

## Orta Karadeniz Ekolojik Koşullarında Şeker Mısırdan (*Zea mays saccharata* Sturt.) Değişik Ekim Sıklıkları ve Azot Dozlarının Verim Ögelerine Etkisi

\*Erkan ÖZATA<sup>1</sup> Hasan Hüseyin GEÇİT<sup>2</sup> Saime ÜNVER İKİNCİKARAKAYA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Samsun

<sup>2</sup>Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Ankara

\*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author; e-mail): erkan\_ozata@yahoo.com

### Öz

Bu çalışma; Orta Karadeniz koşullarında iki yıl süre ile (2010 ve 2012) Merit F<sub>1</sub> şeker mısır çeşidine altı değişik ekim sıklığı (50x15, 50x20, 50x25, 70x10, 70x15, 70x20 cm) ve beş değişik azot dozu (N<sub>5</sub>, N<sub>10</sub>, N<sub>15</sub>, N<sub>20</sub>, N<sub>25</sub> kg/da) uygulanarak, ekim sıklığı ve azot dozlarının verim ögelerindeki değişimin incelenmesi amacıyla yürütülmüştür. Deneme tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre, 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ekim sıklıkları ve azot dozları arasında, bitki boyu, ilk koçan yüksekliği ve hasıl verim bakımından istatistiki olarak önemli fark saptanmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre; m<sup>2</sup> de bitki sayısı (ekim sıklıkları) ve azot dozları arttıkça bitki boyu, ilk koçan yüksekliği ve hasıl verim artmıştır. En yüksek; bitki boyu ilk, koçan yüksekliği ve hasıl verim 70x10 (14 bitki/m<sup>2</sup>) ekim sıklığından, azot dozları bakımından ise yüksek N<sub>25</sub> azot dozundan elde edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Şeker mısır, azot dozları, ekim sıklıkları, bitki ve koçan boyu, hasıl verim

### Effect of Different Plant Densities on the Agricultural Properties of Sweet Corn (*Zea mays saccharata* Sturt.) under Middle Blacksea Ecological Conditions

#### Abstract

This study was conducted to investigate the effect of six different sowing densities (50x15, 50x20, 50x25, 70x10, 70x15, 70x20 cm) and five different nitrogen doses (N<sub>5</sub>, N<sub>10</sub>, N<sub>15</sub>, N<sub>20</sub>, N<sub>25</sub> kg/da) sowing densities and nitrogen doses agricultural properties of sweet corn under Middle Blacksea ecological conditions. The experiment was conducted in 4 replicates according to a split-plot design. The difference between sowing densities and nitrogen doses plant height, ear height and green yield significant. According to the results, when sowing densities and nitrogen doses the highest plant height, ear height and green yield was obtained 70x10 (14 bitki/m<sup>2</sup>) sowing density and dose of nitrogen N<sub>25</sub>.

**Keywords:** Sweet corn, sowing density, nitrogen dose, plant height, ear height and green yield

#### Giriş

Dünyada üretilen tane mısırın %27'si insan beslenmesinde, %73'ü ise hayvan yemi olarak kullanılmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde tane mısırın kullanımı %46'sı hayvan beslenmesinde, %54'ü insan beslenmesi ile sanayi hammaddesi olarak tüketilmektedir. Gelişmiş ülkelerde ise bu oran hayvan beslenmesinde %90, insan beslenmesi ve sanayi hammaddesi olarak %10'dur (Anonymous 2010). Dünyada insan beslenmesinde tüketilen günlük kalenin %11'i tane mısırdan sağlanmaktadır (Kırtok, 1998). Mısır bitkisinin her parçası ayrı bir ekonomik

değere sahip olup, doğrudan veya dolaylı olarak üretimine katıldığı 4.000 civarında farklı ürün mevcuttur. Mısırın başlıca kullanım alanları; taze olarak tüketim (haşlama ve közleme), konserve, mısır unu, nişasta, cips, çerez, daneleri ve yeşil aksamı hayvan yemi olarak, yağ, tatlandırıcı, şekerleme, çiklet, çikolata ürünleri, bebek mamaları, salata sosları, alkol, yüksek früktozlu mısır şurubu, diş macunu, etanol (benzine katkı maddesi olarak) üretiminde ve otomotiv sanayi, temizlik malzemeleri, tekstil ve kozmetik sanayi olarak sayılabilir (Özcan 2009).

Şeker mısırı insan beslenmesinde en çok taze olarak tüketilerek kullanılmaktadır. Süt olum dönemi sonunda hasat edildiğinde diğer mısır çeşit gruplarından daha fazla şeker oranına (%4–12) sahip olan şeker mısırı, gerek besin içeriği gerekse taze konserve ve dondurulmuş şekillerde insan beslenmesinde kullanılmaktadır. Dünya şeker mısır üretimi 9.182.177 ton olup, üretimde ilk üç sırayı 3.888.000 ton ile ABD (%42.3), 610.000 ton ile Meksika (%6.6), 577.000 ton ile Nijerya (%6.3) almaktadır (Anonymous 2008). Türkiye'nin şeker mısır ekim alanı ve üretimi ile ilgili yeterli istatistik veri bulunmamaktadır. Bununla birlikte istatistiklere geçmemesine karşın özellikle artan şeker mısır talebiyle Çukurova, Ege ve Marmara bölgesinde ekim alanlarında yıldan yıla artışlar olmaktadır. Ülkemizde haşlama ve közleme amacıyla tüketiciye başta sert mısır olmak üzere diğer mısır gruplarına (atdışi ve sert mısır) ait koçanlar sunulduğu göz önüne alındığında, şeker mısırının ülkemizde üretim potansiyelinin yüksek olduğu söylenebilir.

Ekim zamanı, gübre dozu, ekim şekli gibi çok sayıda yetiştirme tekniğinden biri olan ekim sıklığı, özellikle bitki başına düşen yaşam alanının daraltılması veya artırılması yönünden tane verimini etkileyen önemli faktörlerden birisidir.

Bu çalışmada; Orta Karadeniz ekolojik koşullarında Merit F<sub>1</sub> şeker mısır çeşidine altı farklı ekim sıklığı (50x15, 50x20, 50x25, 70x10, 70x15, 70x20 cm) ve beş değişik azot dozu (N<sub>5</sub>, N<sub>10</sub>, N<sub>15</sub>, N<sub>20</sub>, N<sub>25</sub> kg/da) uygulanarak, ekim sıklıkları ve azot dozlarının verim öğeleri üzerindeki değişime etkisi araştırılmıştır.

### Materyal ve Yöntem

Araştırma Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar

Genel Müdürlüğü'ne bağlı Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nün, Çarşamba Deneme İstasyonunda yürütülmüştür

kim öncesi deneme alanlarından alınan toprak örnekleri, Toprak Analiz Laboratuvarlarında analiz edilmiştir. Deneme yeri toprağı hafif alkali reaksiyonda, killi-tınlı tekstüre sahiptir. Alınabilir fosfor içeriği bakımından fakir, organik maddesi yetersiz ve potasyum fazla miktardadır. Tuz içeriği yok denecek kadar az olup, çalışmanın yapıldığı tarla kireçli bir yapıya sahiptir. Toprağın toplam azot içeriği birinci yıl 2.45 kg/da, ikinci yıl ise 2.92 kg/da olarak belirlenmiştir.

Denemenin yürütüldüğü yıllardaki yağış değerleri uzun yıllar (1974-2012) yağış ortalamaları ile karşılaştırıldığında aylık bazda önemli farklılıklar görülmektedir (Çizelge 1). Denemenin ilk yılı yetiştirme periyodu (bitkinin tarlada olduğu aylar) yağış toplamı (222.9 mm) uzun yıllar (225.9 mm) yağış toplamı ile benzerlik göstermesine karşın, ikinci yıldaki yetiştirme periyodu yağış toplamı (344.2 mm) hem denemenin ilk yılında hem de uzun yıllar ortalamasına oranla oldukça fazladır.

Denemenin her iki yılda ekildiği Mayıs ayı ortalama yağış miktarı uzun yıllar yağış miktarının oldukça altında seyretmiştir. Haziran ayında denemenin ilk yılında yağış miktarı uzun yıllar yağış miktarının iki katından daha fazla olarak ortaya çıkmışken, denemenin ikinci yılında uzun yıllar yağış miktarının yaklaşık yarısı kadar yağış alınmıştır. Temmuz ayı yağış miktarı; denemenin ilk yılında uzun yıllar yağış ortalamasının altında seyretmiş, ikinci yılda ise uzun yıllar ortalamasının üç katı yağış alınmıştır. Deneme hasatlarının yapıldığı Ağustos ayı yağış miktarı; birinci yılda uzun yılların yaklaşık 1/4'ü kadar yağış alınmışken, denemenin ikinci yılında uzun yıllar ortalamasının yaklaşık beş katı yağış alınmıştır.

Çizelge 1. Deneme yerinin topraklarının bazı özellikleri

Table 1. Soil properties of trial area

Deneme Yeri	Tahsil değerleri (2010)	Tahsil değerleri (2012)	Samsun-Çarşamba
Bünye	66.0	68.0	Killi-Tınlı
pH	7.86	7.82	Hafif Alkali
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/da)	2.52	2.6	Çok az
K <sub>2</sub> O(kg/da)	94.0	92.0	Fazla
Organik Madde (%)	1.76	1.74	Az
Kireç CaCO <sub>3</sub> (%)	6.76	9.23	Orta kireçli
%Total tuz	0.054	0.066	Tuzsuz
Toplam Azot (kg/da) (0-30 cm)	2.45	2.92	

Çizelge 2. Deneme alanının 2010-2012 yılları ve uzun yıllara (1974-2012) ait bazı iklim verileri (Samsun Bölge Meteoroloji İstasyonu)

Table 2. Climate data of trial area between 2010 - 2012 and long term (1974-2012)(Samsun Regional Meteorological Station)

AYLAR	Yağış Toplamı (mm)			Ortalama Sıcaklık (°C)			Nispi Nem (%)		
	2010	2012	Uzun Yıllar	2010	2012	Uzun Yıllar	2010	2012	Uzun Yıllar
Nisan	70.0	10.4	58.3	11.6	13.3	11.1	83.6	74.4	79.5
Mayıs	16.0	34.4	51.1	16.9	17.5	15.4	78.8	82.3	79.4
Haziran	109.5	24.4	48.0	21.9	21.9	20.3	82.0	76.4	77.1
Temmuz	19.4	96.0	31.8	24.7	24.0	23.3	76.6	77.1	76.7
Ağustos	8.0	179.6	36.7	25.9	23.0	23.5	78.0	80.0	74.6
Ortalama	--	--	--	20.2	19.9	18.7	79.8	78.0	77.4
Toplam	222.9	344.2	225.9						

Sıcaklık bakımından denemenin yürütüldüğü her iki yıl ortalama değerleri birbirine yakın, uzun yıllardan ise farklılık göstermiştir. Denemenin ilk yılı aylık ortalama sıcaklık değerleri uzun yıllar ortalamasına göre (Mayıs-Ağustos) yaklaşık 1°C daha yüksek gerçekleşmiştir. Denemenin ilk yılında çiçeklenme ve tane doldurma dönemlerinde (Temmuz ikinci haftası ve Ağustosun ilk haftası arası) ortalama sıcaklık uzun yıllar ortalama sıcaklığından yaklaşık 2°C daha yüksek olmuştur. Denemenin ikinci yılı sıcaklık değerleri uzun yıllar sıcaklık değerlerine göre aylık bazda (Ağustos ayı hariç) uzun yıllar ortalamasının üzerinde seyretmiştir. Yıllık ortalama nispi nem değerlerinin, uzun yıllar ortalaması %77.4 iken, çalışmanın birinci yılında %79.8, ikinci yılında %78.0 olarak gerçekleşmiştir. Aylık nisbi nem değerleri yağış miktarlarına bağlı olarak her iki yılda da farklılıklar göstermiştir.

Denemede Merit (F<sub>1</sub>) hibrit şeker mısır çeşidi kullanılmıştır. Araştırma Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre dört tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Ana parsellere 6 farklı ekim sıklığı (50x15, 50x20, 50x25, 70x10, 70x15 ve 70x20 cm), alt parsellere ise 5 farklı azot dozu (5, 10, 15, 20, 25 N kg/da) tesadüf olarak yerleştirilmiştir. Dekardaki bitki sayısı ekim sıklığına bağlı olarak 7.143-14.285 adet arasında değişmiştir. Denemede alt parseller 6 metre uzunluğunda dört sıradan oluşmuştur. Alt parseller 50 cm sıra arası alanlarda (2x6=12 m<sup>2</sup>) 12 m<sup>2</sup>, 70 cm sıra arası alanlarda (2.8x6= 16.8 m<sup>2</sup>) 16.8 m<sup>2</sup> ' dir.

Deneme alanında toprak işleme pullukla yapılmış, daha sonra da rotatiller ile tohum yatağı hazırlanmıştır. Ekim plantuarla (sivriç) açılan 4-5 cm derinliğindeki her ocağa elle 2'şer tohum bırakılarak (parselde olması gereken bitki sayısını garanti altına almak için) denemenin ilk yılında 12 Mayıs 2010 tarihinde, ikinci yılında ise

8 Mayıs 2012 tarihinde yapılmıştır. Ekimden bir hafta sonra çıkış olmayan ocaklarda yeniden ekim yapılmıştır.

Toprak analizi sonucunda taban gübresi olarak ekim öncesi (bitkilerin gelişiminde sınırlayıcı bir etki oluşmaması için) saf 8 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> toprağa verilmiştir. Azot dozları (N) 5, 10, 15, 20, 25 kg/da alt parsellere uygulanmıştır. Azot dozuna uygun olarak her alt parselde verilecek gübre miktarı iki eşit parçaya bölünerek tartılıp paketlenmiş ve yarısı ekimle birlikte, diğer yarısı ise bitkiler 4-6 yapraklı (V4-V6 gelişim evresi) olduğu dönemde banda (bitkilerin tek taraflı 4-5 cm yanına) verilmiştir.

Hasat, her parselde kenarlardan birer sıra, parsel başından ve sonundan 50 cm'lik kısım kenar tesiri olarak ayırdıktan sonra geri kalan bitkilerdeki koçanlar elle bitkiler ise orakla hasat edilmiştir. Hasat zamanının saptanması, direkt olarak kaliteyi etkilediği için en önemli aşama olarak ele alınmıştır. Hasat tane neminin %70-75 olduğu dönemde (koçan püsküllerinin kahverengileştiği dönem) (Olsen ve ark. .1990; Öktem 2008) elle yapılmıştır. Denemenin ilk yılında hasat 2-9 Ağustos 2010 tarihinde ikinci yılında ise 1-10 Ağustos 2012 tarihleri arasında yapılmıştır.

Araştırma sonunda elde edilen veriler MSTAT-C paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak yürütülen denemeden elde edilen veriler yıllar itibarı ile birleştirilerek varyans analizi yapılmış, yıllar arasındaki fark önemli çıktığı için yıllar ayrı ayrı varyans analizine tabii tutulmuştur. Farklılıkların önem düzeyleri F testine göre, farklılık gruplandırması ise ortalama sayısı 5'den az olanlarda LSD, fazla olanlarda ise Duncan testine göre yapılmıştır (Düzgüneş ve ark. 1987).

### Bulgular ve Tartışma

Şeker mısırında verim ve bazı verim öğelerine ait yıllar üzerinden birleştirilmiş varyans analizleri sonuçları Çizelge 3'de verilmiştir. Her iki yılda da denemeye alınan genotiplerin analizine göre bitki boyu, ilk koçan yüksekliği ve hasıl verim özellikleri bakımından istatistiki olarak farklılık ( $p < 0.01$ ) önemli bulunmuştur.

İki yıl birlikte değerlendirildiğinde ekim sıklıkları açısından; en yüksek bitki boyu 212.1 cm ile 70x10 (14 bitki/m<sup>2</sup>) ekim sıklığından, en kısa 193.7 cm ile 70x20 (7 bitki/m<sup>2</sup>) ekim sıklığından belirlenmiştir. Azot dozları açısından ise en uzun bitki boyu 211.1 cm ile N<sub>25</sub> azot dozundan belirlenirken, en kısa bitki boyu 192.7 cm ile N<sub>5</sub> dozundan ölçülmüştür (Çizelge 4.4). Ekim sıklıkları arttıkça bitki boyu da artış göstermektedir. Birim alanda bitki sayısının artması bitkiler arasında ışıktan daha fazla faydalanmak için yarışmayı (rekabeti) artırmaktadır. Sık ekimlerde yetersiz ışık veya gölgeleme alt boğumlarda odunlaşmanın gecikmesine neden olmakta, sonuçta da bitki boyu uzamaktadır. Araştırmadan elde edilen

sonuçlar; bitki sıklığı arttıkça bitki boyunun arttığını bildiren, Asghari et al. (2006), Kahrıman ve ark. (2007), Suksoon et al. (2007), Bhatt et al. (2011)'nin bulguları ile benzerlik göstermektedir. Uygulanan azot dozlarının artışıyla beraber mısır bitkisinin daha fazla azotlu gübre almasına bağlı olarak vejetatif aksam gelişmekte (boğum araları uzamakta) bitki boyları artış göstermektedir. Araştırma da elde ettiğimiz sonuçlar; Turgut (2000), Kara (2006), El-Yazied et al. (2007), Özkan (2007), Bhatt (2012) azot dozları arttıkça bitki boyunun arttığını bildiren araştırmacıların sonuçları ile uyum gösterirken, artan azot dozlarının bitki boyuna etkili etmediğini bildiren Sadeghi and Bahrani (2002)'nin bulguları ile uyum göstermemektedir.

Ekim sıklıkları incelendiğinde; iki yıl birlikte değerlendirildiğinde en yüksek ilk koçan yüksekliği 91.5 cm ile 70x10 (14 bitki/m<sup>2</sup>) ekim sıklığından, en kısa 79.4 cm ile 70x20 (7bitki/m<sup>2</sup>) ekim sıklığından belirlenmiştir. Azot dozları açısından incelendiğinde en uzun ilk koçan yüksekliği 89.6 cm ile N<sub>25</sub> ile azot

Çizelge 3. Şeker mısırında farklı ekim sıklığı ve azot dozları özelliklere ait varyans analiz sonuçları

Table 3. Variance analysis results of different sowing densities and nitrogen dose parameters of sweet corn

Özellikler	Yıl	Ekim Sıklığı	Azot Dozları	E. S. X A. D.	YXE.S.X A. D.	VK
Bitki boyu	**	**	**	Ö.D.	Ö.D.	3.09
İlk koçan yüksekliği	**	**	**	**	*	5.92
Hasıl verim	**	**	**	Ö.D.	Ö.D.	4.83
SD	1	5	4	20	20	

Çizelge 4. Şeker mısırda farklı ekim sıklığı ve azot dozlarından elde edilen bitki boyu ortalamalarının farklılık gruplandırılmaları (cm) (2010-2012)

Table 4. Sweet corn plant height (cm) averages for different sowing densities and nitrogen doses with relative Duncan groups (2010-2012)

2010				2012			
Ekim Sık.	Ort. ve Duncan Grup.	Azot Doz.	Ort. ve Duncan Grup.	Ekim Sık.	Ort. ve Duncan Grup.	Azot Doz.	Ort. ve Duncan Grup.
70x10	232.0 a	N <sub>25</sub>	234.5 a	70x10	192.2	N <sub>25</sub>	187.6 a
50x15	228.4 ab	N <sub>20</sub>	231.9 ab	50x15	191.9	N <sub>20</sub>	186.5 ab
70x15	225.9 ab	N <sub>15</sub>	226.8 b	70x15	182.2	N <sub>15</sub>	184.1 bc
50x20	221.6 bc	N <sub>10</sub>	219.4 c	50x20	181.8	N <sub>10</sub>	180.8 c
50x25	221.4 bc	N <sub>5</sub>	211.1 d	50x25	179.7	N <sub>5</sub>	174.3 d
70x20	219.2 c	Y. Ort: 224.8	70x20	168.1		Y. Ort: 182.6	
2010-2012							
Ekim Sık.	Ortalama	Azot Doz.	Ortalama	Ekim Sık.	Ortalama	Azot Doz.	Ortalama
70x10 (14 bitki/m <sup>2</sup> )	212.1	N <sub>25</sub>	211.1	70x10 (14 bitki/m <sup>2</sup> )	211.1	N <sub>25</sub>	211.1
50x15 (13 bitki/m <sup>2</sup> )	210.2	N <sub>20</sub>	209.2	50x15 (13 bitki/m <sup>2</sup> )	209.2	N <sub>20</sub>	209.2
70x15 (10 bitki/m <sup>2</sup> )	204.1	N <sub>15</sub>	205.5	70x15 (10 bitki/m <sup>2</sup> )	205.5	N <sub>15</sub>	205.5
50x20 (10 bitki/m <sup>2</sup> )	201.7	N <sub>10</sub>	200.1	50x20 (10 bitki/m <sup>2</sup> )	200.1	N <sub>10</sub>	200.1
50x25 (8 bitki /m <sup>2</sup> )	200.6	N <sub>5</sub>	192.7	50x25 (8 bitki /m <sup>2</sup> )	192.7	N <sub>5</sub>	192.7
70x20 (7 bitki/m <sup>2</sup> )	193.7			70x20 (7 bitki/m <sup>2</sup> )	193.7		



Çizelge 5. Şeker mısırdada farklı ekim sıklığı ve azot dozlarından elde edilen ilk koçan yüksekliği ortalamalarının (cm) farklılık gruplandırılmaları (2010-2012)

Table 5. Sweet corn ear height (cm) averages for different sowing densities and nitrogen doses with relative Duncan groups (2010-2012)

2010				2012			
Ekim. Sık.	Ort. ve Duncan Grup.	Azot Doz.	Ort. ve Duncan Grup.	Ekim. Sık.	Ort. ve Duncan Grup.	Azot Doz.	Ort. ve Duncan Grup.
70x10	92.6 a	N <sub>25</sub>	92.7 a	70x10	90.4 a	N <sub>25</sub>	86.5 a
70x15	91.5 a	N <sub>20</sub>	90.8 ab	50x15	86.6 ab	N <sub>20</sub>	85.2 ab
50x15	89.5 a	N <sub>15</sub>	88.5 bc	50x20	83.3 bc	N <sub>15</sub>	83.3 ab
50x20	88.8 ab	N <sub>10</sub>	86.5 cd	70x15	81.9 c	N <sub>10</sub>	81.3 b
50x25	84.8 bc	N <sub>5</sub>	84.3 d	50x25	79.1 c	N <sub>5</sub>	76.8 c
70x20	84.3 c	Y. Ort: 88.6		70x20	74.4 d	Y. Ort: 82.6	
2010-2012							
Ekim Sık,		Ortalama	Azot Doz,		Ortalama		
70x10 (14 bitki/m <sup>2</sup> )		91.5	N <sub>25</sub>		89.6		
50x15 (13 bitki/m <sup>2</sup> )		88.1	N <sub>20</sub>		88.0		
50x20 (10 bitki/m <sup>2</sup> )		86.7	N <sub>15</sub>		85.9		
70x15 (10 bitki/m <sup>2</sup> )		86.1	N <sub>10</sub>		83.9		
50x25 (8 bitki /m <sup>2</sup> )		82.0	N <sub>5</sub>		80.6		
70x20 (7 bitki/m <sup>2</sup> )		79.4					

dozundan belirlenirken, en kısa ilk koçan yüksekliği 80.6 cm ile N<sub>5</sub> dozundan ölçülmüştür (Çizelge 4). İlk koçan yüksekliği çeşitlerin genetik yapılarına bağlı olarak değişmektedir. Ayrıca bitki boyunun çevre koşullarından etkilenmesinin bir sonucu olarak ilk koçan yükseklikleri de değişim gösterebilmektedir. Bitki boyuna benzer olarak ilk koçan yükseklikleri de ekim sıklıklarından önemli derecede etkilenmektedir. Ekim sıklığı arttıkça bitkiler için gerekli ışığın temini için bitki boyunun gerekli ışığın temini için uzaması şeklinde olup, bu da ilk koçan yüksekliği artışına neden olmaktadır.

Elde ettiğimiz sonuçlar; Kahrıman ve ark. (2007)'nin ilk koçan yüksekliğinin ekim sıklıkları arttıkça arttığını belirten sonuçlarıyla uyum içersindedir. Ancak Alıcı (2005) ve Şirikçi (2006)'nin bitki sıklığı arttıkça ilk koçan yüksekliğinin azaldığını bildirdiği bulgularıyla ise farklılık göstermektedir. Azot dozları arttıkça bitki boyuna benzer olarak ilk koçan yükseklikleri de artmaktadır. Bu artış, azotlu gübrelerin vejetatif gelişmeyi teşvik etmesinden kaynaklanmaktadır (Kün 1985). Azot dozları arttıkça ilk koçan yüksekliğinin arttığını tespit ettiğimiz sonuçlarımız Turgut (2000), Kara (2006) ve Özkan (2007)'in bulgularıyla örtüşmektedir. İki yıl birlikte değerlendirildiğinde en yüksek hasıl verim 2559 kg/da ile 70x10 (14 bitki/m<sup>2</sup>) ekim sıklığından, en düşük hasıl verim 2251 kg/da ile 70x20 (7 bitki/m<sup>2</sup>) ekim sıklığından belirlenmiştir. Azot dozları bakımından ise en

yüksek hasıl verim 2628 kg/da ile N<sub>25</sub> ile azot dozundan belirlenirken, en düşük hasıl verim 2210 kg/da ile N<sub>5</sub> dozundan ölçülmüştür (Çizelge 6).

Bitki sıklıkları arttıkça hasıl verim artmaktadır. Birim alanda bitki sayısının artması ile bitkiler arasında ışıktan yararlanmak için rekabette artmaktadır. Işıklanmanın yetersiz olduğu durumlarda bitkilerde ışık bulabilmek için boylarını arttırmaktadır. En yüksek ekim sıklığından en yüksek hasıl verimin alınmasının; ekim sıklığının artmasına paralel olarak vejetatif aksamında (sap+yaprak) artış göstermesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Araştırma sonucunda elde ettiğimiz bulgular; bitki sıklıkları arttıkça hasıl verimin arttığını belirten, Kar ve ark. (2006), Mohammadi and Alıkhani (2007), Mohammadi et al. (2008) ve Bhatt et al. (2011) araştırmacıların bulguları ile örtüşmektedir.

Azot dozlarının hasıl verim üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Artan azot dozları ile hasıl verimde artış göstermektedir. Uygulanan azot dozlarının artışıyla beraber mısır bitkisinin daha fazla azotlu gübre almasına bağlı olarak vejetatif aksam gelişmekte (boğum araları uzamakta) hasıl verimde artış göstermektedir. Araştırma sonuçları; Asghari et al. (2006), Bhatt et al. (2011)'nin azot dozları arttıkça hasıl veriminde arttığını belirttikleri sonuçları ile uyum içersindedir.

Çizelge 6. Şeker mısırdaki farklı ekim sıklığı ve azot dozlarından elde edilen hasıl verim ortalamalarının farklılık gruplandırılmaları (kg/da) (2010-2012)

Table 6. Sweet corn grain yield (kg/da) averages for different sowing densities and nitrogen doses with relative Duncan groups (2010-2012)

2010						2012					
Ekim Sık.	Ort. ve Duncan Grup.	Azot Doz.	Ort. ve Duncan Grup.	Ekim Sık.	Ort. ve Duncan Grup.	Azot Doz.	Ort. ve Duncan Grup.	Ekim Sık.	Ort. ve Duncan Grup.	Azot Doz.	Ort. ve Duncan Grup.
70x10	2951 a	N <sub>25</sub>	2992 a	50x20	2188 a	N <sub>25</sub>	2264 a	70x10	2187 a	N <sub>20</sub>	2211 a
50x15	2950 a	N <sub>20</sub>	2929 a	50x25	2187 a	N <sub>20</sub>	2211 a	70x15	2167 a	N <sub>15</sub>	2100 b
50x20	2909 a	N <sub>15</sub>	2918 b	70x10	2167 a	N <sub>15</sub>	2100 b	50x15	2093 a	N <sub>10</sub>	2023 b
70x15	2838 b	N <sub>10</sub>	2707 c	50x15	2093 a	N <sub>10</sub>	2023 b	70x20	1950	N <sub>5</sub>	1811
70x20	2591 b	N <sub>5</sub>	2608 c	70x15	1950	N <sub>5</sub>	1811	50x25	1904		
50x25	2536 b		Y. Ort: 2831	70x20	1904		Y. Ort: 2082				
2010-2012											
Ekim Sık.	Ortalama	Azot Doz.	Ortalama	Ekim Sık.	Ortalama	Azot Doz.	Ortalama	Ekim Sık.	Ortalama	Azot Doz.	Ortalama
70x10 (14 bitki/m <sup>2</sup> )	2559	N <sub>25</sub>	2628	70x10 (14 bitki/m <sup>2</sup> )	2559	N <sub>25</sub>	2628	50x20 (10 bitki/m <sup>2</sup> )	2549	N <sub>20</sub>	2570
50x20 (10 bitki/m <sup>2</sup> )	2549	N <sub>20</sub>	2570	50x20 (10 bitki/m <sup>2</sup> )	2549	N <sub>20</sub>	2570	50x15 (13 bitki/m <sup>2</sup> )	2522	N <sub>15</sub>	2509
50x15 (13 bitki/m <sup>2</sup> )	2522	N <sub>15</sub>	2509	50x15 (13 bitki/m <sup>2</sup> )	2522	N <sub>15</sub>	2509	70x15 (10 bitki/m <sup>2</sup> )	2394	N <sub>10</sub>	2365
70x15 (10 bitki/m <sup>2</sup> )	2394	N <sub>10</sub>	2365	70x15 (10 bitki/m <sup>2</sup> )	2394	N <sub>10</sub>	2365	50x25 (8 bitki/m <sup>2</sup> )	2362	N <sub>5</sub>	2210
50x25 (8 bitki/m <sup>2</sup> )	2362	N <sub>5</sub>	2210	50x25 (8 bitki/m <sup>2</sup> )	2362	N <sub>5</sub>	2210	70x20 (7 bitki/m <sup>2</sup> )	2251		
70x20 (7 bitki/m <sup>2</sup> )	2251			70x20 (7 bitki/m <sup>2</sup> )	2251						

## Sonuç

Yapılan çalışma sonucunda; Bitkilerde sıklık arttıkça ışıklanma rekabetinden dolayı ilk koçan yüksekliği ve bitki boyu artmıştır. En yüksek ilk koçan yüksekliği ve bitki boyu 70x10 (14 bitki/m<sup>2</sup>) ekim sıklığından, en düşük ortalama 70x20 (7 bitki/m<sup>2</sup>) elde edilmiştir. Birim alanda bitki sayısının artması elde edilen hasıl veriminin de artmasına neden olmuştur. Azot dozları açısından en yüksek ortalamalar N<sub>25</sub> azot dozu, en düşük ortalamalar N<sub>5</sub> azot dozundan belirlenmiş olup, ekim sıklıkları ve azot dozlarının artması bitki boyu ile ilk koçan yüksekliğinde lineer bir artış sağlamıştır.

## Kaynaklar

- Akbar H.M. and Muhammad T.J., 2002. Yield Potential of Sweet Corn as Influenced by Different Levels of Nitrogen and Plant Population. Asian Journal of Plant Sci., No: 631-633
- Anonymous, 2008b. Tab100.xls. World Swt Corn (Gm Maize): Production by Country, 1961-2007 <http://usda.mannlib.cornell.edu/usda/ers/SweetCorn/TABLE98.xls> Erişim tarihi: 10.01.2013
- Anonymous, 2010. FAO Statistical Databases. Erişim tarihi: 10.01.2013.10:15 <http://faostat.fao.org/site/535/default.aspx#ancor>
- Asghari J., Zareei B. and Barzegari M., 2006. Effect of Plant Density and Planting Pattern on Growth Parameters and Yield of Two Promising Corn Hybrids (*Zea mays* L.). Agricultural Sciences and Technology; 20 (2), Mashhad: Ferdowsi University of Mashhad, Pe123-Pe133

- Bhatt S., Yakadri M., Sivalashmi Y. and Vilaykumar B., 2011. Production Potencial of Sweet Corn (*Zea mays*) as Influenced by Varying Plant Densities and Nitrogen Levels. ASA, CSSA, SSSA International Annual Meetings October 16-19, 2011

- Düzgüneş O., Kesici T., Kavuncu O. and Morrone F., 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları II). Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 1021, 381 s., Ankara

- El-Yazied A.A., Ragab M.E., Rawia E.I. and El-Wafa S.M.A., 2007. Effect of nitrogen fertigation levels and chelated calcium foliar application on the productivity of sweet corn. Arab Univ. Journal of Agricultural Sciences, 15(1): 131-139

- Kahrıman F., Egesel C., Turhan H., Özkan P., 2007. Şeker Mısırdaki (*Zea mays saccharata* Sturt.) Farklı Tohumluk Miktarlarının Koçan Verimi Üzerine Etkisi. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran 2007, Erzurum. Cilt1: 318-321

- Kar P.P., Bark K.C., Makapatra P.K., Garnayak L.M., Rath B.S., Bastia D.K. and Khanda C.M., 2006. Effect of planting geometry and nitrogen on yield, economics and nitrogen uptake of sweet corn (*Zea mays*). Indian Journal of Agronomy 51(1): 43-45

- Kara B., 2006. Çukurova Koşullarında Değişik Bitki Sıklıkları ve Farklı Azot Dozlarında Mısırın Verim ve Verim Özellikleri ile Azot Alım ve Kullanım Etkinliğinin Belirlenmesi (Doktora Tezi). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 162 s. Adana

- Kün E., 1985., Sıcak İklim Tahılları. Ankara Üniv. Zir.

- Fak. Yay. No: 953, Ders Kitabı No: 275, Ankara. 317 s
- Mohammadi K. H., Aghaalikhani M., Modarros and Sanavy S.A.M., 2008. Effect of plant density and sowing date on economic yield and sugar content of sweet corn. Iranian Journal of Field Crop Science, 40(1): 27-35
- Olsen J.K., Blight G.W. and Gillespie D., 1990. Comparison of yield, cob characteristics and sensory quality of six super sweet (*Sh2*) corn cultivars grown in a subtropical environment. Australian Journal of Experimental Agriculture. 30, 387-393
- Öktem A., 2008. Determination of selection criterions for sweet corn using path coefficient analyses. Cereal Research Communications 36(4) Budapest: Akadémiai Kiadó, 561-570
- Özkan A., 2007. Çukurova Koşullarında Değişik Azot Dozu Uygulamalarının İki Cin Mısırdaki (*Zea mays everta* Sturt.) Çeşidinde Tane Verimi, Tarımsal Özellikler ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkisi (Doktora Tezi). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 125 s. Adana
- Sadeghi H. and Bahrani M.J., 2002. Effects of plant density and nitrogen rates on morphological characteristics and kernel protein contents of corn (*Zea mays* L.). Iranian Journal of Agricultural Sciences, 33(3): 403-412
- SukSoon L., Yang S.K. and Hong S.B., 2007. Optimum plant populations of a super sweetcorn hybrid at different planting dates. Korean Journal of Crop Science, 52(3): 334-340
- Şirikci M., 2006. Kahramanmaraş Koşullarında Üç Mısır Çeşidinde Farklı Bitki Sıklığının Verim ve Bazı Özelliklere Etkisi. Çukurova Üni., Fen Bilimleri Enst., Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana, 116 s
- Turgut İ., 2000. Bursa koşullarında yetiştirilen şeker mısırdaki (*Zea mays saccharata* Sturt.) bitki sıklığının ve azot dozlarının taze koçan verimi ile verim ögeleri üzerine etkisi. Turk J. Agric. For., 24: 341-347