

Yakup Onur KOCA²
İsmail TURGUT²
Osman EREKUL²

² Adnan menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Tarla Bitkileri Bölümü, AYDIN
e-mail: koca2002@hotmail.com

Tane Üretimi İçin Yetiştirilen Mısırın Birinci ve İkinci Üründeki Performanslarının Belirlenmesi¹

The Determination of Performance at the First and
Second Crop Productions in Maize Grain Cultivation

¹ Yakup Onur KOCA'nın doktora tezinin bir bölümüdür.

Alınış (Received): 23.10.2009

Kabul tarihi (Accepted): 18.12.2009

Anahtar Sözcükler:

Mısır (*Zea mays* L.), ekim zamanı,
tane verimi, kalite özellikleri, BDG

Key Words:

Corn (*Zea mays* L.), planting time,
grain yield, quality parameters,
GDD

ÖZET

Mısır ülkemizde kullanım alanları geniş, üretimi ise yetersiz olan bir bitkidir. Bu sorun ancak ikinci ürün tarımıyla çözülebilir. Bu nedenle planlanan çalışma 2005, 2006 ve 2007 yıllarında Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Uygulama Çiftliğinde birinci ve ikinci ürün olarak yürütülmüştür. Deneme materyali 32K61 ve 31G98 çeşitleridir. Bitkilerin vejetatif ve generatif dönemlerdeki gün sayıları ile Büyüme Derece Gün (BDG) değerleri hesaplanmıştır. Ayrıca tane verimi, verim öğeleri ve tarımsal özellikler ve kalite özellikleri belirlenmiştir. Çalışma sonucunda mısırın birinci üründe ikinci üründen daha kısa sürede vejetasyon periyodunu tamamladığı saptanmıştır. Bu kısılmanın generatif dönemde olduğu gözlenmiştir. BDG değerleri ve iklim verileri doğrultusunda bitkinin büyüme ve gelişme dönemlerine sıcaklığın doğrudan etki ettiği sonucuna varılmıştır. Tane verimi, verim öğeleri, tarımsal ve kalite özelliklerinin tamamında birinci ürün ortalaması ikinci üründen yüksek çıkmıştır. Ürünler arasında tane verimi, koçanda tane sayısı ve tanede yağ oranı değerlerinde farklılık belirgin olmuştur.

ABSTRACT

The Corn is a plant whose cultivation area is broad, but production is insufficient in Turkey. The problem can be solved only by second crop productions. Therefore, the study was carried out in the farm of Adnan Menderes University, Faculty of Agriculture as a first and second crop product in 2005, 2006 and 2007. The materials of the field experiment consist of 31G98 and 32K61. The total number of days in vegetative and generative stages and Growing Degree Days (GDD) value were calculated. Grain yield, yield components, agricultural characteristics and quality parameters were determined in this experiment. At the end of the study, it is determined that corn completes a vegetation period in a shorter duration at first crop production than a second production. This decrease become due to shorter generative stage. Plant growth and development periods were affected by temperature, related with GDD values and climate data. Means of grain yield yield components, agricultural and quality characteristics of first crop product were higher than those of second crop product. It is found that differences are present among grain yield, the number of grain per ear and oil content of product.

GİRİŞ

Mısır; kullanım alanlarının artışıyla önemi günden güne artan bir bitkidir. Önceden sadece insan ve hayvan beslenmesi için düşünülen mısır tanesi, kompozisyonunda taşıdığı besin maddeleriyle nişasta bazlı şeker sanayinin, bitkisel yağ sanayinin ve biyodizel yakıt üretiminde ham madde olmuştur.

Mısır sözü edilen önemi sebebiyle de dünyada ekim alanı bakımından ikinci sıraya yükselmiştir (Anonim, 2007a). Ülkemizde ise 2004'den bu yana mısırın hızla artan ekim alanı, üretimi ve verimine karşın talebi karşılayacak üretim miktarına ulaşamamıştır. 2007 yılı itibariyle 550 bin ha üretim alanı ve 3.8 milyon ton üretimi olan mısırın tüketimi ise yaklaşık 4.8 milyon tondur (Anonim 2007b). Üretim ile tüketim arasındaki yaklaşık 1 milyon tonluk fark dış alım ile karşılanmaktadır (Anonim 2007b).

Ülkemizde tarım alanlarının sınırlı olması bu ihtiyacın ancak birim alandan daha fazla ürün eldesiyle mümkün olabileceğini göstermektedir. Ürün artışını sağlayacak yollardan biri de ikinci ürün tarımıdır. Ülkemizin Ege, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgesinde kuraklığın görülmediği yıllarda ikinci ürün tarımı yapılmaktadır.

Bu çalışma ile birinci ve ikinci ürün için önerilen iki farklı mısır çeşidini her iki üründe yetiştirerek aralarındaki verim, verim öğeleri ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma, 2005, 2006 ve 2007 yıllarında ana ve ikinci ürün yetiştirme dönemlerinde Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme tarlalarında yürütülmüştür.

Deneme alanından alınan toprak örneğinin analizi sonucunda; kumlu tınlı bünyeye sahip, reaksiyonu alkali karakterli (pH 7.9) ve organik madde miktarı (%1.8) bakımından düşük olduğu ortaya çıkmıştır. Toprağın içerdiği makro besin elementlerinin miktarlarına bakıldığında ise N miktarının (%0.08) düşük, K miktarının (300 ppm) yüksek ve P miktarının (16 ppm) orta düzeyde bulunmuştur.

Çalışmanın yapıldığı Aydın İlinde, kışlar ılık ve yağışlı yazlar sıcak ve kurak olmak üzere tipik Akdeniz İklimi hüküm sürmektedir. Denemenin kurulduğu yerin iklim özelliklerini açıklayabilmek için Aydın Meteoroloji İstasyonundan elde edilen iklim verilerinden yararlanılmıştır. Denemenin yürütüldüğü yıllardaki (2005, 2006 ve 2007), aylık ortalama sıcaklık ve aylık yağış değerleri Çizelge 1'de verilmiştir (Anonim 2007c).

Çizelge 1. Aydın'da 2005, 2006 ve 2007 yılları aylık ortalama sıcaklık ve yağış değerleri ile çok yıllık ortalama sıcaklık ve yağış değerleri.

Aylar	2005		2006		2007		Çok yıllık	
	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)
Ocak	9.4	62.2	6.8	90.6	9.7	29.4	8.2	121.0
Şubat	8.2	155.7	9.3	109.1	10.4	30.6	8.9	95.5
Mart	12.1	92.6	12.1	115.7	15.2	26.4	11.7	71.1
Nisan	15.7	39.8	17.2	19.5	17.1	16.4	15.7	45.5
Mayıs	21.1	61.1	21.6	0.7	25.0	44.3	20.9	33.5
Haziran	25.3	7.9	26.2	1.1	30.2	9.4	25.9	14.0
Temmuz	28.8	9.3	28.2	4.4	31.9	0.0	28.4	3.5
Ağustos	28.2	12.6	28.7	0.2	30.2	0.0	27.2	2.2
Eylül	23.5	0.5	24.0	13.6	28.6	0.0	23.2	14.4
Ekim	17.0	39.2	18.9	81.7	21.2	117.8	18.4	47.5
Kasım	12.1	160.4	12.1	76.7	16.4	160.4	12.9	74.4
Aralık	10.7	38.2	8.7	6.0	9.4	183.8	9.4	135.1
	17.6 (ort.)	679.5 (top.)	17.8 (ort.)	519.3 (top.)	20.4 (ort.)	618.5 (ort.)	17.5 (ort.)	657.7 (top.)

Denemenin yürütüldüğü ilk iki yıla ait yıllık sıcaklık ortalamalarının birbirine çok yakın olduğu Çizelge 1'de görülmektedir. Ayrıca ilk iki yıl birinci ve ikinci ürün mısır yetiştirme dönemlerinde ölçülen aylık ortalamalarında birbirine yakın olduğu söylenebilir. Fakat çalışmanın üçüncü yılında ise hem yıllık ortalamasının hem de birinci ve ikinci ürün mısır yetiştirme dönemlerindeki aylık ortalama sıcaklıkların yüksekliği dikkat çekicidir. Yıllık toplam yağış değerlerine bakıldığında sadece 2005 yılının uzun yıllar ortalamasından yüksek olduğu görülebilir. 2006 ve 2007 yıllarında uzun yıllar ortalamasından düşük yağış olmuştur. Buna karşın yağışın yıl içinde dağılımına bakıldığında 2007 yılında birinci ve ikinci yetiştirme dönemlerinin daha kurak geçtiği söylenebilir.

Mısır bitkisi tipik bir C4 bitkisidir. Yüksek sıcaklık değerlerinde bile fotosenteze devam edebilmektedir. Sıcaklık 37 °C'yi aştığı durumlarda kritik döneme girer. Sıcaklık 40 °C'yi aştığında ise fotosentez tamamen durur (Crafts-Brandner ve Salvucci, 2002). Çizelge 2'de 2005, 2006 ve 2007 yıllarında 37 °C ve 40 °C yi aşan gün sayıları verilmiştir.

Çizelge 2'de 2005 yılında günlük sıcaklık değerlerinin kritik derecelere yükseldiği sadece Temmuz ve Ağustos aylarında görülmüştür. İkinci yıl ise kritik sıcaklık derecelerinin görüldüğü aylara Mayıs ve Haziran'da eklenmiş ayrıca toplam sayı da artmıştır. 2007 ise çalışmanın en yüksek sıcaklıklarının gözleendiği yıl olmuştur.

Çizelge 2. Birinci ve ikinci ürün yetiştirme dönemlerinde sıcaklık değerlerinin 37 °C ile 40 °C'yi aştığı gün sayıları.

Aylar	2005		2006		2007	
	37°C üstü	40°C üstü	37°C üstü	40°C üstü	37°C üstü	40°C üstü
Mayıs	-	-	1	-	2	-
Haziran	-	-	8	-	13	6
Temmuz	17	2	11	-	22	5
Ağustos	7	4	15	4	18	5
Eylül	-	-	-	-	2	1
Ekim	-	-	-	-	-	-
Kasım	-	-	-	-	-	-
Top.	24	6	35	4	57	17

Deneme materyali olarak Pioneer firmasının birinci ürün için önerdiği FAO 680 grubundaki 31G98 çeşidi ile ikinci ürün için önerdiği FAO 600 grubundaki 32K61 çeşidi kullanılmıştır.

Denemenin yürütüldüğü yıllarda, birinci ürün ekimleri 25.04.2005, 28.04.2006 ve 26.04.2007 tarihlerinde yapılmış, çıkış tarihleri ise 01.05.2005, 07.05.2006 ve 03.05.2007 olarak tespit edilmiştir. İkinci ürün ekim tarihleri 07.07.2005, 05.07.2006 ve 01.07.2007, çıkış tarihleri ise 12.07.2005, 10.07.2006 ve 17.07.2007 olarak kayda alınmıştır. Denemenin son yılında yaşanan büyük kuraklık nedeniyle ikinci üründe ekim öncesi verilen tav suyu ekim sonrasında da verilerek parsellerde yeterli bitki çıkışı sağlanmıştır.

Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre, 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Her iki ürün için, uzunluğu 7 m olan 20 sıradan oluşan parseller hava akımlı ekim makinesi (pnömatik mibzer) ile ekilmiştir. Sıra arası mesafesi 70 cm ve sıra üzeri mesafesi 17.5 cm olarak ayarlanmıştır. Parselde bitki sıklıkları 8163 bitki/da olmuştur. Ekimde parsel alanı 98 m² iken tane verimi ve diğer verim öğelerinin ölçümü parsel ortasındaki 10 sıradan 49 m²'den yapılmıştır.

Ekimden önce dekara saf olarak 10 kg azot, 10 kg P₂O₅ ve 10 kg K₂O olacak şekilde kükürt (%5) katkılı 15-15-15 gübresi atılmıştır. Bitkiler 6-8 yapraklı döneme geldiğinde üst gübreleme, ara çapa ve boğaz doldurma işlemleri yapılmıştır. Üst gübre olarak amonyum nitrat (%33) formunda 15 kg/da saf azot banda verilmiştir.

Denemenin yürütüldüğü üç yıl boyunca birinci ve ikinci ürün olarak yetiştirilen bitkilerin su ihtiyaçları gözlenerek ve içinde buldukları büyüme ve gelişme dönemi göz önünde bulundurularak sulama zamanları tespit edilmiştir. Üç yılda da birinci üründe 5 defa, ikinci üründe ise 6 defa tava usulü sulama yapılmıştır. Fakat 2007'deki aşırı sıcak ve kuraklık sebebiyle sulama zamanları (çıkıştan sulama yapılan güne kadar ki geçen süre) ilk iki yıldan farklılık göstermiştir. 2007

yılındaki kuraklık sebebiyle birinci üründe erken sulama yapılmıştır.

Yetiştirilen çeşitlerin farklı FAO olgunluk gruplarında olması sebebiyle her iki üründe ayrı ayrı vejetatif ve generatif olum süreleri gün olarak hesaplanmıştır. Vejetatif dönemin başlangıcı çıkış, bitişi ise tepe püskülü çıkışı, generatif dönemin başlangıcı tepe püskülü çıkışı bitişi ise fizyolojik olum olarak belirlenmiştir. Ayrıca günlük maksimum (T_{\max}) ve minimum (T_{\min}) sıcaklık değerlerinin ölçülmesiyle, mısır için temel büyüme sıcaklığı kabul edilen $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'nin (T_b) formülde yerine konularak vejetatif ve generatif dönemler boyunca bitkilere etki eden sıcaklığı belirten "Büyüme Derece Gün" değeri "**BDG** = $[(T_{\max} + T_{\min})/2] - T_b$ " değeri hesaplanmıştır (German ve ark., 1996). Bunlara ek olarak çalışmada tane verimi, koçan uzunluğu, koçanda tane sayısı ve 1000-tane ağırlığı olmak üzere 4 tarımsal özellik ölçülmüştür.

Ayrıca 2006 ve 2007 yıllarında kalite özellikleri olarak tanede protein ve yağ oranı değerleri (PERTEN DA-7200 NIRS cihazıyla) Almanya'da bulunan Berlin Humboldt Üniversitesi Ziraat Fakültesi laboratuvarlarında belirlenmiştir.

Tekerrürlü olarak elde edilen tarımsal ve kalite özellikleri verilerine tesadüf blokları deneme desenine göre TARİST paket programı kullanılarak varyans analizi uygulanmıştır (Açıkgöz ve ark., 1994). Ortalamaların karşılaştırılması EKÖF (0.05) ile yapılmıştır.

ARAŞTIRMA BULGULARI

Çalışmada yetiştirilen mısır çeşitlerinin büyüme dönemlerinin gün sayısı değerleri ile bunların toplamları sonucu elde edilen toplam vejetasyon periyodu değerleri Çizelge 3'de verilmiştir. Ayrıca bitkilere etki eden günlük sıcaklıkların toplamını gösteren BDG değerleri de çizelgede sunulmuştur.

Çizelge 3. Mısır büyüme dönemlerinin gün sayısı ve BDG değerleri.

Yıllar	I. ürün						II. ürün									
	Gün sayısı			BDG değeri			Gün sayısı			BDG değeri						
	Vejetasyon periyodu			Vejetasyon periyodu			Vejetasyon periyodu			Vejetasyon periyodu						
	Vejetatif Dönem	Generatif dönem	Toplam	Vejetatif dönem	Generatif dönem	Toplam	Vejetatif dönem	Generatif dönem	Toplam	Vejetatif dönem	Generatif dönem	Toplam				
2005	60	32K61	52	112	751	32K61	821	1572	54	32K61	69	123	852	32K61	679	1531
		31G98	63	123		31G98	991	1742		31G98	76	130		31G98	708	1560
		32K61	50	108		32K61	788	1556		32K61	67	122		32K61	690	1560
2006	58	31G98	60	118	768	31G98	945	1713	55	31G98	74	129	870	31G98	713	1583
		32K61	50	108		32K61	788	1556		32K61	67	122		32K61	690	1560
		31G98	60	118		31G98	945	1713		31G98	74	129		31G98	713	1583
2007	60	32K61	52	112	819	32K61	839	1658	48	32K61	69	117	810	32K61	758	1568
		31G98	63	123		31G98	1024	1843		31G98	78	126		31G98	796	1606
		32K61	52	112		32K61	839	1658		32K61	69	117		32K61	758	1568

Çizelge 3'de çeşitlerin 2005, 2006 ve 2007 yıllarında vejetatif dönem uzunlukları birinci üründe sırasıyla 60, 58 ve 60 gün, ikinci üründe ise 54, 55 ve 48 gün olarak verilmiştir. Generatif dönem uzunlukları birinci üründe 31G98 çeşidinin sırasıyla 63, 60 ve 63 gün, 32K61 çeşidinin ise 52, 50 ve 52 gün, ikinci üründe ise 31G98 çeşidi 76, 74 ve 78 gün, 32K61 çeşidi 69, 67 ve 69 gün olmuştur. Buna göre vejetasyon periyodu uzunlukları birinci üründe 31G98 çeşidinde 123, 118 ve 123 gün, ikinci üründe 130, 129 ve 126 gün, 32K61 çeşidinde birinci üründe 112, 108 ve 112 gün, ikinci üründe ise 123, 122 ve 117 gün olarak belirlenmiştir.

Hesaplanan BDG değerlerinin 2005, 2006 ve 2007 yıllarında vejetatif gelişme döneminde birinci üründe sırasıyla 751, 768 ve 819, ikinci üründe ise 852, 870 ve 810 olduğu görülmektedir. Generatif dönemdeki BDG değeri birinci üründe 31G98 çeşidinin sırasıyla 991, 945 ve 1024, 32K61 çeşidinin ise 821, 788 ve 839 olmuştur. İkinci üründe ise 31G98 çeşidi için 708, 713 ve 796, 32K61 çeşidi içinse 679, 690 ve 758 olarak hesaplanmıştır. Çizelge 3'de toplam BDG değerleri 31G98 çeşidinde birinci üründe sırasıyla 1742, 1713 ve 1843, ikinci üründe ise 1560, 1583 ve 1606 olarak verilmiştir.

32K61 çeşidinin birinci üründe 1572, 1556 ve 1658, ikinci üründe 1531, 1560 ve 1568 olarak belirtilmiştir.

Çizelge 4'de çalışmada incelenen 6 özellik için yapılan varyans analizi sonucu elde edilen kareler ortalamaları verilmiştir. İncelenen özelliklerin hiçbirinde üçlü interaksyonu önemli çıkmamıştır. Koçan uzunluğu ve kalite özellikleri dışındaki tüm özelliklerde yıl önemli çıkmıştır. Ayrıca çeşit*yıl interaksyonu

koçanda tane sayısı, 1000-tane ağırlığı ve tanede yağ oranı özelliklerinde, ürün*yıl interaksyonu ise tane verimi, koçan uzunluğu ve 1000-tane ağırlığı özelliklerinde önemli bulunmuştur. Bu sebeple incelenen özelliklerin tümünde yıllar ayrı ayrı incelenmiştir. Çalışma ürünler arasında çeşitlerin performansları değerlendirmek amacıyla yapıldığı için özelliklerin tümünde önemli çıkmamasına rağmen verilerin karşılaştırılmasında çeşit*ürün interaksyonunun EKÖF değerleri kullanılmıştır.

Çizelge 4. İncelenen 6 özellik için yapılan varyans analizi sonucu elde edilen kareler ortalamaları.

Varyasyon Kaynağı	Tane verimi (kg/da)	Koçan uzunluğu (cm)	Koçanda tane sayısı (adet)	1000-tane ağırlığı (g)	Tanede protein oranı (%)	Tanede yağ oranı (%)
Çeşit	7772.9 öd	0.01 öd	25727.1 **	8481.7 **	1.5 öd	10.0 **
Ürün (1. ve 2. ürün)	836124.9 **	16.3 **	145283.6 **	258.3 öd	0.1 öd	0.2 öd
Yıl	628001.8 **	4.8 öd	21981.2 **	2050.9 **	0.3 öd	0.1 öd
Çeşit x Ürün int.	148087.4 **	0.01 öd	1874.0 öd	1504.4 *	0.6 öd	0.01 öd
Çeşit x Yıl İnt.	2362.7 öd	3.2 öd	11948.5 **	1692.8 **	0.3 öd	1.3 *
Ürün x Yıl İnt.	122902.3 **	22.7 **	3616.4 öd	2690.7 **	0.01 öd	0.4 öd
Çeşit x Ürün x Yıl İnt.	12357.6 öd	0.1 öd	3788.6 öd	91.8 öd	0.01 öd	0.002 öd
Hata	5069.8	1.5	1315.2	294.4	0.5	0.2
Genel	57434.5	2.7	6417.0	741.5	0.5	0.6

*, **; sırayla 00.5 ve 0.01 olasılık düzeyinde önemli

Çizelge 5'de tane verimi, bazı tarımsal ve kalite özelliklere ait veriler ile bunların yıllara ve ürünlere göre ortalamaları verilmiştir. Ayrıca çizelgenin en altında özellikler için hesaplanan EKÖF değerleri de verilmiştir.

Tane verimi değerleri incelendiğinde, birinci yıl elde edilen ortalamaların (1348.8 kg/da) çalışmanın yıllar ortalaması arasında en yüksek olduğu görülmektedir. Bunu 2006 yılı ortalaması 1016.3 kg/da ile izlemektedir. En düşük tane verimi ortalaması 2007 yılında (983.8 kg/da) elde edilmiştir. 31G98 çeşidi 3 yıl boyunca birinci üründe o yıl içinde çeşitlerden elde edilen ortalamaların en yükseklerini vermiştir. Çeşidin 2005 yılı birinci ürün performansı (1507.7 kg/da) ilk yılın ve çalışmanın diğer yıllarında elde edilen tane verimi değerlerinin en yükseğidir. İlk yıl 32K61 çeşidinin ikinci ürün performansı (1361.7 kg/da) ise çalışmadaki tüm tane verimi değerleri büyükten küçüğe sıralandığında en üstten ikinci sıradadır. Çeşitten ilk yıl ikinci üründen elde edilen bu değer diğer yıllardaki birinci üründen elde edilen değerlerden bile yüksektir. Çalışmanın üçüncü yılında birinci üründen elde edilen değerler

ikinci yıl birinci üründen yüksektir. Buna karşın ikinci yılda çeşitlerin ikinci ürün performanslarının üçüncü yıl ikinci üründen yüksek olması ikinci yıl ortalamasının daha yüksek olmasını sağlamıştır. Çalışmada en düşük tane verimi 2007 yılında 31G98 (704.0 kg/da) ve 32K61 (796.3 kg/da) çeşitlerinden ikinci üründe elde edilmiştir. Genel ürün ortalamalarında ise birinci üründen yaklaşık 270 kg/da daha fazla ürün alındığı söylenebilir.

Koçan uzunluğu değerlerinin yıl ortalamaları incelendiğinde, ilk özellikten farklı olarak 2007 yılı ortalaması (19.9 cm) en yüksek, 2005 yılı ortalaması (19.3 cm) ikinci ve 2006 yılı ortalaması (18.9 cm) ise sonuncu sırada olduğu görülmektedir. Çalışmanın tamamındaki koçan uzunluğu değerleri büyükten küçüğe sıralandığında 2006 yılında 31G98 çeşidinin birinci ürün performansı birinci, 2007 yılı 32K61 çeşidinin birinci ürün performansı ise ikinci sırada yer almaktadır. En düşük koçan uzunluğu değerleri 2006 yılında 32K61 (16.7 cm) ve 31G98 (17.6 cm) çeşitlerinden ikinci üründe elde edilmiştir. Genel ürün ortalamalarında ise birinci üründe bitkilerin yaklaşık 1 cm daha uzun koçanlara sahip olduğu söylenebilir.

Çizelge 5. Tane verimi, bazı tarımsal ve kalite özellikleri ile bunlar için hesaplanan EKÖF değerleri.

Yıl	Ürün	Çeşit	Tane verimi (kg/da)	Koçan uzunluğu (cm)	Koçanda tane sayısı (adet)	1000-tane ağırlığı (g)	Tanede protein oranı (%)	Tanede yağ oranı (%)
2005	I.	31G98	1507.7	18.5	576.8	331.0	-	-
		32K61	1282.5	18.7	685.0	274.5	-	-
	II.	31G98	1243.3	20.0	517.5	332.5	-	-
		32K61	1361.7	19.9	583.4	308.5	-	-
Yıl ort.			1348.8	19.3	590.7	311.6	-	-
2006	I.	31G98	1200.6	21.0	601.7	315.2	9.8	4.3
		32K61	1088.2	20.1	650.1	268.1	9.9	4.7
	II.	31G98	845.6	17.6	441.9	306.1	9.8	2.8
		32K61	930.6	16.7	528.8	280.0	9.4	3.2
Yıl ort.			1016.3	18.9	555.6	292.4	9.7	3.8
2007	I.	31G98	1253.5	20.3	598.7	313.1	10.1	4.2
		32K61	1181.4	20.9	543.6	303.4	10.3	4.2
	II.	31G98	704.0	18.7	450.3	273.3	9.8	3.5
		32K61	796.3	19.8	473.8	277.1	9.4	3.4
Yıl ort.			983.8	19.9	516.6	291.7	9.9	3.8
Yıllar ort.			1116.3	19.4	554.3	298.6	9.8	3.8
Ürün ort.	I. ürün		1252.3	19.9	609.3	300.9	10.0	4.4
	II. ürün		980.3	18.8	499.3	296.3	9.6	3.2
Genel ort. EKÖF (%5) (Çeşit*Ürün)			1116.3	19.4	554.3	298.6	9.8	3.8
			59.2	1.0	30.1	14.3	0.8	0.5

Koçanda tane sayısı değerlerinin yıl ortalamalarına bakıldığında, 2005 yılı ortalaması (590.7 adet) en yüksek, 2006 yılı ortalaması (555.6 adet) ikinci ve 2007 yılı ortalaması (516.6 adet) ise sonuncu sırada olduğu görülmektedir. Çalışmanın tamamındaki koçanda tane sayısı değerleri büyükten küçüğe sıralandığında 32K61 çeşidinin 2005 (685.0 adet) ve 2006 (650.1 adet) yıllarında birinci ürün performansları birinci ve ikinci sırada yer almaktadır. Bunları 2006 yılında 31G98 çeşidinin birinci ürün değeri (601.7 adet) takip etmektedir. En düşük koçanda tane sayısı değerleri ise 31G98 çeşidinin 2006 (441.9 adet) ve 2007 (450.3 adet) yıllarında ikinci ürününden elde edilmiştir. Genel ürün ortalamalarında ise birinci üründen elde edilen koçanda tane sayısı değerinin ikinci üründen yaklaşık 110 adet daha fazla olduğu söylenebilir.

1000-tane ağırlığı değerlerinin yıl ortalamaları incelendiğinde 2005 yılı ortalaması (311.6 g) en yüksek, 2006 yılı ortalaması (292.4 g) ikinci ve 2007 yılı ortalaması (291.7 g) ise sonuncu sırada olduğu görülmektedir. Çalışmanın tamamındaki 1000-tane ağırlığı değerleri büyükten küçüğe sıralandığında 31G98 çeşidinin 2005 yılında ikinci ürün (332.5 g) ve

birinci ürün (331.0 g) değerleri birinci ve ikinci sırada yer almaktadır. Bunları aynı çeşidin birinci üründeki 2006 yılı (315.2 g) ve 2007 yılı (313.1 g) takip etmektedir. En düşük 1000-tane ağırlığı değerleri ise 2006 yılında birinci üründe 32K61 çeşidinden (268.1 g) elde edilmiştir. Genel ürün ortalamalarında birinci ve ikinci ürün 1000-tane ağırlıkları arasındaki fark çok azdır.

Çizelge 5'deki kalite verileri incelendiğinde çalışmanın ilk yılının ölçümlerin yapılamadığı görülmektedir. Kalite özellikleri ile ilgili değerlendirme iki yıl üzerinden yapılmıştır.

Tanede protein oranı değerlerinin yıl ortalamalarına bakıldığında 2007 (%9.9) yılı ortalamasının 2006 (%9.7) yılından daha yüksek olduğu görülmektedir. Elde edilen tüm tanede protein oranı değerleri büyükten küçüğe sıralandığında 2007 yılında 32K61 (%10.3) çeşidi birinci 31G98 çeşidi (%10.1) ise ikinci sırada yer almıştır. 2006 ve 2007 yıllarında 32K61 çeşidinin ikinci ürününden elde edilen tanede protein oranı değerleri birbirine eşit ve çalışmanın en düşük rakamları olmuştur. Genel ürün ortalamalarında ise birinci üründen elde edilen değer ikinci üründen istatistiki olarak farklılık olmamasına karşın çok az yüksek olduğu söylenebilir.

Tanede yağ oranı değerlerinin yıl ortalamalarının birbirine eşit olduğu görülmektedir. Elde edilen tüm tanede yağ oranı değerleri büyükten küçüğe sıralandığında 2006 yılında birinci üründe 32K61 (%4.7) çeşidi birinci, 31G98 çeşidi (%4.3) ise ikinci sırada yer almıştır. Bunları 2007 yılında her iki çeşidin birinci ürününden elde edilen değerler izlemiştir. Ayrıca bu değerler birbirine eşittir. Genel ürün ortalamalarında ise birinci üründen elde edilen tanede yağ oranı değeri belirgin biçimde ikinci üründen yüksektir.

TARTIŞMA

Denemeye alınan çeşitler farklı FAO gruplarında olmalarına karşın vejetatif dönemin sonunu belirleyen tepe püskülü çıkarma tarihleri aynı olmuştur. Vejetasyon periyotları arasındaki farkın belirlenmesinde sadece generatif dönem uzunlukları rol oynamıştır.

Birinci üründeki vejetatif dönem uzunlukları Kuşaksız ve Yener (2003) ile Serter (2003)'de belirtilen değerlerden düşük bulunmuştur. İkinci üründeki vejetatif dönem değerleri ise Çokkızgın (2002) ve Şirikçi (2006)'de belirtilen değerlerden küçük, Turkey ve ark. (2007)'nda belirtilenden yüksek, Alıcı (2005) ile Eralp (2007)'de belirtilen değerle paralellik içinde olduğu söylenebilir.

Birinci üründe generatif dönem ikinci üründen kısa, vejetatif dönem ise uzun olmuştur. Çalışmada birinci ürün ile ikinci ürün arasında vejetatif dönem, generatif dönem ve vejetasyon periyodu uzunlukları arasında farklar olmasına karşın hesaplanan BDG değerleri birbirine yakın bulunmuştur. Bu durum sıcaklık farkları ile açıklanabilir. Vejetatif gelişme döneminin ikinci üründe birinci üründen daha kısa olması, ikinci ürün yetiştirme dönemindeki sıcaklık artışlarından kaynaklanmaktadır. Benzer şekilde mısırın generatif döneminin birinci üründe ikinci üründen daha kısa olması ise birinci üründe bitkiye etki eden sıcaklık artışından ileri gelmektedir. Bulgular Bollero ve ark. (1996) ile paralellik göstermektedir.

Vejetasyon periyodu ortalamalarına bakıldığında çeşitlerin vejetasyon dönemlerini birinci

üründe 116 günde, ikinci üründe ise 125 günde tamamladığı görülmektedir. Birinci üründe vejetasyon dönemi ortalaması Subedi ve Ma (2005)'nın bildirdikleri ortalamadan düşük, ikinci ürün ortalaması ise yüksektir.

Tane verimi ortalamalarının yıllara göre büyük farklar göstermektedir. Yıllara göre gözlenen bu farklılığın oluşmasında yıllar arasındaki ortalama sıcaklık ve aylık yağış miktarlarının etkili olduğu söylenebilir. 2005 ve 2006 yılları yetiştirme dönemindeki sıcaklık ortalaması birbirine çok yakın olmasına karşın 2007 yılı ortalaması bunlardan yüksektir. Özellikle 2007 yılı Mayıs, Haziran ve Temmuz ayları diğer iki yıldan farklıdır. Ayrıca 2007 yılı Ağustos, Eylül ve Ekim aylarında da diğer aylar kadar olmasa da sıcaklık farkı bulunmaktadır. Yağışlar açısından da bakıldığında 2005 ve 2006 yıllarının ilk 3 ayı yağış toplamı yaklaşık 300 mm civarındadır. 2007 de bu rakam yaklaşık 88 mm civarındadır. Bu değerler birinci ürün ekim döneminde toprağın suya doygunluğu ile ilgili fikir vermektedir. Ayrıca 2005 yılında Nisan ve Mayıs aylarındaki yağış miktarı diğer iki yıldan yüksektir. Birinci ürün mısırın Nisan sonunda ekildiği gözönünde bulundurulursa 2005 yılında birinci ürün mısırın daha iyi bir fide dönemi geçirerek büyümesine hız verdiği söylenebilir. 2006 yılı bu dönemde biraz daha sıkıntılıdır. 2007 yılında ise yağışların yetersizliği erken sulama ile azaltılmaya çalışılmıştır. Bunlara ek olarak Çizelge 2'deki aylar içerisinde sıcaklığın sınır değerlerinin üstüne çıkma gün sayısı değerleri incelendiğinde 2005 yılında Mayıs ve Haziran aylarındaki değer sıfırken 2006'da 9 ve 2007'de 21 olarak belirtilmiştir. Buna göre 2006 ve özellikle 2007 yılında birinci ürün olarak yetiştirilen mısır vejetatif dönemin başında ve ortalarında yüksek sıcaklığa maruz kalmış ve bundan doğan daha yüksek bir stres durumu yaşamıştır. İkinci ürün ekim zamanı Temmuz başıdır ve mısırın fide dönemini bu ay içerisinde geçirerek vejetatif büyüme dönemini Ağustos ayında tamamladığı unutulmamalıdır. Bu dönemde 2005 ve 2006 yıllarında belirgin bir sıcaklık farkı bulunmamaktadır. 2007 yılı ise bu dönemi daha sıcak geçir-

miştir. Çizelge 2'deki sıcaklık sınır değerlerini aşma gün sayısı değerlerine bakıldığında 2007 yılı Temmuz ayının neredeyse tamamının ve Ağustos ayının yarısının sınır değerler üzerinde geçtiği görülebilir. 2005 ve 2006 yıllarında ise bu değerler toplam 30 defada kalmıştır. Sonuçlara bakarak 2007 yılında ikinci ürün mısırın neredeyse vejetatif döneminin tamamını sıcaklık stresi altında geçirdiği söylenebilir. Buda 2007 yılında ikinci üründe yetiştirilen çeşitler en düşük tane verimi verdiklerini daha kolay açıklamaktadır.

Tane veriminin ürün ortalamalarına bakıldığında, birinci üründen elde edilen ortalamasının Değirmenci (2000), Kuşaksız ve Yener (2003) ile Özcan ve ark. (2007)'nda belirtilenlerden yüksek, Serter (2003) ile Alan ve ark. (2005)'nda belirtilenlerle ise paralellik içindedir. İkinci ürün için elde edilen verim ortalaması ise Çokkızgın (2002) ile Öktem ve Öktem (2003)'de belirtilenlerden yüksek, Şirikçi (2006) ile Cerit ve ark. (2007)'nda belirtilen değerlerden düşük çıkmıştır. İkinci ürün verileri Alıcı (2005)'da belirtilenlerle paralellik içindedir.

Koçan uzunluğunun ürünler açısından incelendiğinde birinci ürün ortalamasının Değirmenci (2000) ile Alan ve ark. (2005)'nda belirtilenlerden düşük, Kuşaksız ve Yener (2003) ile Sezer ve ark. (2007)'da belirtilenlerle paralellik içinde olduğu görülmektedir. İkinci ürün ortalaması ise Alan ve ark. (2005) ile Şirikçi (2006)'de belirtilenlerden düşük, Budak (2001)'da belirtilen ortalamadan yüksek bulunmuştur. İkinci ürün ortalaması Alıcı (2005) ile Turkey ve ark. (2007)'nda belirtilenlerle paralellik içindedir.

Koçanda tane sayısı özelliğinin birinci ürün ortalaması Sezer ve ark. (2007)'da belirtilenlerden düşük, Yaşak ve ark. (2003)'nda belirtilendense yüksek bulunmuştur. İkinci üründen elde edilen koçanda tane sayısı ortalaması Echarte ve ark. (2004) ile Turkey ve ark. (2007)'da belirtilen değerlerden düşük, Çokkızgın (2002) ile Yaşak ve ark. (2003)'da belirtilenlerden yüksek çıkmıştır.

1000-tane ağırlığı birinci üründe elde edilen ortalama Alan ve ark. (2005) ile Sezer ve ark.

(2007)'da belirtilenlerden düşük, Yaşak ve ark. (2003)'da belirtilenlerdense yüksektir. Birinci ürün ortalaması Özcan ve ark. (2007)'nda belirtilenle paralellik içindedir. İkinci ürün için verilen ortalama ise Turkey ve ark., (2007)'da belirtilenle düşük, Öktem ve Öktem (2003) ile Yaşak ve ark. (2003)'da belirtilenlerden yüksek bulunmuştur.

Tanede protein oranının birinci üründen elde edilen ortalaması Uribealrea ve ark. (2004)'da belirtilenden düşük, Lewis ve ark. (2004) ile Şahar ve ark. (2005)'nda belirtilenlerden yüksek bulunmuştur. İkinci ürün için verilen ortalama ise Dudley ve ark. (2004) ile Tekkanat ve Soylu (2005)'da belirtilenlerden düşük, Serin ve Sade (1995), Pixley ve Bjarnason (2002), Kuşaksız ve Kaya (2005) ile Vartanlı ve Emeklier (2007)'de belirtilenlerden yüksek bulunmuştur.

Tanede yağ oranı birinci üründe elde edilen ortalama Uribealrea ve ark., (2004)'da belirtilenden düşük, Thomison ve ark. (2003) ile Duarte ve ark. (2005)'da belirtilenlerden yüksek bulunmuştur. Birinci ürün ortalaması Vartanlı ve Emeklier (2007)'de belirtilen değerlerle paralellik içindedir. İkinci ürün için verilen ortalama ise Dudley ve ark. (2004)'da belirtilenden düşük çıkmıştır.

SONUÇ

Çalışmada yetiştirilen her iki çeşidin de birinci üründe ikinci üründen daha kısa zamanda vejetasyon periyodunu tamamladıkları görülmüştür. İkinci ürün olarak yetiştirilen mısırın vejetasyon periyodunun uzunluğunun generatif dönemin uzunluğundan kaynaklandığı ortaya çıkmıştır. Üç yılda da birinci ürün mısırın vejetasyon periyodunun sonlanabilmesi için gerekli gün sayısının daha kısa olmasına karşın hesaplanan BDG değerleri genel olarak daha büyük olmuştur. Sadece ikinci yıl erkenci çeşit birinci üründe ikinci ürüne çok yakın bir BDG değeri vermiştir.

Birinci ve ikinci ürün arasındaki farkın oluşmasında sıcaklığın önemli bir etken olduğu anlaşılmıştır. Sıcaklığın mısır bitkisi üzerindeki etkisi her iki üründe de özellikle generatif dönemde görülmüştür. İkinci üründe olu-

şan kayıplar genellikle bu dönemde belirginleşmiştir. Çalışmanın her iki yılında ikinci üründen elde edilen tane verimi daha düşük olmuştur. Bununla birlikte ekim zamanları arasında 32K61 çeşidinin tane verimi kaybı 31G98 çeşidinden daha az olmuştur. Bu sebeple bölge için 31G98 çeşidi birinci ürün, 32K61 çeşidi ise ikinci ürün ekilişlerinde tavsiye edilebilir.

Çeşitlerin farklı FAO sayılarına sahip olmalarına rağmen birbirine yakın sürelerde oluma gelmeleri dikkat çekici bulunmuştur. Bu durum, bölge için önerilen çeşitlerin FAO standart çeşitleri ile birlikte bölgede denemeye alınarak bölge için FAO sayılarının belirlenmesinin yararlı olacağını göstermektedir.

Çalışmadan elde edilen tane verimi ve verim öğeleri (koçanda tane sayısı ve bin tane ağırlığı) incelendiğinde verim ve koçanda tane sayısı özelliklerinin 3 yılda birinci ürün ortalamalarının ikinci üründen yüksek olduğu söylenebilir. Bin tane ağırlığının ise 2005 ve 2006 yıllarında birinci üründen ikinci üründen düşük, 2007'de birinci ürünün yüksek olduğu görülmüştür.

Tanede protein oranları ürünler ve çeşitler arasında fark göstermemiştir. Tanede yağ oranları ise sadece ürünler arasında farklı bulunmuştur. Tanede protein oranının çevreden çok etkilenmediği söylenebilir. Tanede yağ oranı ise ekim zamanlarından doğan çevre farkından etkilenmiştir.

KAYNAKLAR

- Açıkgöz, N., M.E., Aktaş, A.F. Mokhaddam, and K., Özcan, 1994. Tarist An Agrostatistical Packageprogramme for Personel Computer. E.Ü.Z.F. Tarla Bitkileri Kongresi, 1994. İzmir. Turkey.
- Alan, Ö., H., Akdemir, B., Budak, 2005. Küçük Menderes Koşullarında Bazı Melez Mısır (*Zea mays L.*) Çeşitlerinin Tane Verimi Üzerine Bir Araştırma. VI. Tarla Bitkileri Kongresi 1: 57-59.
- Alıcı, S., 2005. Kahramanmaraş Şartlarında Farklı Azot Dozları ile Sıra Üzeri Ekim Mesafelerinin II. Ürün Mısır (*Zea mays L.*) Bitkisinde Verim, Verim Unsurları ve Bazı Tarımsal Karakterlere Etkisi Üzerine Bir Araştırma. K.S.U., Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi.
- Anonim, 2007a. Fao 2007 Yılı Verileri ([Http://Faostat.Fao.Org/Site/567/ Desktopdefault.aspx?Pageid=567#Anchor](http://Faostat.Fao.Org/Site/567/Desktopdefault.aspx?Pageid=567#Anchor)) erişim:Temmuz-2009.
- Anonim, 2007b. Türkiye ve Dünyada Tahılların Durumu. Toprak Mahsulleri Ofisi Yıllığı 2007.
- Anonim, 2007c. 2005, 2006 ve 2007 Yılı Devlet Meteoroloji İşleri Verileri (Aydın).
- Bollero, G.A., D.G., Bullock, S.E., Hollinger, 1996. Soil Temperature and Planting Date Effects on Corn Yield, Leaf Area, and Plant Development. *Agronomy Journal* 88:385-390.
- Budak, B., 2001. İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Farklı Mısır Çeşitlerinin Hasıl ve Tane Verim Üzerine Araştırmalar. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.
- Cerit, İ., M.A., Turkey, H., Sarıhan, T., Korucu, S.M., Say, A.C., Ülger, V., Kirişçi, H.M., Şen, 2007. İkinci Ürün Mısır Yetiştiriciliğinde Farklı Toprak İşleme Yöntemlerinin Tane Verimi ve Bazı Toprak Özelliklerine Etkisinin Belirlenmesi. VII. Tarla Bitkileri Kongresi. I: 113-116.
- Crafts-Brandner, S.J., E.M., Salvucci, 2002. Sensitivity of Photosynthesis in A C₄ Plant, Maize, to Heat Stress. *American Society of Plant Physiologists*. 129 (4): 1773 – 1780.
- Çokkızgın, A., 2002. Kahramanmaraş Koşullarında Farklı Azot Dozları İle Sıra Üzeri Ekim Mesafelerinin II. Ürün Mısır (*Zea mays L.*) Bitkisinde Verim, Verim Unsurları ve Fizyolojik Özelliklere Etkisi. KSU Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Değirmenci, R., 2000. Ana Ürün Olarak Yetiştirilen Farklı Mısır Çeşitlerinin Hasıl ve Tane Verimleri Üzerinde Araştırmalar. E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Duarte, A.P., S.C., Mason, D.S., Jackson, J.C., Kiehl, 2005. **Grain Quality of Brazilian Maize Genotypes as Influenced by Nitrogen Level. *Crop Sci.* 45:1958-1964.**
- Dudley, J.W., A., Dijkhuizen, C., Paul, S.T., Coates, T.R., Rocheford, 2004. Effects of Random Mating on Marker-Qtl Associations in the Cross of the Illinois High Protein X Illinois Low Protein Maize Strains. *Crop Sci.* 44: 1419-1428.
- Echarte, L., F.H., Andrade, C.R.C., Vega, M., Tollenaar, 2004. Kernel Number Determination in Argentinean Maize Hybrids Released Between 1965 and 1993. *Crop Sci.* 44:1654-1661.
- Eralp, Ö., 2007. Menemen Koşullarında İkinci Ürün Tarımına Uygun Silajlık Mısır Çeşitlerinin Belirlenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.

- Kuşaksız, T., Ç., Kaya, 2005. Manisa Koşullarında Yetiştirilen Mısır Çeşitlerinin (*Zea mays L*) Hasıl Verimleri Üzerine Bir Araştırma. VI. Tarla Bitkileri Kongresi I: 1021-1026.
- Kuşaksız, T., H., Yener, 2003. Alaşehir Koşullarında Yetiştirilen Bazı Mısır Çeşitlerinde (*Zea mays L.*) Farklı Azot Dozlarının Verim ve Verim Ögeleri Üzerine Etkileri. V. Tarla Bitkileri Kongresi I: 506-509.
- Lewis, A.L., W.J., Cox, J.H., Cherney, 2004. Hybrid, Maturity, and Cutting Height Interactions on Corn Forage Yield and Quality. Production Paper, Agronomy Journal 96: 267-274.
- Öktem A., G.A., Öktem, 2003. Bazı Mısır (*Zea mays L.*) Genotiplerinin Harran Ovası Koşullarına Adaptasyonu. V. Tarla Bitkileri Kongresi I:218-222.
- Özcan, C., A., Horuz, D., Mahmut, 2007. Değişik Miktarda Uygulanan Çinkonun Mısırın Verim ve Çinko Kapsamı Üzerine Etkisi. VII. Tarla Bitkileri Kongresi I: 80-83.
- Pixley, K.V., M.S., Bjarnason, 2002. Stability of Grain Yield, Endosperm Modification, and Protein Quality of Hybrid And Open-Pollinated Quality Protein Maize (Qpm) Cultivars. Crop Sci. 42: 1882-1890.
- Serin İ., B., Sade, 1995. Farklı Azot Ve Potasyum Dozlarının TTM-813 Melez Mısır Çeşidinin (*Zea mays L İndentata*) Dane Verimi, Morfolojik Özellikleri ve Ham Protein Oranı Üzerine Etkileri. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 6(8): 103-115.
- Serter, E., 2003. Farklı Mısır Gruplarında Büyüme Derece Gün, Sıcaklık Parametreleri ve Verim Komponentlerinin Saptanması. AD.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tb-Dr-2003-0002, Aydın.S.91-92.
- Sezer İ., Z., Mut, A., Sirat, F., Öner, A., Gülümser, 2007. Bafra Ovasında Ana Ürün Olarak Yetiştirilebilecek Mısır Çeşitlerinin (*Zea mays L. İndentata*) Belirlenmesi Üzerine Araştırma. VII. Tarla Bitkileri Kongresi, Erzurum. Cilt 1, S: 183-187.
- Subedi, K.D., B.L., Ma 2005. Ear Position, Leaf Area, and Contribution of Individual Leaves to Grain Yield in Conventional and Leafy Maize Hybrids. Crop Sci. 45: 2246-2257.
- Şahar, A.K., Ş., Zorer, R., Çelebi, A.E., Çelen, 2005. Farklı Azotlu Gübre Form ve Dozlarının Mısırın (*Zea mays L.*) Silaj Verimi Üzerine Etkisi. VI. Tarla Bitkileri Kongresi Ii:1001-1004.
- Şirikçi, M., 2006. Kahramanmaraş Koşullarında Üç Mısır Çeşidinde Farklı Bitki Sıklığının Verim ve Bazı Özelliklere Etkisi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi.
- Tekkanat, A., S., Soylu, 2005. Cin Mısırı Çeşitlerinin Tane Verimi ve Önemli Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 19(37):51-60.
- Thomison, P.R., A.B., Geyer, L.D., Lotz, H.J., Siegrist, T.L., Dobbels, 2003. Topcross High Oil Corn Production: Select Grain Quality Attributes. Agronomy Journal 95: 147-154.
- Turkay, M.A., İ., Cerit, H., Sarıhan, H.M., S., Şen, Çınar, A.C., Ülger, 2007. Farklı Azot Dozlarının Atıfı Melez Mısır Çeşitlerinde Tane Verimi ve Bazı Tarımsal Özelliklere Etkisi. VII. Tarla Bitkileri Kongresi I: 84-87.
- UribeLarrea, M., F.E., Below, S.P., Moose, 2004. Grain Composition and Productivity of Maize Hybrids Derived From the Illinois Protein Strains in Response to Variable Nitrogen Supply. Crop Sci. 44:1593-1600.
- Vartanlı, S., H.Y., Emeklier, 2007. Ankara Koşullarında Hibrit Mısır Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. VII. Tarla Bitkileri Kongresi, Erzurum. Cilt I, S: 37-42.
- Yaşak, S., A., Çınar, M.E., Tuğay, 2003. Mısırdaki (*Zea mays L.*) Ekim Zamanının Tohum Tutma ve Diğer Bazı Özellikler Üzerine Etkisi. V. Tarla Bitkileri Kongresi II:448-452.