

Kahramanmaraş Koşullarında Farklı Gübre Dozlarının Değişik Mısır Çeşitlerine Etkisinin Saptanması

Cengiz YÜRÜRDURMAZ^{1a*} Veyis TANSI^{2b}

¹Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Kahramanmaraş, TÜRKİYE

²Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Adana, TÜRKİYE

^a<http://orcid.org/0000-0002-3407-0184>, ^b<https://orcid.org/0000-0003-0613-4125>

*Sorumlu yazar: cengizy@ksu.edu.tr

ÖZET

Bu araştırma, Kahramanmaraş koşullarında 2004 ve 2005 yıllarında, farklı gübre dozlarının üç mısır çeşidinde verim ve verim unsurlarına olan etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışma, Borja, Girona ve Donana hibrid mısır çeşitlerinde üç farklı azot dozu (15, 25 ve 35 kg/da N) kullanılarak, bölünmüş parseller deneme desenine göre, 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Araştırmada, bitki boyu, ilk koçan yüksekliği, koçan boyu, koçan çapı, koçandaki sıra sayısı, koçandaki tane sayısı, tek koçan ağırlığı, bitki başına koçan sayısı, bin tane ağırlığı ve tane verimi özellikleri incelenmiştir. Azot dozlarının ve çeşitlerin ilk yıl, ikinci yıl ve iki yıllık ortalamalar yönünden incelenen özellikler (bitki başına koçan sayısının ikinci yılda çeşitler üzerine etkisi önemsiz) üzerindeki etkisi önemli olmuştur. Uygulama sonucunda genotipler arasında elde edilen verim ve verim unsurları bakımından istatistiki olarak önemli farklılıklar oluşmuştur. Bitki boyu, ilk koçan yüksekliği, koçanda tane sayısı, bin tane ağırlığı, tane ve,rimi uygulanan azotlu gübre miktarının artmasıyla artmış, bu parametreler için en yüksek değerler ise 35 kg/da N uygulamasında elde edilmiştir.

MAKALE BİLGİSİ

Araştırma Makalesi

Geliş : 12.04.2021

Kabul: 04.05.2021

Anahtar kelimeler: Mısır, Azot, Çeşit, Verim, Verim Unsurları

Determination of the Effect of Different Fertilizer Doses on Different Corn Types in Kahramanmaraş Conditions

ABSTRACT

This study was conducted to determine the effects of different fertilizer levels on yield and yield components in three corn varieties under Kahramanmaraş conditions in 2004 and 2005. Hybrid corn cultivars, such as Borja, Girona and Donana were treated with 3 Nitrogen doses (15, 25 and 35 kg/da) according to split plot design with 3 replications. In the study, plant height, first corn cob height, ear height, corn cob diameter, number of rows in corn cob, number of grains on corn cob, single corn cob weight, number of corn cob per plant, thousand kernel weight and grain yield were investigated. The effects of nitrogen doses and cultivars on the traits examined in terms of first year, second year and two-year averages were significant (the effect of the number of corn cob per plant on the varieties in the second year is insignificant). As a result of the application, statistically significant differences occurred between the genotypes in terms of yield and yield factors. Plant height, first corn cob height, number of grains on the corn cob, thousand kernel weight, grain yield increased with the increase in the amount of nitrogenous fertilizer applied, and the highest values for these parameters were obtained at 35 kg / da N applications.

ARTICLE INFO

Research article

Received: 12.04.2021

Accepted: 04.05.2021

Keywords:

Corn, Cultivars, Nitrogen, Yield, Yield Component

To Cite: Yürürdurmaz C, Tansı V 2021. Kahramanmaraş Koşullarında Farklı Gübre Dozlarının Değişik Mısır Çeşitlerine Etkisinin Saptanması, MJAVL Sciences. 11 (1) 57-66

GİRİŞ

Dünyada nüfusun, enerji ve protein ihtiyacının büyük bir kısmını karşılayan tahıllar içerisinde mısırın ayrı bir yeri vardır. Bir sıcak iklim bitkisi olan mısır, sahip olduğu çeşit zenginliği ve yüksek adaptasyon kabiliyeti nedeni ile dünyanın hemen her yerinde tarımı yapılabilen bir kültür bitkisidir (Sezer ve Yanbeyi, 1997). Dünyada mısırın tüketimi, ülkelerin gelişmişlik oranına bağlı olarak değişmekte olup, üretimin % 73'lük gibi büyük bir bölümü hayvan beslenmesinde (gelişmiş ülkelerde hayvan yeminin payı %88.9'a, hatta bu oran ABD'de % 90'a yükselmektedir), kalan kısmı ise insan beslenmesi (ekmek, haşlama, közleme, çerez, konserve, pastacılık ve fırın ürünlerinde) ve sanayide (un, irmik, nişasta, şurup, yağ ve şeker) değerlendirilmekte olup, dünyada insan beslenmesinde tüketilen günlük kalorienin % 11'i mısır bitkisinden sağlanmaktadır (Gençkan ve ark., 1995; Kırtok, 1998).

İklim ve toprak özellikleri bölgelere göre farklılık gösterdiği için mısır yetiştiriciliğinde bölge şartlarına göre uygun çeşit, azot dozu ve ekim sıklığı gibi yetiştiricilik özelliklerinin tespiti çok önemlidir. Mısır gibi bol yeşil aksamaya sahip olan bitkiler, geniş ve iri yaprakları ile topraktan fazla miktarda besin maddesi kaldıran bitkiler olduğu için, yüksek verim ve kaliteli ürün için dikkatli ve iyi bir gübrelemeye ihtiyaç hissederler. Üretiminde normal bitki gelişmesini sınırlayan en önemli besin elementinin azot olduğu ve maksimum verim elde etmek için azotlu gübrelerin önemli bir faktör olduğu belirtilen (Russel ve Balko, 1980) mısırın, bitkilerdeki bütün amino asit ve proteinlerin temel yapı taşı olan ve kimyasal yapısı itibarı ile toprakta tutunması çok güç olan, hatta yıkanma tehlikesi olan azotlu gübrelere karşı reaksiyonu çabuk ve yüksektir. Fakat burada azotun hangi doza kadar olumlu tepki verdiği bilinmesi, tabiat kaynaklarının en uygun ve en verimli şekilde gelecek nesillere aktarılmasını sağlamak şeklinde tarif edebileceğimiz "Sürdürülebilir Tarım"dan bahsedilen dünyamızda hem çevre kirliliği hem milli serveti muhafaza açısından önem arz etmektedir. Mısır genotiplerinin artan azot dozlarına tepkisi önemli ölçüde değişmekte olup, bazı çeşitler azot dozlarının artmasıyla protein içeriği ve tane verimi bakımından artış gösterirken (Pollmer ve ark., 1979), bazı mısır genotipleri koçan sayısı, koçan uzunluğu ve koçanda tane sayısı bakımından artış göstermektedir (Russel ve Balko, 1980). Muruli ve Paulsen (1981), yüksek tane veriminin, tane doldurma esnasında bitkide depolanan yüksek azot miktarlarıyla ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. Makro besin elementlerinin en önemlilerinden biri olan azot, mısırın büyüme ve gelişimde önemli bir rol oynamaktadır. Kahramanmaraş bölgesinde, sulama imkânlarının da bulunması ile beraber, aynı araziden bir yılda iki ürün alınması mümkün olmakta, ikinci ürün olarak yetiştirilmekte olan mısır çeşitlerinin azotlu gübrelemeye tepkisinin ve en uygun azot miktarının belirlenmesi ve bunun pratiğe aktarılması hem üretim masrafları hem de çevre kirlenmesi yönünden önem arz etmektedir. Bu çalışma ile mısır tarımında değişik çeşit ve gübre dozlarının kullanımının verim unsurlarını nasıl etkilediğinin tespit edilmesi ve yörede en yüksek tane verimi için en uygun azot dozunun belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOD

Araştırma, Kahramanmaraş koşullarında, 2004 ve 2005 yıllarında ikinci ürün yetiştirme sezonunda iki yıl süreyle yürütülmüştür. Araştırmada, mısır çeşitleri olarak Borja, Girona ve Donana hibrit mısır çeşitleri kullanılmıştır. Araştırmanın yürütüldüğü dönem olan Haziran ve Kasım ayları arasındaki 2004 ve 2005 yılları ve uzun yıllar iklim verileri Çizelge 1'de gösterilmektedir (Anonim, 2005a). Çizelge 1' den de görüldüğü gibi 2004 ve 2005 yılları Haziran-Kasım ayları arasındaki gözlenen maksimum sıcaklık değerleri 2004-2005 yılı Haziran ayı hariç uzun yıllar maksimum sıcaklık değerlerinden daha yüksek, minimum sıcaklık değerleri 2005 yılı Haziran ayı hariç uzun yıllar minimum sıcaklık değerlerinden düşük olmuştur. Ortalama sıcaklık değerleri ise 2004 ve 2005 yılları arasında hem de uzun yıllar ortalaması değerleri bakımından önemli bir fark görülmemektedir. Ortalama nisbi nem değerlerine baktığımızda sadece 2004 yılı Eylül ayı değeri hariç 2004 ve 2005 yılı değerleri uzun yıllar ortalaması değerlerinden daha yüksek çıkmıştır. Toplam yağış miktarlarına bakıldığında ise Haziran 2005, Ekim 2005, Kasım 2004 rakamları uzun yıllar ortalamasından yüksek, diğer değer ile uzun yıllar ortalamasından düşük olmuştur.

Çizelge 2'den görüleceği üzere analizler sonucunda araştırmanın yürütüldüğü toprakların killi-tınlı tekstüre sahip olduğu belirlenmiştir. Topraklar hafif alkali reaksiyonda, yüksek kireç içerikli, tuzsuz, organik madde içeriği ve toplam azot içeriği düşük, yarıyıllı fosfor içeriğinin orta düzeyde olduğu bulunmuştur (Anonim, 2005b).

Bu araştırma bölünmüş parseller deneme desenine göre, 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Araştırmada azot dozları ana parsellere, çeşitler (Borja, Girona, Donana) alt parsellere yerleştirilmiştir. Ekim, sıra arası mesafesi sabit (70 cm) ve sıra üzeri 18 cm olacak şekilde yapılmıştır. Fosfat Triple Süper Fosfat (% 45-47) formunda ve 8 kg/da P₂O₅ gelecek şekilde eşit olarak uygulanmıştır. Azot gübresi dozları ise dekara 15, 25 ve 35 kg olacak şekilde üre (% 46 N) formunda her parsel için belirlenen miktarının yarısı ve fosfatın tamamı ekimle beraber sıra yanlarına banda, azotlu gübrenin diğer yarısı ise bitkilere ikinci su vermeden hemen önce sıra yanlarına banda uygulanmıştır. Ekim işlemi 1. yıl Temmuz ayı başında, 2. yılda ekim Haziran ayının son haftasında 4-5 cm derinlikte her bir ocağa 2 tohum atılmak suretiyle elle yapılmıştır.

Çizelge 1. Kahramanmaraş ilinin 2004-2005 yılları ve uzun yıllar ortalamasına ait aylık minimum, ortalama ve maksimum sıcaklık, ortalama nispi nem ile toplam yağış verileri

Aylar/Yıllar	Maksimum Sıcaklık (°C)	Minimum Sıcaklık (°C)	Ortalama Sıcaklık (°C)	Ort. Nisbi Nem (%)	Toplam Yağış (mm)
Haziran 2004	36.6	16.6	25.8	56.8	--
2005	35.8	13.5	24.4	52.7	8.1
Uzun Yıllar Ort.	37.1	13.8	24.9	50.7	6.5
Temmuz 2004	41.4	19.4	29.3	53.1	0.4
2005	41.0	19.8	28.6	62.8	--
Uzun Yıllar Ort.	35.4	22.0	28.1	49.5	1.2
Ağustos 2004	39.0	20.7	28.0	58.3	0.2
2005	42.0	20.4	28.7	63.8	--
Uzun Yıllar Ort.	35.5	22.1	28.2	52.5	0.6
Eylül 2004	38.4	14.8	26.3	45.4	--
2005	37.8	13.8	24.9	60.1	3.1
Uzun Yıllar Ort.	32.2	18.3	25.0	50.5	7.0
Ekim 2004	34.0	10.4	21.0	58.2	1.4
2005	32.3	10.8	20.0	56.2	57.3
Uzun Yıllar Ort.	25.5	12.8	18.7	55.9	56.4
Kasım 2004	26.2	1.0	11.1	68.0	263.2
2005	26.4	-2.0	11.7	74.0	40.9
Uzun Yıllar Ort.	15.8	6.7	11.2	66.0	96.3

Çizelge 2. Araştırma alanı toprağının ekim öncesine ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Yıllar Derinlik	2004			2005		
	0-30	30-60	60-90	0-30	30-60	60-90
Tekstür Sınıfı	Tınlı	Tınlı	Tınlı	Tınlı	Tınlı	Tınlı
PH	7.64	7.63	7.35	7.68	7.46	7.27
Kireç (CaCO ₃) %	24.14	23.28	19.87	23.95	24.71	24.90
Elverişli Fosfor (kg/da)	10.47	6.84	4.21	6.08	4.30	4.09
Elverişli Potasyum (kg/da)	138.89	114.58	98.79	107.64	104.16	96.65
Organik Madde %	0.698	0.520	0.464	1.44	1.09	0.78
Tuz	0.04	0.05	0.05	0.04	0.04	0.05
Toplam Azot (%N)	0.24	0.12	0.05	0.21	0.11	0.06
Kil (%)	28.706	13.113	6.401	26.250	12.211	6.033
Silt (%)	16.624	11.189	1.103	15.456	11.004	1.023
Kum (%)	54.671	75.698	92.496	45.675	67.657	80.654

Çıkiştan sonra bitkiler üç yapraklı dönemde iken tekleme ve el çapası yapılmıştır. Yetiştirme süresi boyunca, gereklikçe parsellere eşit miktarda su verilerek, kontrollü olarak tava usulü sulama yapılmıştır. Bitkiler olgunluk dönemine geldikleri zaman, her parselin yanlarından birer sıra, başlarından da 0.5 m kenar tesiri olarak atıldıktan sonra koçanlar elle, bitkiler ise orakla hasat edilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırmanın her iki yılında (2004-2005) ve birleştirilmiş yıllarda (2004-05) çeşitler ve azot dozları yönünden incelenen tüm özelliklerde (bin tane ağırlığında birleştirilmiş yıllarda azot dozları hariç) istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmuştur. Birleştirilmiş yıllarda, yıl (ilk koçan yüksekliği ve koçandaki sıra sayısı hariç) ve interaksyonlar (tek koçan ağırlığı, bitki başına koçan sayısı ve bin tane ağırlığı çeşit x gübre dozu interaksyonu hariç) ise istatistiksel olarak önemsiz olmuştur.

Bitki boyu yönünden Donana çeşidi her iki yılda ve birleştirilmiş yıllarda sırasıyla 213.3, 213.8 ve 213.6 cm ile en uzun bitki boyuna sahip olmuştur. Bunu Girona çeşidi 207.2, 209.9 ve 208.6 cm ile takip etmiştir. Araştırmada en kısa bitki boyuna ise Borja çeşidi 202.4, 203.9 ve 203.2 cm ile sahip olmuştur. Bitki boyunun genetik faktörlerin etkisinde

olduğunu ve bitki boyu yönünden çeşitler arasında farklılıklar olabileceği, Cesurer ve Ünlü (2001), Bengisu ve Baytekin (2003), Özdemir (2004), İdikut ve ark. (2005), Keskin ve ark. (2017) tarafından yapılan çalışmalarda da belirlenmiştir. Azot dozlarının bitki boyuna etkileri, her iki yılda benzer olarak azot dozlarının artmasıyla uzama göstermiştir. Çalışmada en uzun bitki boyu değerleri, her iki yılda ve birleştirilmiş yıllarda 35 kg N/da dozu uygulamasında (sırasıyla 218.7, 222.2 ve 220.5 cm) tespit edilmiştir. En kısa bitki boyu değerleri ise, her iki yılda ve birleştirilmiş yıllarda 15 kg N/da dozu uygulamasında (sırasıyla 195.9, 196.2 ve 196.1 cm) tespit edilmiştir. Azotlu gübreler bitkide vejetatif gelişmeyi teşvik etmekte (Gökmen ve ark., 2001; Kün, 1994) ve dolayısıyla bitki boyu uzamaktadır. Benzer olarak; Ülger ve ark., (1996), Gözübenli (1997), Flesch ve Viera (2000), Turgut (2000), Gökmen ve ark., (2001)'nin yaptıkları çalışmalarda azotlu gübre miktarının artmasıyla, bitki boyunun uzadığı sonucuna varmışlardır.

Çizelge 3. Azot Dozlarına, Çeşitlere ve Yıllara Göre Bitki Boyu ve İlk Koçan Yüksekliği

Azot Dozları kg/N	Bitki Boyu (cm)			İlk Koçan Yüksekliği (cm)		
	2004	2005	Ort	2004	2005	Ort.
15	195.9 c	196.2 c	196.1 c	83.1 c	87.2 c	85.1 c
25	208.3 b	209.3 b	208.8 b	93.5 c	93.8 b	93.6 b
35	218.7 a	222.2 a	220.5 a	104.6 a	104.8 a	104.7 a
Lsd	253.9**	130.7**	329.7**	68.25**	58.15**	125.91**
Çeşitler						
Borja	202.4 c	203.9 c	203.6 a	86.8 b	89.9 b	88.4 c
Girona	207.2 b	209.9 b	208.6 b	95.5 a	96.8 a	96.2 b
Donana	213.3 a	213.8 a	213.6 a	98.8 a	99.1 a	98.9 a
Ortalama	207.6	209.2		93.7	95.3	
Lsd	86.5**	52.6**	132.1**	1094.67**	37.05**	125.91**
VK (%)	1.034	1.631	1.368	4.168	3.691	3.933

** P<0.01 düzeyinde önemli, * P<0.05 düzeyinde önemli. VK: Varyasyon Katsayısı

Araştırmanın ikinci yılında, bitki boylarının daha yüksek olması dolayısıyla bitki boylarına paralel olarak ilk koçan yüksekliği de yüksek olmuştur (Sağlamtimur ve ark., 1994). Araştırmada, en uzun ilk koçan yüksekliği değerleri her iki yılda ve birleştirilmiş yıllarda Donana çeşidinde (98.8, 99.1 ve 98.9 cm), en kısa ilk koçan yüksekliği değerleri ise, her iki yılda ve birleştirilmiş yıllarda Borja çeşidinde (86.8, 89.9 ve 88.4 cm) elde edilmiştir. Girona çeşidi, araştırmanın her iki yılında (95.5, 96.8 ve 96.2 cm) Donana çeşidiyle aynı istatistikî grupta yer almıştır. İlk koçan yüksekliği bakımından çeşitler arasında farklılıklar olabileceği Öktem (1996), Sezer ve Gülümser (1999), Cesurer ve Ünlü (2001), Kuşaksız ve Yener (2003), İdikut ve ark. (2005), Acar ve ark. (2017) tarafından yapılan çalışmalarda da belirlenmiştir. En uzun ilk koçan yüksekliği değerleri, her iki yetiştirme yılında ve birleştirilmiş yıllarda N₃₅ azot dozu uygulamasında (sırasıyla 104.6, 104.8 ve 104.7 cm) gerçekleşirken en kısa ilk koçan yüksekliği değerleri ise N₁₅ azot dozu uygulamasında (sırasıyla 83.1, 87.2 ve 85.1 cm) görülmüştür. Bu yükseklik azotlu gübrelerin vejetatif gelişmeyi teşvik etmesinden kaynaklanabilir (Gökmen ve ark., 2001; Kün, 1994). Benzer olarak, Gözübenli (1997), Flesch ve Viera (2000) ve Turgut (2000)'in yaptıkları çalışmalarda, azotlu gübre miktarının artmasıyla ilk koçan yüksekliğinin uzadığını bildirmişlerdir.

Donana çeşidi en uzun koçan boyuna her iki yılda ve birleştirilmiş yıllarda sırasıyla 21.6, 21.1 ve 21.4 cm ile sahip olurken bu çeşidi aynı istatistikî gruba dahil olan Girona çeşidi 21.3, 20.9 ve 21.2 cm ile takip etmiştir. En kısa koçan boyuna 19.3, 19.5 ve 19.4 cm ile Borja çeşidi sahip olmuştur. Koçan boyu bakımından çeşitler arasında farklılıklar olduğu Köycü ve Yanıkoğlu (1987), Sağlamtimur ve Okant (1987), Öktem (1996), Kuşaksız ve Yener (2003), Çağtay ve Konuşkan (2017) tarafından yapılan çalışmalarda da belirlenmiştir. Çalışmada her iki yılda ve birleştirilmiş yıllarda, en uzun koçan boyu değerleri, N₃₅ azot dozu uygulamasında (sırasıyla 22.8, 22.0 ve 22.4 cm) gerçekleşirken, en kısa koçan boyu değerleri ise, N₁₅ azot dozu seviyesinde (sırasıyla 17.9, 17.9 ve 17.7 cm) gerçekleşmiştir. Azot dozu arttıkça koçan boyunun uzadığını Gözübenli (1997), Sezer ve Yanbeyi (1997), Kara ve ark. (1999), Saruhan ve Şireli (2005) ve Turgut (2000) bildirmektedir.

Çizelge 4. Azot Dozlarına, Çeşitlere ve Yıllara Göre Koçan Boyu ve Koçan Çapı

Azot Dozları kg/N	Koçan Boyu (cm)			Koçan Çapı (mm)		
	2004	2005	Ort	2004	2005	Ort
15	17.9 c	17.9 b	17.9 c	49.3 b	50.9 c	50.1 c
25	21.5 b	21.8 a	21.7 b	53.0 a	53.6 b	53.3 b
35	22.8 a	22.0 a	22.4 a	53.9 a	55.4 a	54.7 a
Lsd	129.57**	99.95**	225.81**	66.62**	84.71**	145.95**
Çeşitler						
Borja	19.3 b	19.5 b	19.4 b	50.9 b	51.5 b	51.2 c
Girona	21.3 a	20.9 a	21.2 a	52.3 a	53.9 a	53.1 b
Donana	21.6 a	21.1 a	21.4 a	53.2 a	54.6 a	53.9 a
Ortalama	20.7	20.5		52.1	53.3	
Lsd	16.02*	27.79**	36.14**	9.71*	10.04*	19.19**
VK (%)	3.247	3.415	3.331	1.747	1.407	1.583

** P<0.01 düzeyinde önemli, * P<0.05 düzeyinde önemli. VK: Varyasyon Katsayısı

Her iki yılda ve birleştirilmiş yıllarda en uzun koçan çapına Donana çeşidi sırasıyla 53.2, 54.6 ve 53.9 mm ile sahip olmuştur. Bu çeşidi aynı istatistiki gruba giren Girona çeşidi 52.3, 53.9 ve 53.1 mm ile takip etmiştir. Borja çeşidi en kısa koçan çapına 50.9, 51.5 ve 51.2 mm ile sahip olmuştur. Aynı koşullarda yetiştirilen farklı çeşitlerde koçan çapı bakımından farklılıklar olduğu Köycü ve Yanıkoğlu (1987), Sağlamtimur ve Okant (1987) tarafından yapılan çalışmalarda da belirlenmiştir. Araştırmanın her iki yılında ve birleştirilmiş yıllarda, en kalın koçan çapı değerleri, N₃₅ azot dozunda tespit edilmiş olup, sırasıyla 53.9, 55.4 ve 54.7 mm olurken, en ince koçan çapı değerleri, N₁₅ azot dozunda sırasıyla 49.3, 50.9 ve 50.1 mm olmuştur. Sezer ve Yanbeyi (1997), Kara ve ark., (1999), Saruhan ve Şireli (2005) ve Turgut (2000)'un yaptıkları çalışmalarda, azot dozu miktarı arttıkça koçan çapının arttığını bildirirken, Ülger ve ark., (1996), ise kontrol uygulamasına göre azotlu gübre uygulamalarında koçan kalınlığının arttığını fakat 10, 20 ve 30 kg/da azot uygulamaları arasında istatistiksel bir farkın ortaya çıkmadığını bildirmişlerdir.

Araştırmada en fazla koçandaki sıra sayısına Donana çeşidi ayrı ayrı ve birleştirilmiş yıllarda sırasıyla 17.3, 17.7 ve 17.5 adet ile sahip olmuştur. Bu çeşidi Girona çeşidi 16.2, 16.7 ve 16.5 adet ile takip etmiştir. Araştırmada en az koçanda sıra sayısına ise Borja çeşidi 15.5, 15.9 ve 15.7 adet ile sahip olmuştur. Koçanda sıra sayısı bakımından çeşitler arasında farklılıklar olduğu Eşiyok ve ark. (2004) tarafından yapılan çalışmalarda da belirlenmiştir. Azot dozlarının koçandaki sıra sayısına etkileri, her iki yılda da benzer olarak azot dozlarının artmasıyla artış göstermiştir. En yüksek koçandaki sıra sayısı değeri, her iki yılda ve birleştirilmiş yıllarda 35 kg N/da azot uygulamasından (sırasıyla 17.1, 17.5 ve 17.3 adet) elde edilmiştir. En düşük koçandaki sıra sayısı değerleri ise, her iki yılda ve birleştirilmiş yıllarda 15 kg N/da azot dozu uygulamasından (sırasıyla 15.5, 15.7 ve 15.6 adet) elde edilmiştir. Mısırdaki uygulanan azot dozu miktarının artışı, bitki gelişimini olumlu yönde etkilemiş, dolayısıyla koçan kalınlığına bağlı olarak koçandaki sıra sayısı artmıştır. Köycü ve Yanıkoğlu (1987), Sağlamtimur ve Okant (1987) ve Öktem (1996) tarafından yapılan çalışmalarda, azot gübrelemesine bağlı olarak, bitkinin vejetatif aksamından olan koçanların kalınlıkları arasındaki farklılıklar olabileceği ifade edilmektedir.

Çizelge 5. Azot Dozlarına, Çeşitlere ve Yıllara Göre Koçandaki Sıra Sayısı ve Koçandaki Tane Sayısı

Azot Dozları kg/N	Koçandaki Sıra Sayısı (ad.)			Koçandaki Tane Sayısı (ad.)		
	2004	2005	Ort	2004	2005	Ort
15	15.5 c	15.7 b	15.6 c	467.5 c	486.3 c	476.9 c
25	16.3 b	17.2 a	16.8 b	529.3 b	558.8 b	544.1 b
35	17.1 a	17.5 a	17.3 a	578.4 a	609.5 a	593.9 a
Lsd	13.67**	30.06**	37.94**	35.55**	51.40**	85.47**
Çeşitler						
Borja	15.4 c	15.9 c	15.7 c	503.3 b	522.2 b	512.8 c
Girona	16.2 b	16.7 b	16.5 b	526.9 ab	553.9 a	540.4 b
Donana	17.3 a	17.7 a	17.5 a	544.9 a	578.6 a	561.7 a
Ortalama	16.3	16.8		525.1	551.6	
Lsd	10.94*	34.13**	33.18**	6.88*	10.64*	17.45**
VK (%)	4.185	3.062	3.650	5.327	4.698	5.008

** P<0.01 düzeyinde önemli, * P<0.05 düzeyinde önemli. VK: Varyasyon Katsayısı

Çizelge 5’de görüldüğü üzere, en fazla koçanda tane sayısına Donana çeşidi her iki yılda ve birleştirilmiş yıllarda sırasıyla 544.9, 578.6 ve 561.7 adet tane ile sahip olmuştur. Bu çeşidi Girona çeşidi 526.9, 553.9 ve 540.4 adet tane ile takip etmiştir. Borja çeşidi en az koçanda tane sayısına 503.3, 522.2 ve 512.8 adet tane ile sahip olmuştur. Donana çeşidinin koçandaki tane sayısına ait değerleri diğer iki çeşide göre yüksek olmuştur. Koçanda tane sayısı bakımından çeşitler arasında farklılıklar olduğu Gözübenli (1997), Kuşaksız ve Yener (2003) tarafından yapılan çalışmalarda da belirlenmiştir. Araştırmanın ikinci yılında koçan boyu ve çapı değerlerinin daha yüksek olması, koçandaki tane sayısına olumlu etki yaptığı düşünülmektedir (Hassan, 2000; Turgut, 2000). Araştırmanın her iki yılında ve birleştirilmiş yıllarda en yüksek koçanda tane sayısı değerleri, N₃₅ azot dozunda (sırasıyla 578.4, 609.5 ve 593.9 adet), en düşük koçanda tane sayısı değerleri, N₁₅ azot dozunda (sırasıyla 467.5, 486.3 ve 476.9 adet) tespit edilmiştir. Azot dozu miktarı arttıkça, bitki büyüme ve gelişmesi daha iyi olmakta, bu gelişme koçan boyu ve koçan çapı gibi verim unsurlarını dolayısıyla koçandaki tane sayısını olumlu yönde etkilemektedir (Kün, 1994; Turgut, 2000). Çalışmadaki bulgulara benzer olarak, Weinhold ve ark. (1995), Gözübenli (1997), Ülger ve ark. (1997), Turgut (2000), Gökmen ve ark. (2001) ve Presterl ve ark. (2003)’nin yapmış oldukları çalışmalarda, artan azot dozlarının koçandaki tane sayısını artırdığını bildirmişlerdir.

Her iki yılda ve birleştirilmiş yıllarda en yüksek tek koçan ağırlığı, Donana çeşidinde sırasıyla 253.9, 243.9 ve 240.6 g ile sahip olmuştur. Bu çeşidi Girona çeşidi 240.0, 221.6 ve 218.6 g ile takip etmiştir. En düşük tek koçan ağırlığına Borja çeşidi 205.0, 207.7 ve 206.2 g ile sahip olmuştur. Tek koçan ağırlığı, koçan boyu ve koçan çapı ile doğru orantılı olan bir özelliktir. Yani koçan boyu ve çapı ne kadar yüksekse tek koçan ağırlığı da o kadar yüksek olur (Bruns ve Abbas, 2002). Tek koçan ağırlığı bakımından çeşitler arasında farklılıklar olduğu Gözübenli (1997) tarafından yapılan çalışmalarda da belirlenmiştir.

Çizelge 6. Azot Dozlarına, Çeşitlere ve Yıllara Göre Tek Koçan Ağırlığı ve Bitki Başına Koçan Sayısı

Azot Dozları kg/N	Tek Koçan Ağırlığı (g)			Bitki Başına Koçan Sayısı (ad.)		
	2004	2005	Ort	2004	2005	Ort.
15	185.9 b	191.1 c	193.7 b	0.867 b	0.889 b	0.878 b
25	252.3 a	229.6 b	230.1 a	0.914 a	0.929 a	0.922 a
35	260.7 a	252.4 a	241.6 a	0.925 a	0.940 a	0.933 a
Lsd	140.91**	73.85**	39.25**	13.17**	10.61**	23.74**
Çeşitler						
Borja	205.0 c	207.7 c	206.2 c	0.886 b	0.905	0.895 b
Girona	240.0 b	221.6 b	218.6 b	0.911 a	0.930	0.921 a
Donana	253.9 a	243.9 a	240.6 a	0.909 a	0.923	0.916 a
Ortalama	233.0	224.4		0.902	0.919	
Lsd	20.86**	9.65*	12.05**	15.44*	4.50	14.50**
VK (%)	4.446	4.822	7.634	2.840	2.708	2.774

** P<0.01 düzeyinde önemli, * P<0.05 düzeyinde önemli. VK: Varyasyon Katsayısı

Azot dozlarının, tek koçan ağırlığına etkileri, her iki yılda artan azot dozlarında yükselmiştir. En yüksek tek koçan verimi değerleri araştırmanın her iki yılında ve birleştirilmiş yıllarda, 35 kg N/da azot dozunda tespit edilirken, en düşük tek koçan verimi değerleri 15 kg N/da azot dozunda görülmüştür. Ancak araştırmanın ilk yılı ve birleştirilmiş yıllarda N₂₅ kg/da – N₃₅ kg/da azot dozu uygulamalarındaki tek koçan ağırlığı değerleri, istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. Gözübenli (1997), Sezer ve Yanbeyi (1997), Kara ve ark. (1999), Turgut (2000) ve Saruhan ve Şireli (2005)’nin yaptıkları çalışmalarda, azot dozlarının artışına paralel olarak, tek koçan verimlerinin yükseldiğini bildirmişlerdir. Ülger ve ark. (1996), tek koçan veriminin azot dozu ile arttığını, ancak 20 ve 30 kg/da N uygulamaları arasında bir fark bulunmadığını ifade etmiştir.

Farklı mısır çeşitlerinin bitki başına koçan sayısına etkileri yönünden her iki ürün yılında da bütün çeşitler aynı istatistiki grupta yer alırken, sadece Borja çeşidi birleştirilmiş yıllarda farklı istatistiki grupta yer almıştır. En yüksek bitki başına koçan sayısına Girona çeşidi her iki yılda ve birleştirilmiş yıllarda sırasıyla 0.911, 0.930 ve 0.921 adet/bitki ile sahip olmuştur. Bu çeşidi aynı istatistiki gruba giren Donana çeşidi sırasıyla 0.909, 0.923 ve 0.916 adet/bitki ile takip etmiştir. Araştırmada en küçük bitki başına koçan değerine ise, aynı istatistiki grupta yer alan Borja çeşidi sırasıyla 0.886, 0.905 ve 0.895 adet/bitki ile sahip olmuştur. Borja çeşidi araştırmanın her iki yılında Girona ve Donana çeşitleriyle aynı istatistiki grupta yer alırken, birleştirilmiş yıllarda ise farklı istatistiki grupta yer almıştır. Kamprath ve ark. (1982), Köycü ve Yanıkoğlu (1987) tarafında yapılan çalışmalarda da, farklı çeşitlerde bitkide koçan sayısı bakımından farklılıklar olduğunu belirlemişlerdir. Çalışmada en yüksek bitki başına koçan sayısı değeri, araştırmanın her iki yılında ve birleştirilmiş yıllarda N₃₅ kg/da azot dozunda tespit edilmiş olup, sırasıyla 0.925, 0.940 ve 0.933 adet/bitki olurken, en küçük bitki başına koçan sayısı değerleri N₁₅ kg/da azot dozunda sırasıyla 0.867, 0.889 ve 0.878 adet/bitki olmuştur. Mısırdaki uygulanan azot dozu miktarı arttıkça, bitki başına koçan sayısı değeri artmış, fakat N₂₅ –

N₃₅ dozları arasında istatistiki olarak bir fark görülmemiştir. Kamprath ve ark. (1982), Ülger ve ark. (1986), Simeonov ve Tsankova (1990), Pradkar ve Sharma (1993), Gözübenli (1997), azotlu gübre dozundaki artışın bitki başına koçan sayısı artışını olumlu yönde etkilediğini bildirirken, bunun yanında Suphot ve Kitima (1997), bitkide azot dozlarının etkisi ile koçan sayısı miktarındaki farkların önemsiz olduğunu vurgulamışlardır. Yine Gözübenli (1997), farklı azot dozu uygulamalarında bitki başına koçan sayısı değerlerini 0.841-0.930 adet/koçan arasında bulunduğunu ifade etmiştir.

Çizelge 7'nin incelenmesinden görüleceği üzere, mısırdaki bin tane ağırlığı değerleri, araştırmanın ikinci yılında, birinci yıla göre daha yüksek olmuştur. İkinci yıldaki bin tane ağırlığının daha yüksek olmasının nedeni, araştırmanın ikinci yılındaki koçan özelliklerinin daha iyi olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Araştırmada en yüksek bin tane ağırlığı her iki ve birleştirilmiş yıllarda Donana çeşidinde sırasıyla 364.0, 378.9 ve 371.4 g olarak elde edilirken, bu çeşidi Girona çeşidi sırasıyla 323.4, 336.3 ve 329.9 g ile takip etmiştir. Araştırmada en düşük bin tane ağırlığına Borja çeşidi sırasıyla 309.8, 322.0 ve 315.9 g ile sahip olmuştur. Bin tane ağırlığı bakımından çeşitler arasında farklılıklar olduğu Gözübenli (1997), Öktem ve Öktem (2003) tarafından yapılan çalışmalarda da belirlenmiştir. Thiraporn ve ark. (1983), çeşitlere göre bitkide bin tane ağırlığı miktarının 192-334 g arasında değiştiğini ifade etmiştir. Azot dozlarının bin tane ağırlığına etkileri, her iki yılda yüksek azot dozlarında artmıştır. Çalışmada en yüksek bin tane ağırlığı değerleri, araştırmanın her iki yılında ve birleştirilmiş yıllarda N₃₅ azot dozunda (sırasıyla 357.2, 371.7 ve 364.5 g) tespit edilmiştir. En düşük bin tane ağırlığı değerleri ise araştırmanın her iki yılında ve birleştirilmiş yıllarda N₁₅ azot dozunda (sırasıyla 304.6, 316.6 ve 310.6 g) gerçekleşmiştir. Azotlu gübreler, bitkide vejetatif gelişme sırasında yaprak alanını artırmakta dolayısıyla tane dolumu sırasında kuru madde birikimi daha fazla olmaktadır (Tolenaar ve ark. 1997). Bu durum, bin tane ağırlığının artan azotlu gübrelerden olumlu etkilendiği ortaya koymaktadır. Çalışmada elde edilen bulgular, Ülger ve ark. (1986), Kaplan ve ark. (1993), Sade ve Çalış, (1993), Gözübenli (1997), Gökmen ve ark. (2001), Tüfekçi ve Karaltın, (2001) ve Amaral ve ark. (2005)'nin sonuçları ile benzerlik göstermiştir. Aydın (1991) ise, azotlu gübre dozu artışının bin tane ağırlığını artırdığını, fakat 20 kg/da N uygulamasından sonraki artışın fazla olmadığını ifade etmiştir. Bin tane ağırlıkları 286.7-421.6 g arasında değişmiş olup, en yüksek bin tane ağırlığı, her iki yetiştirme yılında ve birleştirilmiş yıllarda sırasıyla 404.6, 421.6 ve 413.1 g olarak Donana çeşidinde N₃₅ azot dozunda elde edilirken, en düşük bin tane ağırlıkları ise 4N₁₅ azot dozunda Borja çeşidinde 286.7, 298.0 ve 336.6 g olmuştur.

Mısır çeşitleri ve gübre dozu interaksyonlarının bin tane ağırlığına etkileri her iki yılda Donana çeşidinden N₃₅ kg/da ile elde edilmiştir. Araştırmanın yapıldığı 2005 yılında bin dane ağırlıkları 2004 yılına göre daha yüksek çıkmıştır. İkinci yıldaki koçan özelliklerinin daha iyi olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Araştırmada birinci yıl, ikinci yıl ve birleştirilmiş yıllarda en yüksek bin tane ağırlığı, Donana çeşidinde N₃₅ kg/da kombinasyonunda sırasıyla 404.6, 421.6 ve 413.1 g elde edilirken, en düşük bin tane ağırlığı değerleri ise Borja çeşidinde N₁₅ kg/da kombinasyonunda sırasıyla 286.7, 298.0 ve 292.3 g olarak elde edilmiştir.

Çizelge 7. Azot Dozlarına, Çeşitlere ve Yıllara Göre Bin Tane Ağırlığı ve Tane Verimi

Azot Dozları kg/N	Bin Tane Ağırlığı (g)			Tane Verimi (kg/da)		
	2004	2005	Ort.	2004	2005	Ort.
15	304.6 c	316.6 c	310.6 c	920.2 b	947.4 b	933.7 b
25	335.4 b	348.9 b	342.2 b	1147.2 a	1180.2 a	1163.7 a
35	357.2 a	371.7 a	364.5 a	1185.0 a	1219.3 a	1202.1 a
Lsd	194.50**	185.25**	378.89**	67.22**	46.30**	109.13**
Çeşitler						
Borja	309.8 c	322.0 c	315.9 c	890.4 c	922.9 c	906.7 c
Girona	323.4 b	336.3 b	329.9 b	1143.5 b	1164.4 b	1153.9 b
Donana	364.0 a	378.9 a	371.4 a	1218.4 a	1259.7 a	1239.0 a
Ortalama	332.4 b	345.7 a		1084.1	1115.7	
Lsd	33.18**	66.84**	90.08**	35.23**	31.38**	66.30**
VK (%)	1.713	1.768	1.742	4.835	5.810	5.359

** P<0.01 düzeyinde önemli, * P<0.05 düzeyinde önemli. VK: Varyasyon Katsayısı

En fazla tane verimi Donana çeşidinden, her iki yılda ve birleştirilmiş yıllarda sırasıyla 1218.4, 1259.7 ve 1239.0 kg/da olarak elde edilirken, bu çeşidi Girona çeşidi 1143.5, 1164.4 ve 1153.9 kg/da ile izlemiştir. Araştırmada en düşük tane verimine Borja çeşidi 890.4, 922.9 ve 906.7 kg/da ile sahip olmuştur. En yüksek tane verimi Donana çeşidinden elde edilirken, bunu Girona çeşidi takip etmiştir. Araştırmada en düşük tane verimine ise Borja çeşidi sahip olmuştur. Tane verimi yönünden çeşitler arasında farklılıklar olduğu Gözübenli (1997), Konak ve ark. (1998), Tanrıverdi ve Kabakçı (1999), Cesure ve Ünlü (2001), Farnham (2001), Bengisu ve Baytekin (2003), Öktem ve Öktem (2003) ve Doğan ve ark. (2021) tarafından yapılan çalışmalarda da belirlenmiştir. Azot dozlarının tane verimine etkileri, her iki yılda da azot dozunun artışına paralel olarak yükselmiş, ancak çalışmanın ikinci yetiştirme yılında, birinci yıla göre daha yüksek olmuştur. Çalışmada en yüksek tane verimi ortalamaları, her iki yılda ve birleştirilmiş yıllarda N₃₅ kg/da azot dozunda

(sırasıyla 1185.0, 1219.3 ve 1202.1 kg/da) olurken, en düşük tane verimi değerleri N₁₅ kg/da azot dozunda (sırasıyla 920.2, 947.4 ve 933.7 kg/da) tespit edilmiştir.

Mısırdaki uygulanan azot dozu miktarı arttıkça tane verimi yükselmiştir. Lambert ve ark. (1998)'nin yapmış oldukları çalışmada, optimum azot dozu üzerindeki azotun verimi artırmadığını bildirmişlerdir. Çalışmada da N₂₅ ve N₃₅ kg/da azot dozlarında elde edilen tane verimi değerleri istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. Azot dozu miktarı arttıkça, bitkinin vejetatif organları daha iyi gelişmekte ve dolayısıyla daha fazla fotosentez yaparak kuru madde üretmekte ve koçana daha fazla besin maddesi taşınmakta, dolayısıyla verime olumlu yansımaktadır (Schussler ve Westgate, 1995, Tolenaar ve ark.,1997). Benzer olarak azot dozu arttıkça tane veriminin yükseldiğini, Podalak (1984), Ülger ve ark. (1996), Gözübenli (1997), Sezer ve Yanbeyi (1997), William ve Randall (1997), Schmidt ve ark. (1998), Ülger (1998), Allen ve ark. (2000), Öktem ve ark. (2001), Tüfekçi ve Karaltın (2001), Blumenthal ve ark. (2003), Kamara ve ark. (2003), Presterl ve ark. (2003) ve Saruhan ve Şireli (2005)'in yapmış oldukları çalışmalarda da bildirmişlerdir.

SONUÇ

Kahramanmaraş şartlarında farklı mısır çeşitleri ile farklı azot dozlarının ikinci ürün mısır bitkisinde verim, verim unsurları ve bazı tarımsal karakterler üzerine etkisini belirlemek amacı ile yapılmıştır. Tane verimi bakımından da en yüksek değerler Donana çeşidinden (1239.0 kg/da) elde edilmiştir. Bu çeşidi Girona (1153.9 kg/da) ve Borja (906.7 kg/da) çeşitleri takip etmiştir. Tane verimi bakımından en uygun azot dozunun araştırmanın uygulanan her üç azot dozu içinde N₃₅ kg/da olduğu belirlenmiştir. Araştırmada en fazla tane verimi 1202.1 kg/da olarak N₃₅ kg/da azot dozu uygulamasından elde edilirken, en az tane verimi 906.7 kg/da olarak N₁₅ kg/da azot uygulamasından elde edilmiştir. Kahramanmaraş bölgesinde ikinci ürün mısır yetiştiriciliğinde tane verimi bakımından N₃₅ kg/da azot dozunun en uygun olduğu belirlenmiştir. Çeşit bakımından iklimin güzel gitmesi, hasadın rahat yapılabilmesi durumunda Donana çeşidinin yüksek verime sahip olduğu belirlenmiştir. Ancak bu çeşidin geçici bir çeşit olmasından dolayı hasatta sıkıntılar olabileceği göz önüne alınmalıdır.

ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması bildirmemiştir.

YAZAR KATKISI

Tüm yazarlar eşit katkı sağlamıştır.

TEŞEKKÜR

Bu Çalışma, Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenen (ZF-2005D10) doktora tezinden üretilmiştir, kendilerine teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Acar N, Yılmaz M.F, Kara R 2017. Kahramanmaraş koşullarına uygun tane mısır (*Zea mays* L.) çeşitlerinin belirlenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 26: 80-85.
- Allen T, H Potter KN, Morrison JE 2000. Tillage system, fertilizer nitrogen rate and timing effect on corn yields in the texas blackland prairie. *Agron. J.*, 93:1119-1124.
- Amaral CPR, Filho DF, Farinelli R, Barbosa JK, 2005. Row spacing, population density and nitrogen fertilization in maize. *Rev. Bras. Cienc. Solo* Vol. 29, No:3, Viosa May/June 2005.
- Anonim 2005a. Kahramanmaraş Meteoroloji İstasyonu Müdürlüğü.
- Anonim 2005b. K.S.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Laboratuvar Analiz Sonuçları.
- Aydın H 1991. Çukurova koşullarında II. ürün mısır (*zea mays* l.) bitkisinde değişik azot dozları ve sıra arası mesafelerinin verim ve verim unsurlarına etkisi üzerinde bir araştırma. Ç.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 60s.
- Bengisu G, Baytekin H 2003. Harran ovası sulu koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen üç mısır çeşidinde bitki sıklığının verim ve bazı tarımsal karakterlere etkileri. Harran Üniversitesince Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) Alanında Yapılan Araştırmalar ve Yayınlar (1992-2002), Şanlıurfa, 296s.
- Blumenthal JM, Lyon DJ, Stroup WW 2003. Optimal plant population and nitrogen fertility for dryland corn in Western Nebraska. *Agronomy Journal*, 95(4):878.
- Bruns HA, Abbas HK 2002. Effects of intra-row spacing on maize growth in the mid-south. *Agronomy Abstracts*, Vol: 48:21-27,USA.
- Cesurer L, Ünlü İ 2001. Farklı lokasyonlarda yürütülen ikinci ürün hibrit mısır çeşitlerinin bazı bitkisel ve tarımsal özelliklerin incelenmesi. *Fen ve Mühendislik Dergisi*, Cilt, 4, Sayı,1.
- Çağtay A, Konaşkan Ö 2017. Bazı ana ürün mısır çeşitlerinin hatay ekolojik koşullarında verim düzeylerinin belirlenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22(2):1-9

- Doğan S, Eren A, Doğan Y 2021. II. Ürün mısır yetiştiriciliğinde farklı gübre kaynaklarının verim ve besin elementleri içeriğine etkisi. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 11(1): 722-731.
- Eşiyok D, Bozokalfa MK, Uğur A 2004. Farklı lokasyonlarda yetiştirilen şeker mısır (*Zea mays* L. Var. *saccharata*) çeşitlerinin verim kalite ve teknolojik özelliklerin belirlenmesi. *E.Ü. Ziraat Fak. Derg.*, 41 (1), 1-9.
- Farnham DE 2001. Row spacing, plant density, and hybrid effects on corn grain yield and moisture. *Agronomy Journal*, 93: 1049-1053.
- Flesh RD, Veira LC 2000. Spacing and plant density in maize cultivation. *Field Crop Abstracts*, Vol:53 No: 1
- Gençtan T, Emekliler Y, Çölkesen M, Başer İ 1995. Serin iklim tahılları tüketim projeksiyonları ve üretim hedefleri. TMMOB Ziraat Mühendisliği Odası, Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, 9-13 Ocak 1995, S: 255-259, Ankara.
- Gökmen S, Sencar Ö, Sakin MA 2001. Response of popcorn (*Zea mays verta*) to nitrogen rates and plant densities. *Turk. J. Agric. For.*, 25 (2001), 15-23.
- Gözübenli H 1997. Değişik azot uygulamalarında II. ürün olarak yetiştirilen bazı mısır genotiplerinin azot kullanım etkinliğinin saptanması. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi. Adana.
- Hassan AA 2000. Effect of plant population density on yield and yield components of eight egyptian maize hybrids. *Field Crop Abstracts*, Vol:53 No: 5.
- İdikut L, Cesur C, Tosun S 2005. Şeker mısırdaki ekim zamanı ve yatıştırma tekniğinin hasıl verim ve bazı özelliklere etkisi. *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi*, 8 (1) :91-100.
- Kamara AY, Menkir A, Sanginga N 2003. Nitrogen use efficiency of maize genotypes improved for tolerance to low nitrogen and drought stress. *International Institute of Tropical Agriculture*, Ibadan, Nigeria.
- Kamprath EJ, Moll RH, Rodriguez N 1982. Effects of nitrogen fertilization and recurrent selection on performance of hybrid populations of corn. *Agron. J.* 74:955-958.
- Kara B 2006. Çukurova koşullarında değişik bitki sıklıkları ve farklı azot dozlarında mısırın verim ve verim özellikleri ile azot alım ve kullanım etkinliğinin belirlenmesi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana, 162s.
- Kara ŞM, Deveci M, Dede Ö, Şekeroğlu N 1999. Farklı bitki sıklığı ve azot dozlarının silaj mısırdaki yeşil ot verimi ve bazı özellikler üzerine etkileri. *Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi*, 15-18 Kasım 1999, (Sunulu Bildiri) Cilt. III, Çayır-Mera Yem Bitkileri ve Yemeklik Tane Baklagiller, Adana, 172-178.
- Keskin B, Temel S, Eren B 2017. Bazı silajlık mısır çeşitlerinin verim ve bitkisel özelliklerinin belirlenmesi. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7(1): 347-351.
- Kırtok Y 1998. Mısır Üretimi ve Kullanımı. Kocaelik Basım ve Yayın Evi, S 125-129, İstanbul.
- Konak C, Turgut I, Serter E 1998. Büyük menderes vadisi ikinci ürün koşullarında yetiştirilen melez mısır çeşitlerinin verim ve bazı agronomik özellikleri. *Akdeniz Üniv. Ziraat Fak. Dergisi*, Cilt: 11 Sayı:1, Antalya.
- Köycü C, Yanıkoglu S 1987. Samsun ekolojik şartlarında mısır (*zea mays* l.) çeşit ve ekim zamanı üzerinde bir araştırma. *Türkiye Mısır Üretiminin Geliştirilmesi, Problemler ve Çözüm Yolları Sempozyumu*, 23-26 Mart, 287-302s. Ankara
- Kuşaksız T, Yener H 2003. Alaşehir koşullarında yetiştirilen bazı mısır çeşitlerinde (*zea mays* l.) farklı azot dozlarının verim ve verim öğeleri üzerine etkileri. *Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi*, 13-17 Ekim 2003, Diyarbakır, 506-509s.
- Kün E 1994. Tahıllar II. (Sıcak İklim Tahıllar). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1452, 1465. Ankara.
- Lambert RJ, Hoefl RG, Gonzini LC, Warren LL 1998. Monitoring nitrogen use of corn hybrids using grain protein concentration. in: 1998 Illinois Fertilizer Conference Proceedings (R.G. Hoefl,ed)pp 97-104.
- Muruli BI, Paulsen GM 1981. Improvement of nitrogen use efficiency and its relationships to other traits in maize. *Maydica*, 26:63- 73.
- Öktem A 1996. Harran ovası koşullarında II. ürün olarak yetiştirilebilecek 10 mısır genotipinde (*Zea mays* L.) farklı dozlarda uygulanan fosforun verim ve verim unsurlarına etkisi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi. Adana.
- Öktem A, Ülger AC, Kırtok Y 2001. Cin mısırdaki (*Zea mays everta* Sturt.) farklı azot dozları ve sıra üzeri mesafelerinin tane verimi ve bazı agronomik özelliklere etkisi. *Ç.Ü.Z.F. Dergisi*, 16 (2): 83-92.
- Öktem A, Öktem AG 2003. Bazı mısır (*Zea mays* L.) genotiplerinin harran ovası koşullarına adaptasyonu. *Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi*, I. Cilt s: 218-222, 13-17 Ekim 2003, Diyarbakır.
- Özdemir E 2004. Farklı yetiştirme sürelerine sahip üç mısır genotipinde değişik sıra üzeri aralılarının körpe koçan (Babycorn) verimine ve kalitesine etkileri. Çukurova Üniversitesi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Podalak M 1984. Effect of nitrogen fertilization rates on some factors of quality of silage maize in the production region. 9:107-118, Czechoslovakia
- Pollmer WG, Eberliard D, Klein D, Dhillon BS 1979. Genetic control of nitrogen uptake and translocation in maize. *Crop Science*, 19: 82-86.
- Presterl T, G Seitz, M Landbeck EM, Thiemt W, Geiger HH 2003. Improving Nitrogen-Use Efficiency in European Maize. *Crop Science* 43:1259-1265 (2003).

- Russel W, Balko LG 1980. Response of corn inbred lines and single crosses to nitrogen fertilizer. *35 th Annual Corn & Sorgum Research Conference*, 48.67.
- Sade B, Çalış M 1993. Erdemli ekolojik şartlarında ikinci ürün olarak yetiştirilen cin mısır populasyonlarının (*Zea mays evarta*) verim ve verim unsurları üzerine farklı bitki sıklıklarının etkisi. *S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3(5):32-45.
- Sağlamtimur T, Okant M 1987. Güneydoğu anadolu bölgesi sulanabilir koşullarında 11. ürün mısırdaki çeşit ve bitki sıklığının verim ve bazı tarımsal karakterlere etkisi üzerine bir araştırma. *Türkiye'de Mısır Üretiminin Geliştirilmesi, Problemler ve Çözüm Yolları Sempozyumu*, 23-26 Mart, Ankara, 317-329.
- Sağlamtimur T, Tansı V, Düzgün M, Kızılsimşek M 1994. Çukurova koşullarında mısırın en uygun bitki sıklığının saptanması üzerine araştırmalar. *Tarla Bitkileri Kongresi*, E.Ü. Ziraat Fak. Ofset Basımevi. Cilt:1 Bornova/İzmir.
- Saruhan V, Şireli HD 2005. Mısır bitkisinde (*Zea mays L.*) farklı azot dozları ve bitki sıklığının koçan, sap, ve yaprak verimlerine etkisi üzerine bir araştırma. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2005, 9 (2):45-53.
- Schmidt JP, Redulla CA, Kluitenberg GJ, Schrock MD, Taylor RK 1998. Variable N application for irrigated corn: nitrogen-use efficiency and yield potential. *Plains Soil Fertility Conference*. Kansas State University, Manhattan, Kansas.
- Schussler JR, Westgate ME 1995. Assimilate flux kemel set at low water potential in maize. *Crop Sci*, 35:1074-1080.
- Sezer İ, Gülümser A 1999. Çarşamba ovasında ana ürün olarak yetiştirilebilecek mısır çeşitlerinin (*Zea mays L. indentata*) belirlenmesi üzerine bir araştırma. 3. *Tarla Bitkileri Kongresi*, 275-280s. Adana.
- Sezer İ, Yanbeyi S 1997. Çarşamba ovasında yetiştirilen cin mısırdaki (*zea mays l.*) bitki sıklığı ve azotlu gübrenin tane verimi, verim komponentleri ve bazı bitkisel karakterler üzerine etkisi. *Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi*, 22-25 Eylül, Samsun, (128-133s).
- Simeonov N, Tsankova G 1990. Effects of fertilisers and plant density on yield of maize hybrids with two ears. *Rasteniye'dni Nauki*, 27 (8): 14-18.
- Suphot P, Kitima M 1977. Effect of nitrogen fertilizer on nitrate reductase, grain yield and some agronomic characteristics in corn (*Zea mays L.*). (Agris 1981-1985) *Kassetsart Journal*, 11(1-2); 33-49.
- Tanrıverdi M, Kabakçı Y 1999. Harran ovası koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilebilecek mısır çeşitlerinin (*Zea mays L.*) verim ve bazı tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. *Şanlıurfa Ziraat Fak. Dergisi*, Cilt:3 Sayı: 1-2. Şanlıurfa.
- Thiraporn R, Geisler G, Stamp P 1983. Yield and relationships among yield components and N and P related traits in maize genotypes under tropical conditions. *Z. Aeker und Pflanzenbau (J. Agronomy & Crop Science)*, 152,460-468.
- Tolenaar M, Aguilera A, Nisanka SP 1997. Grain yield in reducedmore by weed interference in an old than in a new maize hybrid. *Argon. J.*, 89:239-246.
- Turgut İ 2000. Bursa koşullarında yetiştirilen şeker mısırında (*Zea mays Saccharat Sturt.*) bitki sıklığının ve azot dozlarının taze koçan verimi ile verim öğeleri üzerine etkisi. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 2000, 24(3):341-347.
- Tüfekçi A, Karaltın S 2001. Kahramanmaraş koşullarında i. ürün olarak yetiştirilen mısır (*Zea mays L.*) bitkisinde farklı azot dozlarının ii. verim ve verim unsurlarına etkisi. *Türkiye IV. Tarla Bitkileri Kongresi*, 17-21 Eylül 2001, Tekirdağ, 291-295.
- Ülger AC 1998. Farklı azot dozu ve sıra üzeri mesafelerinin patlak mısırdaki (*Zea mays Evarta Sturt.*) tane verimi ve bazı tarımsal özelliklere etkisi. *Ç.Ü.Z.F. Dergisi*, 13 (1), 155-164s, Adana.
- Ülger AC, İbriki H, Çakır B, Güzel N 1997. Influence of nitrogen rates and row spacing on com yield, protein content and other plant parameters. *J. of Plant Nutrition*, 20:1697-1709.
- Ülger AC, Tansı V, Sağlamtimur T, Kızılsimşek M, Çakır B, Yücel C, Baytekin H, Öktem A 1996. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde ikinci ürün mısırdaki bitki sıklığı ve azot gübrelenmesinin tane ve hasıl verimi ve bazı tarımsal karakterlerine etkisi üzerinde araştırmalar. Başbakanlık Güneydoğu Anadolu Projesi Bölge Kalkınma Dairesi Başkanlığı. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) Tarımsal Araştırma İnceleme ve geliştirme Proje Paketi. Adana.
- Welnhold BJ, Trooien TP, Reichman GA 1995. Yield and nitrogen use efficiency of irrigated corn in the northern dreat plains. *Agronomy Journal*, 87; 842-84.
- William JE, Randall GW 1997. Fate of fertilizer nitrogen an affected by time and rate of application on Corn. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 61:1695-1703.