulására. A jól megválasztott vetésidő kedvező hatással van a tenyészidőre és kedvezően befolyásolja a termésmagyságot.

Vizsgálatai szerint a május eleji vetés a legkedvezőbb. Berzsényi és Lap (2001) 1991–2000-ig tartó kísérleteikben megállapították, hogy a vetésidő szignifikánsan befolyásolja a kukorica szemtermését. A környezeti feltételek egyre inkább kedvezőtlené váltak a későbbi vetéseknél, mely tényezők termésnövekedéshez vezetnek. Ezzel ellentétben El Hallof és Sárvári (2004) 2003-ban tapasztalták hét hibrid eredményeit figyelembe véve, hogy a terméseredmények a megkésett vetés esetén voltak a legmagasabbak.

Szilassy (1891) kiemelte, hogy a talaj, éghajlat és trágyázás hatásain kívül a legfontosabb termést befolyásoló tényező az optimális tőszám. Korábban a hektáronkénti tőszám volt a kulcsa a termés növelésének. Az utóbbi két évtizedben azonban a száraz évszámok miatt óvatosan kell kezelni ezt a kérdéskört. Inkább az alacsonyabb tőszám alkalmazása célszerű. A túl magas tőszám termésdepressziót okozhat (Sárvári, 1997). Tokatlidis et al. (2005) kutatásai szerint a tőszámsűrítésre kevésbé érzékeny hibridek jelentősége abban mutatkozik meg, hogy alacsonyabb tőszámon is magas és stabil termés érhető el. Az állomány kiegyenlített-ségének javulása révén. Berzsényi (1997) 10 éves stabilitásvizsgálat eredményeiből megállapította, hogy aszályos években a tőszámnövelés komoly termésnövekedést okoz. A vizsgálatok rámutatnak, hogy 60 000 tő/ha-nál a legnagyobb az átlagos termésreakció. Azonban, ha a környezeti feltételek adottak, akkor a 80 000 tő/ha alkalmazása is indokolt lehet, 100 000 tő/ha alkalmazását egyáltalán nem tartja indokoltnak.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálatot Debrecentől mintegy 6 km-re a 47-es főút mellett, a Máriás 97 Kft. területén állítottuk be. A kísérletet 2011-ben 2012-ben és 2013-ban igyekeztünk azonos módon végrehajtani. A kísérleti terület talajának jellemzőit az 1. táblázat tartalmazza. A terület talaja kiegyenlített, homogén. A talaj típusa barna erdőtalaj. Szerves anyag tartalma jó (2,3%). KCl-ban mért pH 6,0 volt. Al-oldható P₂O₅ tartalma jó (159,5 mg/kg), míg az Al-oldható K₂O tartalma igen jó (254,8 mg/kg). Az Arany féle kötöttségi száma 36,3, az NO₂⁻-NO₃⁻ 13,4 mg/kg.

A 2011-es kísérlet előveteménye őszi búza volt. Mivel a kísérlet helyszínét nem változtattuk meg ezért a 2012-es és 2013-as elővetemény is kukorica volt. Az alapművelés minden vizsgált esetben szántás volt. A ta-

vaszi művelés során a szántást simítóval csatolt cambridge hengerrel zártuk le. A területre 2011-ben 80 kg/ha N (P₂O₅=0 kg/ha, K₂O=0 kg/ha) hatóanyagot juttattunk ki, majd vetéssel egy menetben a kísérleti területet megfelelően újabb 67,5 kg/ha N (P₂O₅=0 kg/ha, K₂O=0 kg/ha) hatóanyagot juttattunk ki. 2012-ben és 2013-ban a két említett műtrágyázási szintet egy kontroll területtel egészítettük ki, ahol 0 kg/ha N (P₂O₅=0 kg/ha, K₂O=0 kg/ha) hatóanyagot juttattunk ki, a kísérlet ezen részét azonban a következőkben nem mutatjuk be. A magágy készítése minden esetben kombinátorral történt.

A kísérletben három vetésidőt alkalmaztunk mindhárom vizsgált évben. A 2. táblázatban látható, hogy 2013-ban a korai és átlagos vetésidő is megkésett a 2011/12-es évhez képest. Ennek oka a rendkívüli csapadék és hőmérsékleti viszonyok ebben az évben, melynek következtében a vetés értelmetlen és gyakorlatilag lehetetlen is volt.

Minden vetésidőben három különböző tőszámot (58 500 tő/ha, 70 200 tő/ha, 82 300 tő/ha), öt különböző hibridet (DKC 4995/2011, GK Kenéz/2012, DKC 4795, PR37 N01, NK Cobalt, KWS Kornelius) vizsgáltunk. A kísérleti parcellák véletlen blokk elrendezéssel, két ismétlésben lettek beállítva. Az előzőekben leírtak alapján: 3 vetésidő × 3 tőszám × 5 hibrid × 2 műtrágyaszint × 2 ismétlés = 180 parcella.

A parcellák mérete 225 m² volt. A vetést 6 soros KUHN típusú vetőgéppel végeztük. Talajfertőtlenítést 2011-ben nem alkalmaztunk, míg 2012-ben és 2013-ban is 12 kg/ha Force 1,5G (teflutrin) talajfertőtlenítőt juttattunk ki. A területeket a második vetésidő után Adengo (izoxaflutol, tienkarbazon-metil, ciproszulfamid) vegyszerrel 0,4 l/ha dózissal kezeltük. A kezelés 2011-ben a harmadik vetésidőnél nem volt megfelelő hatékonyságú, ezért további kezelést alkalmaztunk: Laudis (tembotrion, izoxadifen-etil) 1,75 l/ha. A területen a továbbiakban egy kultivátoros kezelést végeztünk el minden évben.

A betakarításra 2011-ben október 1-én került sor, míg 2012-ben szeptember 18-án és 2013-ban október 22-én. Minden vetésidőt egy menetben takarítottunk be Claas tucano 440 típusú geringhoff asztallal szerelt kombájnnal. A parcellákról learatott termést a kísérlet mellé kitelepített mobil mérleggel mértük. A szemnedvességet minden parcellánál Dickey John multi grain gyorsmérővel állapítottuk meg.

1. táblázat

A kísérleti terület talajvizsgálati eredményei

Talaj mintavétel (0–30 cm)(1)	pH (KCl)	K _A (2)	CaCO ₃ % (m/m%)	Humusz% (m/m%)(3)	NO ₂ NO ₃ ⁻ (mg/kg)	AL-oldható(4)	
						P ₂ O ₅ (mg/kg)	K ₂ O (mg/kg)
Minta1(5)	6,4	37,6	<0,1	2,5	11,0	176,0	271,0
Minta2(5)	5,9	36,0	<0,1	2,1	16,4	212,0	300,0
Minta3(5)	6,3	36,0	<0,1	2,4	14,4	134,0	217,0
Minta4(5)	5,5	35,6	<0,1	2,2	11,9	116,0	231,0
Átlag(6)	6,0	36,3	<0,1	2,3	13,4	159,5	254,8

Table 1: Most important physical and chemical properties of the soil in the experimental field
Depth of soil (0–30cm)(1), Bound value(2), Humus content (%) (3), AL-soluble(4), Samples(5), Average(6)

A vetésidő és jellemzése (Debrecen, 2011–2013)

A vetésidő jelölése(1)	A vetésidő napjai 2011 A vetésidő napjai 2012 A vetésidő napjai 2013			A vetésidő jellemzése(3)
	(hónap, nap)(2)			
v1	IV. 05.	IV. 05.	IV. 19.	korai(4)
v2	IV. 21.	IV. 20.	IV. 30.	átlagos(5)
v3	V. 10.	V. 10.	V. 10.	késői(6)

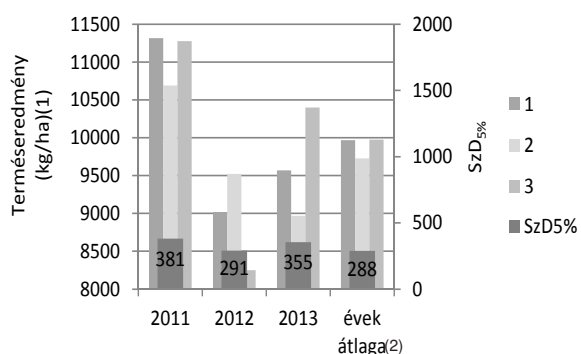
Table 2: Sowing dates and its characteristics (Debrecen, 2011-2013)

Sign of sowing date(1), Sowing date (month and day)(2), Characteristic of sowing dates(3), Early(4), Average(5), Late(6)

EREDMÉNYEK

A szemtermés mennyiségét megvizsgáltuk a három év eredményei alapján (1. ábra). Ez alapján elmondható, hogy 2011-ben és 2013-ban a vizsgálatok szerint hasonló eredményeket kaptunk, míg 2012 teljesen eltérő eredményeket mutat. 2011-ben az első vetésidő (v1=április 5.) 11 315 kg/ha, a második vetésidő (v2=április 21.) 10 690 kg/ha, míg a harmadik vetésidő (v3=május 10.) 11 275 kg/ha szemtermést eredményezett. 2012-ben az első vetésidő (v1=április 5.) 9020 kg/ha, a második vetésidő (v2=április 21.) 9523 kg/ha, míg a harmadik vetésidő (v3=május 10.) 8252 kg/ha szemtermést eredményezett. 2013-ban első vetésidő (v1=április 19.) 9567 kg/ha, a második vetésidő (v2=április 29.) 8969 kg/ha, míg a harmadik vetésidő (v3=május 10.) 10 398 kg/ha szemtermést eredményezett.

1. ábra: A vetésidő hatása a kukorica hibridek termésére (a hibridek és tőszámok átlagában) (Debrecen, 2011/2012/2013)

Figure 1: Effect of sowing time on hybrids crop results (in average of hybrids and plant density) (Debrecen, 2011/2012/2013) Yield (kg ha⁻¹)(1), Years average(2)

Az eredmények alapján látható, hogy minden vizsgált évben találhatunk statisztikailag igazolható eltéréseket az egyes vetésidők között. 2011-ben a legjobb eredmény az első vetésidőben mutatkozott (11 315 kg/ha), majd a második legjobb eredményt a harmadik vetésidő produkálta (11 275 kg/ha). A két eredmény között nincs statisztikailag igazolható eltérés azonban a második vetésidőben termelt (10 690 kg/ha) mennyiség szignifikánsan kevesebb (SzD_{5%}=380,6 kg/ha) mind az első mind a második vetésidővel szembe.

A 2012-es eredményeket vizsgálva megállapítható, hogy a legjobb termést a második vetésidő produkálta (9523 kg/ha) mely szignifikánsan (SzD_{5%}=291 kg/ha) jobb termést adott az első (9020 kg/ha) és a harmadik (8251 kg/ha) vetésidővel szembe.

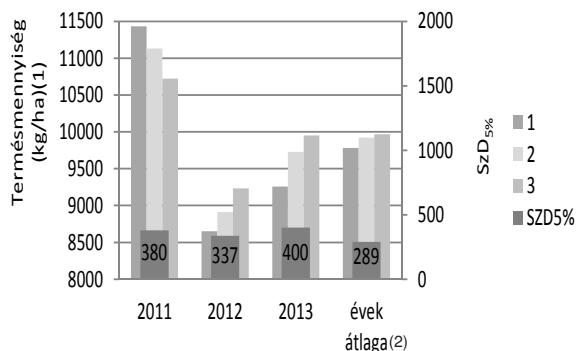
A 2013-as terméseredmények összességében az első vizsgált év eredményeihez hasonlóak. Itt a legjobb eredményt (10 398 kg/ha) a harmadik vetésidőben kaptunk, ezt követte az első vetésidő (9567 kg/ha) majd a leggyengébb eredmény itt is a második vetésidőben született (8969 kg/ha). Ebben az évben minden vetésidő között statisztikailag igazolható volt az eltérés (SzD_{5%}=355 kg/ha).

A három vizsgált év terméseredményeit egyben vizsgálva a vetésidők tükrében a következő megállapításra jutottunk. Legeredményesebb vetésidő (9975 kg/ha) a harmadik volt ezt követte az első (9968 kg/ha) majd legrosszabb eredményt a második vetésidőben (9728 kg/ha) értünk el. Az eredmények összehasonlításánál azonban a vetésidők között nem tapasztaltunk szignifikáns eltérést.

A 2. ábra a kísérletben elvetett három tőszámhoz (58 500 tő/ha, 70 200 tő/ha, 82 300 tő/ha) tartozó terméseredményeket mutatja 2011-ben, 2012-ben és 2013-ban a vizsgált öt hibrid átlagában. Az eredmények alapján elmondható, hogy míg 2011-ben a tőszám növelésével termés csökkenést értünk el addig 2012-ben és 2013-ban ennek az ellenkezője volt tapasztalható.

2011-ben a mérsékelt tőszámmal (58 500 tő/ha), valamint közepes tőszámmal (70 200 tő/ha) szignifikánsan (SzD_{5%}=380 kg/ha) nagyobb termés (11 430 kg/ha, 11 129 kg/ha) volt elérhető, mint az alacsony tőszámmal (10 721 kg/ha).

2. ábra: Tőszám hatása a kukorica szemtermésére (a hibridek és vetésidők átlagában) (Debrecen, 2011/2012/2013)

Figure 2: Plant densities effect on the grain crop result (in average of sowing times and hybrids) (Debrecen, 2011/2012/2013) Yield (kg ha⁻¹)(1), Years average(2)

2012-ben a tőszám növelésével a terméseredmények is folyamatos növekedést mutatnak. Statisztikailag igazolható (SzD_{5%}=397 kg/ha) terméseredmény az alacsony tőszámhoz kapcsolódó (8653 kg/ha) szem-

termés, valamint a legnagyobb tőszámhoz kapcsolódó termés (9232 kg/ha) esetén tapasztaltunk. A 70 200 tő/ha-hoz tartozó 8910 kg/ha szemtermés eltérése a két másik tőszámhoz viszonyítva statisztikailag nem igazolható.

2013-ban a termésnövekedés hasonlóan alakult az előző évhez. A tőszám növekedésével folyamatos termésnövekedést tapasztaltunk. Statisztikailag igazolható ($SzD_{5\%}=400$ kg/ha) volt a termésenyiségek különbsége az alacsony tőszámhoz kapcsolódó terméshez viszonyítva (9259 kg/ha) a közepes (9727 kg/ha) és magas (9949 kg/ha) tőszámokhoz kapcsolódó terméseknek.

A három vizsgált év terméseit összevetve a tőszámok tükrében azt az eredményt kaptuk, hogy a termésenyiségek folyamatosan növekednek a tőszám növelésével. Az egyes tőszámokhoz kapcsolódó eredmények a következők: 58 500 tő/ha – 9780 kg/ha, 70 200 tő/ha – 9922 kg/ha, 82 300 tő/ha – 9967 kg/ha. A vizsgálat alapján azonban a három eredmény között nem találtunk statisztikailag igazolható ($SzD_{5\%}=289$ kg/ha) eltérést.

Vizsgálatainkban a három év átlagai alapján nem kaptunk szignifikáns eltérést a vetésidők és a tőszámok eredményei között. Az egyes években azonban statisztikailag igazolható eltéréseket tapasztaltunk. A 3. ábrán láthatjuk a kísérletre ható hőmérsékleti és csapadék adatokat adott években június, július és augusztus hónapokban.

3. ábra: A hőmérséklet és csapadék alakulása a kritikus hónapokban (Debrecen, 2011/2012/2013)

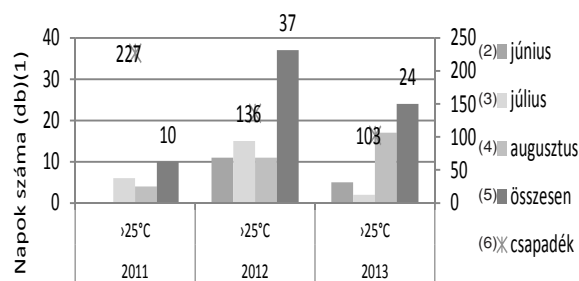


Figure 3: Temperatures and humidity during the critical months (Debrecen, 2011/2012/2013)

Days number(1), June(2), July(3), August(4), Total(5), Humidity(6)

Az ábra mutatja, hogy a három vizsgált évben igen erős eltéréseket tapasztalhattunk az időjárási viszonyok-

ban a kukorica fejlődésének kritikus időszakában. Látható, hogy a feltüntetett három hónapban 2011-hez képest 2012-ben több mint háromszorosa azon napok száma amikor a napi átlaghőmérséklet 25 °C felett volt míg 2013-ban valamivel több mint kétszerese. A lehullott csapadék mennyisége a vizsgált években a feltüntetett három hónapban folyamatosan csökken.

KÖVETKEZTETÉSEK

A kísérletet három egymást követő évben lehetőségeinkhez képest azonos módon állítottuk be. A vizsgálatunk kiterjednek a tőszám, vetésidő, kezelések hatásaira különböző hibrideknél. A feldolgozás során figyelembe vettük az abiotikus tényezők hatásait is.

A három vizsgált vetésidő a három vizsgált évben minden esetben más és más terméseredményekhez vezetett. A vetésidőket dátumhoz kötöttük. Tehát a három évben nem azonos környezeti feltételek között vetettünk, hanem azonos dátumokhoz ragaszkodtunk (2013-ban a rendkívüli időjárás esetén csak eltoltan tudtuk megkezdni a vetést). Ennek következtében a vetést követő időszakban az állományok eltérő fejlődést mutattak így a 3. ábrán bemutatott kritikus időszakban más és más vitalitású állományok érkeztek. Ennek megfelelően az egyes vetésidők egymástól eltérő terméseket mutattak.

A vizsgált években a tőszám növelése esetén 2011-ben folyamatos csökkenést, míg 2012-ben és 2013-ban folyamatos növekedést tapasztaltunk. Véleményünk szerint, ha ezeket az eredményeket összevetjük a csapadék és hőmérsékleti adatokkal arra a következtetésre jutunk, hogy a vizsgált hibridek 2011-ben a kritikus időszakban lehullott nagy mennyiségű csapadékra (június, július, augusztus hó összesen 227mm) és kedvező hőmérsékletre (június, július, augusztus hó összesen 10 nap amikor a napi átlag hőmérséklet magasabb mint 25 °C) nagy egyedi produkcióval reagáltak, melyet azonban a magas tőszám esetén nem tudtak produkálni. 2012-ben 136 mm csapadékhoz 37 db 25 °C feletti napi átlaghőmérséklet párosult, 2013-ban 103 mm csapadékhoz 24 db 25 °C feletti napi átlaghőmérséklet párosult. Ezekben az években az egyedi produktum alacsonyabb volt, így a termés mennyisége a tőszám növelésével több esetben szignifikánsan nőtt.

IRODALOM

- Balás Á.–Hensch Á. (1889): Általános és különleges növénytermesztés. Magyar-Óvár 2: 92.
- Berzsenyi Z. (1997): A kukoricatermesztés agrotechnikai kérdései. Gyakorlati Agroforum. 8. 5: 10–12.
- Berzsenyi Z.–Lap D. Q. (2001): A vetésidő és a N-műtrágyázás hatása a kukorica- (*Zea mays* L.) hibridek termésére és termésstabilitására. Növénytermelés. 50. 2–3: 309–330.
- Cserháti S. (1901): Általános és különleges növénytermelés. Magyar-Óvár 2: 527.
- El Hallof N.–Sárvári M. (2004): A vetésidő hatása a kukorica produktivására. [In: Jávora A. (szerk.) Innováció, a tudomány és a gyakorlat egysége az ezredforduló agráriumban, konferencia összefoglalók.] 2004. április 16. 75–79.
- Pásztor K. (1958): Vetésidő és fajtakísérletek kukoricával. [In: I'só I. (szerk.) Kukoricatermesztési kísérletek 1958–1960.] Akadémia Kiadó. Budapest. 169–188.
- Pepó P. (2006): Fejlesztési alternatívák a magyar kukoricatermesztésben. Gyakorlati Agroforum Extra. 13: 11–17.
- Pethe F. (1817): A kukorica termésének igen hasznos módja. Nemzeti Gazda. 4: 229–230.
- Sárvári M. (1997): A kukoricahibridek tőszámsűrítetősége. Tessedik Sámuel Tiszántúli Mezőgazdasági Tudományos Napok. „A Debreceni Agrártudományi Egyetem a Tiszántúli Mezőgazdaságért”. Karcag. 1997. június 12–13. 250.
- Sárvári M.–Szabó P. (1998): A termesztési tényezők hatása a kukorica termésére. Növénytermelés. 47. 2: 213–221.
- Szilassy Z. (1891): A tengeri nemesítése. Köztelek. 3: 1–2.
- Tokatlidis, I. S.–Koutsika-Sotiriou, M.–Tamoutsidis, E. (2005): Benefits from using maize density-independent hybrids. Maydica. 50. 1: 9–17.