

Uşak Ekolojik Şartlarında Farklı Azot Dozlarının Şeker Mısırın (*Zea mays Saccharata* Sturt.) Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisi*

Mustafa CAN¹ Zekeriya AKMAN²

¹İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Uşak
²SDÜ, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Isparta
Sorumlu Yazar: mustafican@gmail.com

Geliş tarihi: 30.09.2014, Kabul tarihi: 04.12.2014

Özet: Bu çalışma, 2013 yılı üretim sezonunda Uşak ili Merkez Hocalar köyünde yürütülmüştür. Çalışmada 4 farklı azot dozunun (0, 7, 14 ve 21 kg/da) şeker mısırının (Jüblee F₁) verim ve kalite özelliklerine etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; azot dozlarının bitki boyu, ilk koçan yüksekliği, taze koçan verimi ve taze koçandaki tanelerde nitrat birikimi üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Bitkide; sap çapı, koçan çapı, koçan boyu, tek koçan ağırlığı, koçanda sıra sayısı, koçanda tane sayısı, pazarlanabilir koçan sayısı, taze koçandaki tanelerde ham protein oranı ile şeker oranı azot dozlarından etkilenmemiştir. En yüksek taze koçan verimi 14 kg/da azot dozundan elde edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Azot, kalite, şeker mısır, verim.

Effects of Different Nitrogen Doses on Yield and Quality Components of Sweet Corn (*Zea mays Saccharata* Sturt.) Under Uşak Ecological Conditions

Abstract: This study was carried out in the village of Hocalar in Usak Central in 2013 production season. In the study was intended to determine the effect of 4 different nitrogen (0, 7, 14 and 21 kg/da) doses on yield and quality characteristics of sweet corn (jubilee F₁). According to results of the research, the effects of nitrogen doses were found to be statistically significant in plant height, first ear height, fresh ear yield and nitrate accumulation. In the plant; stem diameter, ear diameter, ear height, single ear weight, row number in ear, seed number in ear, marketable ear number, fresh on the cob grain crude protein content and sugar content were not affected by nitrogen doses. The highest fresh ear yield was obtained from 14 kg/da nitrogen dose.

Keywords: Nitrogen, quality, sweet corn, yield.

Giriş

Şeker mısırı süt olum dönemi sonunda hasat edildiğinde, diğer mısır alt türlerinden daha fazla şeker, yağ, protein ve B kompleksi vitaminleri içeren, besin değeri yüksek bir üründür (Tracy, 2001). Taze tüketiminin yanı sıra tarımsal sanayiye de uygun olan şeker mısırı, ülkemize 70-80 yıl kadar önce girmesine rağmen, halkımız tarafından yeterince tanınmadığından, taze mısır tüketiminde daha çok sert mısır ve at dişi mısır alt türleri kullanılmaktadır (Kara ve Akman, 2002). Bitki ıslahı yoluyla

sağlanan verim artışı % 50 civarında olmakla birlikte (TKR, 1997) bitkisel üretimde verimi arttırmada en büyük payın gübreye ait olduğu ve gübreleme ile % 60'a varan ürün artışı sağlanabileceği belirtilmektedir (Sezen, 1991). Zamanında ve uygun dozlarda verilen gübreler verim ve kaliteyi arttırmaktadır. Gübre kullanımında amaç fazla gübre kullanmak değil, ekonomik düzeyi belirleyebilmektir (Öktem, 1996). Azot verimi sınırlandıran faktörlerin başında olup mısır bitkisinin en fazla ihtiyaç

duyduğu besin elementlerinden birisidir (Kün, 1985). Yapılan çalışmalarda, mısıra verilecek azotun 8-25 kg/da arasında değişebileceği belirtilmektedir (Soltner, 1990; Kırtok, 1998). Ancak optimum azot seviyesi çeşit ve çevre şartlarına göre değişebilmektedir (Sezer ve Yanbeyi, 1997). Ülkemizde özellikle ticari gübreler dengeli ve ekonomik bir şekilde kullanılmamaktadır. Türkiye gerek yurt dışından ithal edilen gübrelere, gerekse yurt içinde üretilen gübre hammaddesine önemli miktarda döviz ödemektedir (Çokkızgın ve Çölkesen, 2006). Uygun gübre dozunun saptanması ülke ekonomisi bakımından da önem arz etmektedir.

Bu çalışmada, Uşak ilinde şeker mısır tarımının tanıtılması ve bu bitkinin yetiştirilmesinde optimum azot dozu seviyesinin belirlenerek pratiğe aktarılmasının yanısıra bu uygulamanın

verim ve kalite özelliklerine etkisinin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma, Uşak ekolojik koşullarında 2013 yılında Jübilee F₁ (hibrit) şeker mısırı çeşidi kullanılarak yürütülmüştür. Deneme alanına ait toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri Uşak İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü toprak analiz laboratuvarında belirlenmiştir.(Çizelge 1.) Buna göre deneme alanı toprağı, killi-tınlı bünyeye sahip, nötr reaksiyonlu, hafif kireçli bir yapıda, organik madde oranı düşük olup, tuzluluk problemi bulunmamaktadır.

Çalışmanın yürütüldüğü Uşak ili iklim verileri Uşak Meteoroloji Müdürlüğü'nden sağlanmış olup, deneme yılı ve uzun yıllar ortalamasına ait iklim verileri Çizelge 2' de belirtilmektedir.

Çizelge 1. Deneme toprağına ilişkin bazı fiziksel ve kimyasal özellikler

Table 1. Some physical and chemical characteristics of soil for researc area

pH	Tuz	Kireç	Organik Madde	Bünye	Toplam N	Faydalı P	Faydalı K
pH	Total salt	Lime	Organic Matter	Texture	Total N	Available P	Available K
	(%)	(%)	(%)	(ml)	(%)	(ppm)	(ppm)
7.20	663	25	0.93	55	0.047	3.12	277

Çizelge 2. Uşak ilinde uzun yıllar (1982-2012) ile 2013 yılına ait meteorolojik veriler

Table 2. Uşak meteorological data for long-term average (1982-2012) and 2013

Aylar Months	Ortalama		Ort. Min.		Ort. Mak.		Ort. Nispi Nem		Ort. Yağış	
	Sıcaklık (°C)		Sıcaklık (°C)		Sıcaklık (°C)		Nem (%)		Miktarı (mm)	
	Mean	Temperature	Mean	Temperature	Mean	Temperature	Mean	Humidity	Mean	Rainfall
	1982-2012	2013	1982-2012	2013	1982-2012	2013	1982-2012	2013	1982-2012	2013
Nisan April	10.9	11.6	5.5	5.5	16.6	17.6	65	61.8	61.3	48.7
Mayıs May	16.0	17.9	9.3	10.9	21.9	24.6	60.4	53.6	45.2	38.6
Haziran June	20.6	20.9	12.9	13.3	26.8	27.9	54.1	48.1	21.2	10.1
Temmuz July	23.9	23.1	16.1	15.7	30.7	30.4	50.1	44.4	18.2	55.7
Ağustos August	23.9	23.8	16.2	16.4	31	31.3	49.6	38.7	9.6	9.5
Ortalama Mean	19.1	19.5	12.0	12.4	25.4	26.4	55.8	49.3	31.1	42.3

Uşak meteoroloji istasyonu verileri-Usak weather station data

Tarla denemesi, tesadüf blokları deneme desenine göre, 5 m (x) 2.8 m = 14 m² büyüklüğündeki parsellerde 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ekim, 23.04.2013 tarihinde 70 cm sıra arası ve 25 cm sıra üzeri

mesafe ile her ocağına iki tohum gelecek şekilde 5-6 cm derinliğe elle yapılmış ve çıkıştan sonra her ocağa bir bitki kalacak şekilde tekleme yapılmıştır. Çalışmada, 0, 7, 14 ve 21 kg/da saf N gelecek şekilde

gübreleme yapılmıştır. Azotlu gübrenin yarısı ekimle birlikte Amonyum Sülfat (% 21) formunda, diğer yarısı ise boğaz doldurma devresinde Amonyum Nitrat (% 33) formunda uygulanmıştır. Fosforlu gübrenin tamamı ise ekimle birlikte 8 kg/da P₂O₅ hesabıyla Triple Süper Fosfat (% 48) gübresi kullanılarak verilmiştir. Deneme sırasında mısıra ait hastalık ve zararlı görülmediğinden ilaçlı mücadele yapılmamıştır. Çıkıştan sonra bitkiler 5-6 cm iken birinci çapa yapılmış, bitki boyu 25-30 cm boylarına geldiğinde ise ikinci çapayla birlikte boğaz doldurma işlemi yapılmıştır. Çıkışın homojen olması açısından ekimden hemen sonra ilk sulama yapılmıştır. Sulamada basınçlı sulama sistemlerinden damla sulama metodu kullanılmıştır. İlk sulamadan sonra daimi solma noktasının üzerinde toprağı nemli tutacak şekilde sulama yapılmıştır. Bitkiler hasat uygunluğuna geldiğinde her parselde kenarlardan birer sıra ve sıra başlarından yarım metre kenar tesiri olarak atıldıktan sonra kalan alan 1.40 m (x) 4.0 m = 5.6 m² hasat alanı olarak belirlenmiş ve bu alandaki bitkiler 14.08.2013 tarihinde el ile hasat edilmiştir. Araştırmada incelenen özelliklerin ölçüm, sayım ve tartımları her parselden rastgele seçilen 10 bitkide yapılmış ve ortalamaları alınarak değerler elde edilmiştir. Değerlendirmede; Koçak (1991), Anıl (1999), Küçükyağcı (2010) ve Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü tarafından 2010 yılında mısır için yayınlanmış olan Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatında belirtilen metotlardan yararlanılmıştır. İstatistiki değerlendirme için elde edilen verilerin varyans analizleri SAS istatistik paket programından faydalanılarak yapılmış ve azot dozları arasındaki farklılıkların gruplandırılması LSD testine göre yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Bitki Boyu

Şeker mısırında farklı azot dozlarının bitki boyuna etkisi istatistiki açıdan önemli bulunmuştur (Çizelge 3). En uzun bitki boyu 14 ve 21 kg/da N dozu uygulamalarında

sırasıyla 165.9 cm ile 163.3 cm ve en kısa bitki boyu ise kontrol ile 7 kg/da N dozu uygulamasında 147.1 cm olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre, bitki boyu bakımından en uygun azot dozunun 14 kg/da olduğu görülmektedir. Azotlu gübreler bitkide vejetatif gelişmeyi teşvik etmekte Kün (1994) ve dolayısı ile bitki boyu uzamaktadır. Bitki boyu 20 kg N/da dozuna kadar artmış daha sonra azalmıştır (Turgut, 2000). 18 kg N/da dozuna kadar uygulanan azot miktarı bitki boyunu önemli derecede arttırırken 24 kg N/da dozundaki artış önemli bulunmamıştır (Sönmez, 2001). Benzer olarak, (Altıparmak, 2001; Gökmen ve ark., 2001; Kara, 2006) gibi araştırmacılar tarafından da azot uygulamalarına bağlı olarak bitki boyunun artış gösterdiği bildirilmiştir.

İlk Koçan Yüksekliği

Farklı azot dozlarının ilk koçan yüksekliğine etkisi önemli bulunmuştur. En uzun ilk koçan yüksekliği 21 kg/da N dozu uygulamasında (32.1 cm), en kısa ilk koçan yüksekliği ise kontrol (26.9 cm) ve 7 kg/da N dozu (27.4 cm) uygulamasında tespit edilmiştir. Mısırdaki azot dozu arttıkça ilk koçan yüksekliği de artmıştır. Bu artışın, azotlu gübrenin bitkide vejetatif gelişmeyi arttırması ve artan bitki boyuna paralel olarak ilk koçan yüksekliğini de arttırdığı düşünülmektedir (Akman, 1991; Kün, 1994; Gökmen ve ark., 2001). Fakat, 14 ve 21 kg/da azot dozu uygulamalarının ilk koçan yüksekliğine etkileri birbirine benzer olmuştur. Bu sonuçlara göre, ilk koçan yüksekliği bakımından en uygun azot dozunun 14 kg/da olduğu söylenebilir. Araştırma bulgularımız diğer araştırmacıların sonuçlarıyla uyum içindedir. Benzer olarak azotlu gübre miktarının artmasıyla ilk koçan yüksekliğinin uzadığını (Koçak, 1991; Gözübenli, 1997; Turgut, 2000; Kara, 2006) bildirmişlerdir.

Sap Çapı

Azot dozları sap çapı üzerine etkili olmamıştır (Çizelge 3). Şeker mısırında N uygulamaları kontrole göre sap çapını kısmen arttırmış fakat bu artış istatistiki açıdan önemsiz olmuştur. Sap çapı 21 kg/da N uygulamasında 14.1 mm, kontrol

uygulanmasında ise 13.4 mm olarak tespit edilmiştir. Her ne kadar istatistiki açıdan önemsiz olmasına rağmen sap çapındaki artışın azotlu gübrenin vejetatif gelişmeyi arttırmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir (Kün, 1994; Gökmen ve ark., 2001). Bazı araştırmacılar (Hallauer ve Miranda, 1987) sap çapının çoğu zaman genotipik faktörlerin etkisinde olduğunu bildirmektedir. Bununla birlikte azot dozu yükseldikçe sap çapının kalınlaştığını bildiren araştırmacılar da vardır (Çokkızgın, 2001; Saruhan ve Şireli, 2005; Kara, 2006).

Pazarlanabilir Koçan Sayısı

Uygulanan azot dozlarına ait bitki başına pazarlanabilir koçan sayısı 1.10 ile 0.77 arasında değişmiş ve kontrole göre azot dozları uygulanan parsellerde artışlar elde edilmesine rağmen azot dozları arasındaki fark önemsiz bulunmuştur (Çizelge 3). Benzer şekilde, azotlu gübre uygulaması ile birlikte kontrole göre dekara koçan sayısında bir artış olduğu, ancak bu artışın önemli bulunmadığı bildirilmiştir (Alp, 2000). Şeker mısırında 12, 16, 20 ve 24 kg/da azot

dozu uygulanan araştırmada, azot dozu arttıkça pazarlanabilir koçan sayısı önemli ölçüde artmış ve en yüksek dekara koçan sayısı 24 kg N/da dozunda tespit edilmiştir (Bhatt, 2012).

Koçan Çapı

Farklı azot dozlarının koçan çapına etkisi önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4). Koçan çapının 21 kg/da N uygulamasında 46.9 mm, kontrol uygulamasında ise 43.0 mm olarak tespit edildiği sonuçlar Çizelge 4'de izlenmektedir. Uygulanan azot dozundaki artışa paralel olarak koçan çapında kalınlaşma meydana gelmesine rağmen bu artış istatistiki açıdan önemsiz olmuştur. Ülger ve ark., (1996), kontrol uygulamasına göre azotlu gübre uygulamalarında koçan kalınlığının arttığını fakat 10, 20, 30 kg/da azot uygulamaları arasında istatistiksel olarak bir farkın olmadığını bildirmişlerdir. Ayrıca Kara ve ark., (1999), Turgut (2000), Altıparmak (2001), Saruhan ve Şireli (2005), Kara (2006) yaptıkları çalışmalarda azot dozu miktarı arttıkça koçan çapının yükseldiğini bildirmişlerdir.

Çizelge 3. Farklı azot dozlarının bitki özelliklerine etkisi

Table 3. Plant characteristics effects of different nitrogen doses

Azot Dozu (kg/da) <i>Nitrogen doses</i>	Bitki Boyu (cm) <i>Plant height</i>	İlk Koçan Yükseklği (cm) <i>First ear height</i>	Sap Çapı (mm) <i>Stem diameter</i>	Pazarlanabilir Koçan Sayısı (adet/bitki) <i>Marketable ear number</i>
0	147.1 b	26.9 b	13.4	0.77
7	147.1 b	27.4 b	13.6	0.90
14	165.9 a	31.6 a	13.9	1.07
21	163.3 a	32.1 a	14.1	1.10
LSD(%5)	15.2*	3.4*	ö.d.	ö.d.
LSD(% 5)			n.s.	n.s.

ö.d. Önemli değil **: %1 seviyesinde, *: %5 seviyesinde önemlidir.

n.s. Non significant ** Significance level at $p < 0,01$ * Significance level at $p < 0,05$.

Koçan Boyu

Koçan boyuna farklı azot dozlarının etkisinin istatistiksel olarak önemsiz olduğu, koçan boyunun 21 kg/da N uygulamasında 19.8 cm, kontrol uygulamasında ise 18.1 cm olarak tespit edildiği Çizelge 4'ün incelenmesinde görülmektedir. Azot dozundaki artışla birlikte koçan boyu da artmasına rağmen bu artış istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Çalışmadan elde ettiğimiz bulguların aksine çok sayıda araştırmacı; Kara ve ark., (1999), Turgut (2000), Altıparmak (2001), Saruhan ve Şireli

(2005), Kara (2006) azot dozu arttıkça koçan boyunun uzadığını bildirmişlerdir.

Tek Koçan Ağırlığı

Farklı azot dozlarının tek koçan ağırlığına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçlarına göre, azot dozları arasında istatistiki açıdan önemli bir fark ortaya çıkmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 4). Tek koçan ağırlığının 21 kg/da N uygulamasında 283.0 g, kontrol uygulamasında ise 233.3 g olarak tespit edildiği Çizelge 4'ün incelenmesinde görülmektedir. Tek koçan

ağırlığına farklı azot dozlarının etkisine ilişkin yapılan araştırmalarda Kara ve ark., (1999), Turgut (2000), Altıparmak (2001), Saruhan ve Şireli (2005), Kara (2006) azot dozunun artışına paralel olarak tek koçan ağırlığının yükseldiğini bildirmişlerdir.

Koçanda Sıra Sayısı

Azot dozları koçanda sıra sayısına da etkili olmamıştır (Çizelge 4). Çizelge 4'de, koçanda sıra sayısının 21 kg/da N uygulamasında 16.4 adet, kontrol uygulamasında ise 14.9 adet olarak tespit edildiği görülmektedir. Azotlu gübreler bitki büyüme ve gelişmesini teşvik etmekte bu gelişme koçan çapı ve koçan boyu gibi verim unsurlarını netice olarak da koçanda sıra sayısını olumlu etkilemektedir (Kün, 1994; Turgut, 2000). Buna karşın yaptığımız çalışmada koçanda sıra sayısının azot dozlarından etkilenmemiş olması önceki literatür bildirimleriyle çelişmiştir. Nitekim azot dozuna bağlı olarak koçanda sıra sayısında artış olduğunu Al-Ruhda ve Al-Younis (1978) ile Koçak (1991) yaptıkları araştırmalarda bildirmişlerdir.

Koçanda Tane Sayısı

Uygulanan azot dozlarının koçanda tane sayısına etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4). Koçanda tane sayısının 21 kg N/da uygulamasında 573.9 adet ve kontrol uygulamasında ise 510.9 adet olarak tespit edildiği Çizelge 4 incelendiğinde görülmektedir. Azotlu gübreler bitki büyüme ve gelişmesini teşvik etmekte bu gelişme koçan çapı ve koçan boyu gibi verim unsurlarını netice olarak da koçanda tane sayısını etkilemektedir (Kün, 1994; Turgut, 2000). Bu yönde yapılan araştırmalarda Turgut (2000), Çokkızgın (2001), Gökmen ve ark., (2001), Kara (2006) azot dozuna bağlı olarak koçanda tane sayısında artış olduğunu belirtmişlerdir.

Taze Koçan Verimi

Azot dozlarının taze koçan verimine etkisi önemli bulunmuştur (Çizelge 4). Azot dozları arasında en yüksek taze koçan verimi değeri 14 ve 21 kg/da N uygulamasında sırası ile (1373.7 ve 1652.0 kg/da) ve en düşük taze koçan verimi değeri ise kontrol uygulamasında (702.0 kg/da) tespit

edilmiştir. Azot dozu miktarı artışına paralel olarak taze koçan veriminin de arttığı gözlenmiştir. Fakat, 14 kg N/da dozundan sonraki dozda görülen artış önemli olmamıştır. Bu sonuçlara göre, taze koçan verimi bakımından en uygun azot dozunun 14 kg/da olduğu görülmektedir. Azot dozu miktarı arttıkça bitkinin vejetatif organları daha iyi gelişmekte, dolayısıyla daha iyi fotosentez yaparak kuru madde üretmekte ve koçana daha fazla besin maddesi taşınmakta netice olarak verime olumlu yönde yansımaktadır. Bursa koşullarında yapılan araştırmada şeker mısırında taze koçan veriminin 30 kg N/da dozunda en yüksek değere ulaştığı, 40 kg N/da dozunda ise düşme gösterdiği bildirilmiştir (Turgut, 2000). Benzer olarak, azot dozu arttıkça taze koçan veriminin yükseldiğini Koçak (1991), Altıparmak (2001) yapmış olduğu çalışmada bildirmişlerdir.

Taze Koçandaki Tanelerde Ham Protein Oranı

Azot dozlarının taze koçandaki tanelerde ham protein oranına ilişkin etkisi önemsiz bulunmuştur (Çizelge 5). Çizelge 5 incelendiğinde, taze koçandaki tanelerde ham protein oranının 21 kg/da N uygulamasında % 10.4, kontrol uygulamasında ise % 8.3 olarak tespit edildiği görülmektedir. Artan azot dozlarının etkisi istatistiksel olarak önemsiz olmasına karşın, ham protein oranında artışa neden olduğu görülmektedir. Azotun bu etkisi protein ve aminoasitlerin yapısında yer alan bir element olmasından ileri gelmektedir. Azot dozu arttıkça ham protein oranının yükseldiğini (Koçak, 1991; Altıparmak, 2001) yapmış oldukları çalışmalarda bildirmişlerdir. Artan azot dozlarına paralel olarak protein değerlerinde de artış olması beklenir. Her ne kadar çalışmamızda da bir artış olmasına karşın, istatistiksel olarak önemli bulunmaması, toprak ve iklim faktörlerine bağlı bir takım değişkenlerin etkisi olarak açıklanabilir.

Taze Koçandaki Tanelerde Şeker Oranı

Farklı azot dozlarının taze koçandaki tanelerde şeker oranına ilişkin etkisi de önemsiz bulunmuştur (Çizelge 5). Çizelge 5'te, taze koçandaki tanelerde şeker oranının

kontrol uygulamasında % 11.5, 21 kg N/da uygulamasında ise % 10.6 olarak tespit edildiği görülmektedir. Uygulanan azot dozlarının şeker oranına etkisi istatistiksel olarak önemsiz olmasına karşın, azot dozları arttıkça şeker oranında azalma olmuştur.

Benzer olarak, azot dozlarından şeker oranının etkilenmediği Koçak (1991) tarafından rapor edilmiştir. Bu yönde yapılan araştırmalarda (Altıparmak, 2001) azot dozu arttıkça şeker oranının azaldığı bildirilmiştir.

Çizelge 4. Farklı azot dozlarının koçan ve verim özelliklerine etkisi

Table 4. Ear and yield characteristics effects of different nitrogen doses

Azot Dozu (kg/da) Nitrogen doses	Koçan Çapı (mm) Ear diameter	Koçan Boyu (cm) Ear height	Tek Koçan Ağırlığı (g) Single ear weight
0	43.0	18.1	233.3
7	44.5	18.8	240.8
14	45.2	19.5	274.8
21	46.9	19.8	283.0
LSD(%5)	ö.d.	ö.d.	ö.d.
LSD(% 5)	n.s.	n.s.	n.s.

Azot Dozu (kg/da) Nitrogen doses	Koçanda Sıra Sayısı (adet) Row number in ear	Koçanda Tane Sayısı (adet) Seed number in ear	Taze Koçan Verimi (kg/da) Fresh ear yield
0	14.9	510.9	702.0 c
7	15.9	542.0	1104.3 b
14	16.2	545.0	1373.7 ab
21	16.4	573.9	1652.0 a
LSD(%5)	ö.d.	ö.d.	358.8**
LSD(% 5)	n.s.	n.s.	

ö.d. Önemli değil **: %1 seviyesinde, *:%5 seviyesinde önemlidir.

n.s. Non significant ** Significance level at $p<0,01$ * Significance level at $p<0,05$.

Çizelge 5. Farklı azot dozlarının kalite özelliklerine etkisi

Table 5. Quality characteristics effects of different nitrogen doses

Azot Dozu (kg/da) Nitrogen doses	Ham Protein Oranı (%) Crude protein content	Şeker Oranı (%) Sugar content	Nitrat Birikimi (ppm) Nitrate accumulation
0	8.3	11.5	0.024 b
7	9.1	11.3	0.026 b
14	10.2	10.9	0.033 a
21	10.4	10.6	0.036 a
LSD(%5)	ö.d.	ö.d.	0.006**
LSD(% 5)	n.s.	n.s.	

ö.d. Önemli değil **: %1 seviyesinde, *:%5 seviyesinde önemlidir.

n.s. Non significant ** Significance level at $p<0,01$ * Significance level at $p<0,05$.

Taze Koçandaki Tanelerde Nitrat Birikimi

Şeker mısırında farklı azot dozlarının taze koçandaki tanelerde nitrat birikimine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçlarına göre, azot dozları arasındaki fark önemli bulunmuştur (Çizelge 5). En yüksek nitrat birikimi değeri 14 ve 21 kg/da N uygulamasında sırası ile (0.036 ve 0.033 ppm) ve en düşük nitrat birikimi değeri ise kontrol ile 7 kg/da N uygulamasında sırası ile (0.024 ve 0.026 ppm) belirlenmiştir. Dünya Sağlık Örgütüne (WHO) göre mısır için kabul edilebilir en yüksek nitrat değeri 0.138 mg/kg dır (Ogunmodede ve ark., 2012). Araştırmada incelenen mısır örneklerinin nitrat değeri en fazla 0.036

mg/kg olarak bulunmuş ve bu değerın sınır değeri aşmadığı tespit edilmiştir. Mısırdaki azot dozu miktarı arttıkça buna paralel olarak nitrat birikimi artmıştır. Bu yönde yapılan araştırmalarda da azot dozlarının artması ile nitrat birikiminin artış gösterdiği Öndeş (1989), Baltutar (1992), Zengin (1997), Acar (2013) yaptıkları çalışmalarda da tespit edilmiştir.

Sonuç

Uşak ekolojik şartlarında şeker mısırı çeşitlerinden Jübelee F₁ (hibrit) çeşidinde en yüksek taze koçan verimi 14 kg/da azot dozundan elde edilmiştir. Araştırma

sonuçlarının bir yıllık verilere dayalı olması sebebiyle daha güvenilir netice için araştırmanın uzun yıllar yapılması daha faydalı sonuçlar ortaya koyabilir.

Teşekkür

"Yazarlar, 3677-YL1-13 No'lu projeyi maddi olarak destekleyen Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi Başkanlığı'na teşekkür ederler"

Kaynaklar

- Acar, İ., 2013. Farklı Azotlu Gübre Form ve Dozlarının Salamuralık Asma Yapraklarında Verim ve Nitrat Birikimine Etkisi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 44s, Tokat.
- Akman, Z., 1991. Şeker Mısırında (*Zea mays saccharata* Sturt.) Ekim Sıklığı ve Ekim Zamanının Verim ve Diğer Agronomik Karakterler Üzerine Etkileri. Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 72s, Tokat.
- Alp, R., 2000. Şeker mısırında (*Zea mays saccharata* Sturt.) azot ve potasyumun verim ve verim unsurlarına etkileri. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 47s, Tokat.
- Al-Ruhda, M.S., Al-Younis, A.H., 1978. The Effect of Row Spacing and Nitrogen Levels on Yield, Yield Components and Quality of Maize (*Zea Mays L.*) Ragi Journal of Agricultural Science. 1978, 235-237. Depth of Field Crops of Agriculture Baghdad University Abu-Graib, Iraq.
- Altıparmak, S., 2001. Şeker Mısırdaki Farklı Azot Dozlarının Verim ve Verim Ögelerine Etkisi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 50s, Ankara.
- Anıl (Özbay), H., 1999. Çarşamba Ovasında Farklı Ekim Zamanlarının Şeker Mısırın Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 62s, Samsun.
- Baltutar, N., 1992. Değişik Azot Kaynaklarının Marul Bitkisinde Nitrat ve Nitrit Birikimi Üzerine Etkisi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 49s, Ankara.
- Bhatt, P. S., 2012. Response of sweet corn hybrid to varying plant densities and nitrogen levels. African Journal of Agricultural Research Vol. 7(46), pp. 6158-6166.
- Çokkızgın, A., 2001. Kahramanmaraş Koşullarında Farklı Azot Dozları ile Sıra Üzeri Ekim Mesafelerinin II. Ürün Mısır (*Zea mays L.*) Bitkisinde Verim, Verim Unsurları ve Fizyolojik Özelliklere Etkisi. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül 2001, Tekirdağ, 215-219.
- Çokkızgın, A., Çölkesen, M., 2006. Kahramanmaraş Koşullarında Azotlu Gübrenin Makarnalık Buğdayda Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen ve Mühendislik Dergisi, 9(1).
- Gökmen, S., Sencar, Ö., Sakin, M.A., 2001. Response of Popcorn (*Zea mays evarta*) to Nitrogen Rates and Plant Densities. Turkish Journal of Agriculture Forestry, 25, 15-23.
- Gözübenli, H., 1997. Değişik Azot Uygulamalarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Bazı Mısır Genotiplerinin Azot Kullanım Etkinliğinin Saptanması. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, 217s, Adana.
- Hallauer, A.R., Miranda F.O., 1987. Quantitative Genetics in Maize Breeding. Iowa State University Press, Ames, Iowa.
- Kara, S. M., Deveci, M., Dede, Ö., Şekeroğlu, N., 1999. Farklı Bitki Sıklığı ve Azot Dozlarının Silaj Mısırda Yeşil Ot Verimi ve Bazı Özellikler Üzerine Etkileri. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, 172-177, Adana.
- Kara, B., Akman, Z., 2002. Şeker Mısırında (*Zea mays saccharata* Sturt.) Koltuk ve Uç Alma ile Yaprak Sıyırmanın

- Verim ve Koçan Özelliklerine Etkisi. Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 15(2), 9-18.
- Kara, B., 2006. Çukurova Koşullarında Değişik Bitki Sıklıkları ve Farklı Azot Dozlarında Mısırın Verim ve Verim Özellikleri ile Azot Alım ve Kullanım Etkinliğinin Belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 162s, Adana.
- Kırtok, Y., 1998. Mısır Üretimi ve Kullanımı. Kocaoluk Basım ve Yayın Evi, 125-129, İstanbul.
- Koçak, M., 1991. Samsun Ekolojik Şartlarında Bazı Şeker Mısır Çeşitlerinde Verim, Verim Öğeleri ve Bazı Kalite Özelliklerine Azotlu Gübrelemenin Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 83s, Samsun.
- Küçükyavaş, Ş., 2010, Bazı Yeni Şeker Mısırı Tiplerinin Tokat-Kazova Koşullarında Bazı Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi, Gazi Osmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 50s, Tokat.
- Kün, E., 1985. Sıcak İklim Tahılları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No, 953, Ders Kitabı, 275, Ankara.
- Kün, E., 1994. Tahıllar II (Sıcak İklim Tahılları). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 1452, Ankara.
- Ogunmodede O.T., Adewole E, Adeniran O.A, Adewale O.B, Adewumi F., 2012. Contents of Nitrosamine and Its Precursors in Some Roasted Nigerian Food Grains, Tubers and Animals and Their Potential Ingestion in the Diet. Afe Babalola University, Nigeria. Archives of Applied Science Research, 4 (1), 285-291.
- Öktem, A., 1996. Harran Ovası Koşullarında II. Ürün Olarak Yetiştirilebilecek 10 Mısır Genotipinde Farklı Dozlarda Uygulanan Fosforun Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 151s, Adana.
- Öndeş, A.D., 1989. Sebzelelerde Kullanılan Çeşitli Azot İçeren Gübrelerin Muhtelif Dozlarının Nitrat Birikimine Etkisi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 70s, Ankara.
- Saruhan, V., Şireli, H.D., 2005. Mısır (*Zea mays* L.) Bitkisinde Farklı Azot Dozları ve Bitki Sıklığının Koçan, Sap ve Yaprak Verimlerine Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 9(2), 45-53.
- Sezen, Y., 1991. Gübreler ve Gübreleme. Atatürk Üniversitesi Yayınları No, 679, Ziraat Fakültesi Yayın No, 303, Ders Kitapları Seri No, 55, Erzurum.
- Sezer, İ., Yanbeyi, S., 1997. Çarsamba Ovasında Yetiştirilen Cin Mısırında Bitki Sıklığı ve Azotlu Gübrenin Tane Verimi, Verim Komponentleri ve Bazı Bitkisel Karakterler Üzerine Etkileri. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül 1997, 128-133, Samsun.
- Soltner, D., 1990. La Culture Du Mais-Plant Sarclée et Cereale, Les Grandes Production Vegetales. Farnce, Collection Sciences et Techniques Agricoles, 161-165.
- Sönmez, F., 2001. Azotun Bazı Mısır Çeşitlerinde Tane Verimi ve Verim Komponentlerine Etkisi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(1), 107-112.
- Tracy, W.F., 2001. Sweet Corn in Speciality Corns, 2nd Editions, Edited by Arnel Hallauer, CRC Press, Boca Raton.
- Tohumculuk Komisyon Raporu, 1997. Türk Ziraat Yüksek Mühendisleri Birliği Vakfı, Ankara.
- Turgut, İ., 2000. Bursa Koşullarında Yetiştirilen Şeker Mısırında (*Zea mays* Saccharata Sturt.) Bitki Sıklığının ve Azot Dozlarının Taze Koçan Verimi ile Verim Öğeleri Üzerine Etkisi. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 24 (3), 341-347.
- Ülger, A.C., Tansı, V., Sağlamtimur, T., Kızılımşek, M., Çakır, B., Yücel, C., Baytekin, H., Öktem, A., 1996. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde İkinci Ürün Mısırdaki Bitki Sıklığı ve Azot Gübrelemesinin Tane ve Hasıl Verimi ve Bazı Tarımsal Karakterlerine Etkisi Üzerine

Araştırmalar. ukurova Üni. Ziraat Fak. GAP Tarımsal Araştırma İnceleme ve Geliřtirme Proje Paketi Kesin Sonuç Raporu, Proje No, 94, 45s.

Zengin, M., 1997. Nitratın Ispanak Bitkisinde Birikimi Ve Toprakta Yıkılması Üzerine Bazı Azotlu Gübrelerin Etkileri. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 107s, Konya.