

Araştırma Makalesi/Research Article (Original Paper)

## Çukurova Ekolojik Koşullarında Değişik Azot Dozu Uygulamalarının İki Cin Mısıırı (*Zea mays L. everta Sturt.*) Çeşidinde Tane Verimi ve Bazı Tarımsal Özelliklere Etkisi\*

Ali ÖZKAN<sup>1\*</sup>, Ahmet Can ÜLGER<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Kilis 7 Aralık Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü-Kilis

<sup>2</sup>Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü-Adana

\*e-posta: [aozkan@kilis.edu.tr](mailto:aozkan@kilis.edu.tr); Tel: +90 (348) 823 22 50/1474; Fax: +90 (348) 823 22 51

**Özet:** Çukurova Bölgesi'nde, ana ürün koşullarında, 2003 ve 2004 yıllarında yürütülen bu çalışmada, iki cin mısıırı çeşidinde (Ant Cin 98 ve Nermin Cin), farklı azot dozlarının (0, 5, 10, 15, 20, 25, 30 kg N/da) etkisi incelenmiştir. Deneme bölünmüş parseller deneme desenine göre, 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Azot dozları arasında, koçanda tane sayısı, koçanda tane ağırlığı ve koçanda tane oranı bakımından istatistiki olarak önemli fark saptanmamıştır. Buna karşın; tane verimi ile bitki boyunda azot dozlarının etkisi önemli bulunmuştur. Ancak, bu özelliklerde, belli bir miktara kadar artış görülürken, bu miktardan sonra azalma olduğu dikkati çekmektedir. İki yıllık ortalamalara göre, en yüksek tane verimi 499 kg/da ile N<sub>25</sub> azot dozundan Nermin-cin çeşidinde belirlenmiştir. Nermin-cin çeşidinden Ant Cin 98 çeşidine göre tüm azot uygulamalarında daha yüksek tane verimi değerleri elde edilmiştir. Sonuç olarak, Çukurova bölgesi için Nermin-cin çeşidinin uygun olduğu ve bu çeşit için önerilebilecek azot dozunun 20 kg N/da olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Cin Mısıırı, *Zea mays L. everta Sturt.*, Tane Verimi, Koçanda Tane Ağırlığı, Koçanda Tane Sayısı

### The Effects of Different Nitrogen Dose Applications on the Agricultural Properties of two Popcorn (*Zea mays L. everta Sturt*) Cultivars under Çukurova Ecological Conditions

**Abstract:** This study was carried out to determine the effects of different nitrogen doses (0, 5, 10, 15, 20, 25, 30 kg N/da) on the agricultural properties of two popcorn cultivars (Ant Cin 98 and Nermin Cin) during cultivation season of 2003 and 2004 under Çukurova ecological conditions. The experiment was conducted in 4 replicates according to a split-plot design. The difference between nitrogen doses, number of grains per cob, weight of grain per cob and ratio of grain per cob was not statistically significant. However, nitrogen doses were found to be effective on the grain yield and plant height. But it is noteworthy that while there was an increase up to a certain dose grain yield and plant height., it started to decrease after this amount. According to the two-year averages, the highest grain yield was obtained with the 499 kg/dose of nitrogen N<sub>25</sub> in Nermin-cin cultivar. Higher grain yield values were obtained in Nermin-cin than Ant cin 98 cultivar in all nitrogen applications. As a consequence, it is found that Nermin-cin cultivar was appropriate for this region and nitrogen doses of 20 kg N/ha was recommended for this cultivar.

**Keywords :** Popcorn, *Zea mays L. everta Sturt.*, grain yield, grain weight per cob, number of grain per cob

#### Giriş

Gerek dünyada ve gerekse ülkemizde yetiştirilen mısıırların büyük çoğunluğunu atdışı ve sert mısıır çeşitleri oluşturmaktadır. Cin mısıırı da insan beslenmesinde yaygın olarak kullanılmakta olup, genellikle "patlak mısıır" olarak tanınmaktadır. İçerdiği vitamin ve mineraller nedeniyle beslenme açısından tercih edilen bir gıda maddesidir. Tok tutucu ve mide asidini emici özelliğiyle de iyi bir diyet ürünüdür (Ülger 1998).

Cin mısıırının ekiliş ve üretimi ülkemizde henüz yaygın değildir. Bu nedenle halen önemli miktarlarda diğer ülkelerden ithal edilmektedir. Ülkemizde cin mısıırının ekiliş alanı ile ilgili herhangi bir istatistiğe rastlanmamış olup, Isparta ve Burdur illeri çevresinde ve Ege Bölgesinde ekiminin yapıldığı bildirilmektedir (Kün 1997). Ülkemizde cin mısıırının tüketiminin giderek arttığı dikkati çekmektedir. Bu nedenle, tane veriminin yüksek olması yanında, lezzetli, ağızda kolay dağılan, patlama hacmi ve patlayan

tane oranının yüksek olduğu çeşitlerin yetiştirilmesi önem kazanmaktadır (Ülger 1998). Ülkemizde tescilli cin mısırları çeşitlerinin sayıca az olduğu da dikkati çekmektedir (Anonim, 2010).

Azot, en önemli bitki besin maddesidir. Azot noksanlığında bitki gelişiminde önemli sınırlamalar olmaktadır. Azot toprakta çabuk yıkanan bir elementtir. Bu nedenle azotun bitkiye hangi formlarda ve ne zaman verilmesi gerektiği önem arz etmektedir. Ayrıca azot topraktan kolayca yıkanmasından dolayı; bitkinin ihtiyacından daha fazla kullanıldığında, azot topraktan yıkanarak yer altı suyuna karışmaktadır. İçme suyu yer altı suyundan karşılanan bölgelerde insan sağlığına ciddi zararlar verebilmektedir. Diğer bir ifadeyle, gereğinden fazla azot kullanıldığında hem çevreye zarar vermekte hem de işletmeye ek bir maliyet getirmektedir.

Çukurova Bölgesi, gerek ana ürün ve gerekse ikinci ürün mısır yetiştiriciliğine uygun bir bölge olup, atışı mısır üretiminde önemli bir paya sahiptir. Ancak, son yıllarda, birim fiyatının yüksek olması nedeniyle bölgede cin mısırların yetiştirilip yetiştirilemeyeceği, hangi çeşidin yetiştirilmesi gerektiği, çevre kirliliği açısından önemli olan azot uygulamasının cin mısır yetiştiriciliğinde ne miktarda uygulanması gerektiği önemli bir soru olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu çalışmada, Çukurova bölgesinde yetiştirilebilecek iki cin mısırları çeşidinde uygun azot dozunun saptanması ve çeşitlerin tane verimi ile bazı tarımsal özelliklerinin farklı azot dozu uygulamalarından nasıl etkilendiğinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## **Materyal ve Metot**

### **Materyal**

Araştırma, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Araştırma ve Uygulama Alanında, 2003 ve 2004 yıllarında, ana ürün koşullarında yürütülmüştür. Çalışmada materyal olarak, Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nden temin edilen "Ant Cin 98" ve "Nermin Cin" isimli tescil edilen cin mısırları çeşitleri kullanılmıştır. Denemede yedi farklı azot dozu (0, 5, 10, 15, 20, 25, 30 kg N/da) üre formunda uygulanmıştır. 8 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> Triple Süper Fosfat olarak ve 8 kg/da K<sub>2</sub>O Potasyum Sülfat olarak verilmiştir.

### *İklim ve Toprak Özellikleri*

Denemenin yürütüldüğü Adana ilinde tipik Akdeniz iklimi hüküm sürmektedir. Denemenin yürütüldüğü yıllar ile uzun yıllar sıcaklık ve oransal nem ortalama değerleri arasında önemli bir farklılık göze çarpmamıştır (Anonim 2005).

Araştırma alanı toprağı, Menzilat serisi A ve C horizonlarından oluşmuş genç bir topraktır. Menzilat serisi düz, drenajları iyi, orta tekstürlü derin topraklar olup, organik madde içeriğı düşük, kireçli, tuzluluk sorunu olmayan, katyon değişim kapasitesi yüksek ve tarımsal kullanıma uygun topraklardır (Gülez ve Şenol 2002).

### **Metot**

Araştırma, bölünmüş parseller deneme deseninde, ana parsellerde azot dozları ve alt parsellerde çeşitler olacak şekilde yerleştirilerek dört tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Sıra arası 70 cm ve sıra üzeri 20 cm uygulanarak elle ekim yapılmıştır. Parseller; sıra uzunluğu 5.0 m ve her parsel 4 sıra olacak şekilde, 2.8 m x 5.0 m= 14.0 m<sup>2</sup> olarak düzenlenmiştir. Her ocağı 2 tohum gelecek şekilde tohumlar el ile 5-6 cm derinliğe ekilmiştir. Çıkıştan sonra tekleme işlemi uygulanarak parsellerde eşit bitki sıklığı sağlanmıştır. İlk yıl ekim 22 Nisan'da, ikinci yıl ise 1 Nisan tarihinde yapılmıştır.

N<sub>min</sub> miktarı belirlenmiş ve azotlu gübre uygulamaları 0-60 cm derinliğinde bulunan kullanılabilir azot miktarları (2003 yılında 7.77 kg/da ve 2004 yılında 4.97 kg/da) göz önünde bulundurularak, bu miktar düşüldükten sonra gübreleme yapılmıştır. Azotlu gübrenin yarısı çıkıştan hemen sonra üre formunda banda verilmiştir. Kalan öteki yarısı ise üst gübre olarak mısır bitkileri 40-50 cm boylandığında banda verilmiştir. Denemede, 8 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> olacak şekilde Triple Süper Fosfat ve 8 kg/da K<sub>2</sub>O olacak şekilde Potasyum Sülfat ekim öncesi taban gübresi olarak toprağı karıştırılarak verilmiştir. Deneme alanı topraklarında ekim öncesi N<sub>min</sub> analizi yapılarak, kullanılabilir azot miktarı saptanmıştır.

Hasat işlemi, her parselin kenar kısmındaki sıralar kenar tesiri olarak çıkarıldıktan sonra geriye kalan ortadaki iki sırada yapılmıştır (1.4 m x 5.0 m= 7.0 m<sup>2</sup>).

#### *İncelenen Özellikler*

1. *Tane Verimi (kg/da)* : Her parselden elde edilen koçanlar mısır harman makinesinde tanelenmiştir. Daha sonra tane verimi % 14 nem içeriğine göre düzeltilerek dekara tane verimi değerleri hesaplanmıştır.

2. *Koçanda Tane Ağırlığı (g/koçan)* : Her parselden rast gele alınan 5 koçan örneğinin, taneleme makinasında harmanlanması ile elde edilen taneler tartılarak ve ortalaması alınarak bulunmuştur.

3. *Koçanda Tane Sayısı (adet/koçan)* : Her parselden rast gele alınan 5 koçan örneğinde, mevcut taneler sayılıp ortalamaları alınmıştır.

4. *Koçanda Tane Oranı (%)* : Her parselden rast gele alınan 5 koçan örneğinin, taneleme makinasında harmanlanması ile elde edilen taneler ve sömekler ayrı ayrı tartıldıktan sonra, tane ağırlığı (sömek+tane ağırlığı) şeklinde hesaplanarak bulunan değer % olarak verilmiştir.

5. *Bitki Boyu (cm)*: Parsellerin orta kısmında yer alan sıralardaki bitkiler arasından rast gele seçilen 5 bitkide toprak yüzeyi ile bitkinin tepe püskülünün ilk yan dalcığının çıktığı boğum arasındaki uzunluk cm cinsinden ölçülerek ortalamaları alınmıştır.

#### *Verilerin Değerlendirilmesi*

Araştırmada elde edilen veriler; MSTAT-C paket programı kullanılarak bölünmüş parseller deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuş ve ortalamalar Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanarak gruplandırılmıştır (Düzgüneş ve ark. 1987).

#### **Bulgular ve Tartışma**

2003- ve 2004 yıllarında, Çukurova’da, ana ürün koşullarında, farklı azot dozları uygulanan Ant cin 98 ve Nermin-cin cin mısırı çeşitlerinde elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

#### *Tane Verimi*

Denemenin birinci yılında, tane verimine ilişkin varyans analiz sonuçlarına göre, tekerrürler arasındaki farklılığın ve çeşit x azot dozu interaksyonunun % 5, azot dozları arasındaki farklılığın ise % 1 düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur. İkinci yıl ise çeşitler arasında % 1, azot dozları arasında ise % 5 düzeyinde önemli farklar olduğu görülmektedir. İki yıl birlikte değerlendirildiğinde yıllar, tekerrürler, çeşitler ve azot dozları arasındaki farklılığın ve yıl x çeşit interaksyonunun % 1 düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur.

Çizelge 1. İki yıllık ortalamalara göre tane verimi, koçanda tane ağırlığı, koçanda tane sayısı, koçanda tane oranı ve bitki boyuna ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D	F Değerleri				
		Tane Verimi	Koçanda Tane Ağırlığı	Koçanda Tane Sayısı	Koçanda Tane Oranı	Bitki Boyu
Yıl (Y)	1	112.6837**	10.3932*	6.0714*	2.2214	503.3741**
Tekerrür	3	8.5973**	2.3165	0.3698	3.7379	32.3338**
Çeşit (Ç)	1	41.1468**	39.9372**	45.6114**	191.5352**	37.2832**
Y x Ç	1	31.1015**	2.0727	0.2011	8.8445*	0.4646
Hata	6					
Azot Dozu (N)	6	7.1936**	2.0931	1.8406	1.0653	10.7293**
Yıl x N	6	0.4123	0.8950	1.3458	0.9342	3.1548**
Ç x N	6	1.1255	0.8759	1.7413	2.5968*	0.8242
Y x Ç x N	6	0.9052	2.1671	0.9098	1.4994	0.6312
Hata	72					
DK (%)		15.15	10.45	8.04	1.96	3.59

\*= %5 düzeyinde önemli, \*\*=%1 düzeyinde önemli

Çizelge 2’de görüldüğü gibi 2003 yılında farklı azot dozu uygulamalarında yetiştirilen mısır çeşitlerinde tane verimi 366-529 kg/da arasında değişmiştir. Tane verimi en yüksek 529 kg/da ile N<sub>25</sub> azot dozundan Nermin-cin çeşidinde belirlenirken, en düşük tane verimi ise yine 366 kg/da ile N<sub>0</sub> azot dozundan Nermin-cin çeşidinde belirlenmiştir. Azot dozları arasında fark istatistiksel olarak önemli olmuştur.

2004 yılında ise farklı azot dozu uygulamalarında yetiştirilen mısır çeşitlerinde tane verimi 204-469 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek tane verimi 469 kg/da ile N<sub>25</sub> azot dozundan Nermin-cin çeşidinde belirlenirken, en düşük tane verimi ise yine 204 kg/da ile N<sub>0</sub> azot dozundan Ant-cin 98 çeşidinde belirlenmiştir. Azot dozları arasında fark istatistiksel olarak önemli olmuştur.

Çizelge 2. Değişik azot dozu uygulamalarında yetiştirilen iki cin mısırı çeşidinde saptanan tane verimine (kg/da) ilişkin ortalama değerler ve Duncan çoklu karşılaştırma testine göre oluşan gruplar

N-Dozu (kg/da)	2003			2004			2003 – 2004		
	Ant Cin 98	Nermin Cin	Ort.	Ant Cin 98	Nermin Cin	Ort.	Ant Cin 98	Nermin Cin	Ort.
0	452a-e*	366 e	409 C	204	339	272 B	328	353	340 D
5	436 b-e	409 de	423 BC	264	399	331 AB	350	404	377 CD
10	441 a-e	501 a-c	471 AB	259	392	325 AB	350	447	398 BC
15	426 c-e	511 a-c	469 AB	307	432	369 A	366	472	419 A-C
20	500 a-c	526 ab	513 A	328	460	394 A	414	493	453 A
25	494 a-d	529 a	512 A	294	469	382 A	394	499	447 A
30	511 a-c	484 a-d	497 A	336	440	388 A	423	462	443 AB
Ort.	466	475		284 B	419 A		375 B	447 A	

\*Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasındaki fark Duncan testine göre %5 düzeyinde önemli değildir.

2003-2004 yılı ortalamaları ele alındığında, farklı azot dozu uygulamalarında yetiştirilen mısır çeşitlerinde tane verimi 328-499 kg/da arasında değişmiştir. Tane verimi en yüksek 499 kg/da ile N<sub>25</sub> azot dozundan Nermin-cin çeşidinde belirlenirken, en düşük tane verimi ise yine 328 kg/da ile N<sub>0</sub> azot dozunda Ant-cin 98 çeşidinde belirlenmiştir. Azot dozları arasında fark istatistiksel olarak önemli olmuştur. Tane verimi açısından Ant-cin 98 çeşidinde de en yüksek verim 30 kg/da azot dozundan, Nermin-cin çeşidinde ise en yüksek tane verimi 25 kg/da azot dozundan elde edilmiştir. Her iki çeşitte de azot dozları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli olmuştur. Nermin-cin çeşidinden Ant-cin 98’e oranla daha iyi verim alınmıştır. Ant-cin 98 çeşidinde 15 kg/da azot dozu ile 30 kg/da azot dozu istatistiksel olarak aynı grupta yer almışlardır. Nermin-cin çeşidinde ise 10 kg/da azot dozu ile 30 kg/da azot dozları istatistiksel olarak aynı grupta yer almışlardır. Chen ve ark. (1994), en yüksek tane verimini 517 kg/da ile 30 N kg/da uygulamasında elde etmişlerdir. Benzer olarak, azot dozu miktarı arttıkça verimin yükseldiğini, Ülger ve ark. (1997), Gözübenli (1997), Sezer ve Yanbeyi (1997), Tüfekçi ve Karaltın (2001) ve Kara (2006)’nın yaptıkları çalışmalarda bildirmişlerdir. Sattar ve ark., (1975) ise patlak mısırdaki 3 azot dozu ile yürüttükleri bir çalışmada; 12 kg N/da uygulamasında, 18 ya da 6 kg N/da uygulamasında olduğundan daha yüksek verim elde edildiğini bildirmektedirler. Singh ve ark. (1978)’da benzer şekilde, N dozunda 0’dan 6 kg/da’ya kadar tane veriminin %54.8 arttığını, 9 kg N’in belirgin bir verim artışı sağlamadığını saptamışlardır. Roy ve Sing (1986) ve Pissia ve ark., (1996) en yüksek tane veriminin 10 kg N/da uygulamasından elde edildiğini tespit etmişlerdir. Oliveira (1997), Sezer ve Yanbeyi (1997) ve Padmaja ve ark. (1999) ise en yüksek tane verimine 15-16 kg N/da’da ulaştığını açıklamıştır. Jovanovic (1999) en yüksek tane verimini 18 kg N/da gübre dozunda elde etmiştir. Öktem ve ark. (2001) en uygun azot dozunun 24 kg/da olduğunu saptamıştır. Değişik araştırmacılar tarafından farklı sonuçların elde edilmesi, çalışma yerlerinin ve çeşitlerin farklı olmasından kaynaklanmaktadır.

*Koçanda Tane Ağırlığı*

Denemenin birinci yılında, koçanda tane ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçlarına göre, çeşitler arasında %1 düzeyinde önemli fark bulunmuştur. İki yıl birlikte değerlendirildiğinde yıllar arasındaki farklılığın %5, çeşitler arasındaki farklılığın ise %1 düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur. Her iki yılda da azot dozları arasındaki fark önemsiz çıkmıştır. Deneme yılları arasında da fark önemli olup, koçanda tane ağırlığı çevre x genotip ineraksiyonunun önemli olmasına neden olmuştur.

Her iki yılda da çeşitler arasında koçanda tane ağırlığı açısından fark önemli olup, Nermin-cin çeşidi daha iyi bir gelişme göstermiştir. İki yılın ortalaması incelendiğinde; bu konuda araştırmada elde edilen sonuçlara benzer şekilde Belen, (1999); Gökmen ve ark., (1999) cin mısırında, Kamprath ve ark. (1982); Anderson ve ark. (1984); Gözübenli (1997); Gökmen (1997) ise atdışi mısırdaki koçanda tane ağırlığının çeşitlere göre değiştiğini bildirmektedirler.

2003 yılında farklı azot dozu uygulamalarında yetiştirilen mısır çeşitlerinde koçanda tane ağırlığı 73.7-95.9 g/koçan arasında değişmiştir. Koçanda tane ağırlığı en yüksek 95.9 g/koçan ile N<sub>20</sub> azot dozundan Nermin-cin çeşidinde belirlenirken, en düşük koçanda tane ağırlığı ise 73.7 g/koçan ile N<sub>20</sub> azot dozundan Ant-cin 98 çeşidinde belirlenmiştir. Azot dozları arasında istatistiksel olarak fark bulunmamaktadır.

Çizelge 3. Değişik azot dozu uygulamalarında yetiştirilen iki cin mısırı çeşidinde saptanan koçanda tane ağırlığına (g/koçan) ilişkin ortalama değerler ve Duncan çoklu karşılaştırma testine göre oluşan gruplar

N-Dozu (kg/da)	2003			2004			2003-2004		
	Ant Cin 98	Nermin Cin	Ort.	Ant Cin 98	Nermin Cin	Ort.	Ant Cin 98	Nermin Cin	Ort.
0	79.3	87.2	83.3	62.5	76.5	69.5	70.9	81.9	76.4
5	75.7	89.0	82.3	77.7	78.0	77.8	76.7	83.5	80.1
10	76.7	84.8	80.8	67.8	89.0	78.4	72.3	86.9	79.6
15	76.0	92.2	84.1	75.0	77.0	76.0	75.5	84.6	80.0
20	73.7	95.9	84.8	75.5	89.2	82.4	74.6	92.5	83.6
25	81.0	95.3	88.2	76.2	91.2	83.7	78.6	93.0	85.9
30	73.8	94.0	83.9	78.0	76.2	77.1	75.9	85.1	80.5
Ort.	76.6B*	91.2A		73.2	82.4		74.9 B	86.8 A	

\*Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasındaki fark Duncan testine göre %5 düzeyinde önemli değildir.

2004 yılında ise farklı azot dozu uygulamalarında yetiştirilen mısır çeşitlerinde koçanda tane ağırlığı 62.5-91.2 g/koçan arasında değişmiştir. Koçanda tane ağırlığı en yüksek 91.2 g/koçan ile N<sub>25</sub> azot dozundan Nermin-cin çeşidinde belirlenirken, en düşük koçanda tane ağırlığı ise 62.5 g/koçan ile N<sub>0</sub> azot dozundan Ant-cin 98 çeşidinde belirlenmiştir. Azot dozları arasında istatistiksel olarak fark bulunmamaktadır.

2003-2004 yılı ortalamasına göre, farklı azot dozu uygulamalarında yetiştirilen mısır çeşitlerinde koçanda tane ağırlığı 70.9-93.0 g/koçan arasında değişmiştir. Koçanda tane ağırlığı en yüksek 93.0 g/koçan ile N<sub>25</sub> azot dozundan Nermin-cin çeşidinde belirlenirken, en düşük koçanda tane ağırlığı ise 70.9 g/koçan ile N<sub>0</sub> azot dozunda Ant-cin 98 çeşidinde belirlenmiştir. İki yıllık ortalama da deneme yıllarında olduğu gibi azot dozları arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır. Bu konuda Ülger (1998)'in yaptığı çalışmada azot dozları arasında koçanda tane ağırlığı açısından istatistikî bir fark olmadığını bildirmekte olup, bulgularımızı desteklemektedir. Buna karşın Gözübenli (1997)'nin yapmış olduğu çalışmada, uygulanan azot dozu miktarı arttıkça koçanda tane ağırlığının arttığını ve istatistiksel olarak farkın önemli olduğunu bildirmektedir.

#### Koçanda Tane Sayısı

Çukurova koşullarında farklı azot dozu uygulamalarında yetiştirilen iki cin mısırı çeşidinde saptanan koçanda tane sayısına ilişkin değerler ile hesaplanan varyans analizi sonuçları Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1 incelendiğinde görüleceği gibi; İki yıl birlikte değerlendirildiğinde yıllar arasındaki farklılığın %5 düzeyinde, çeşitler arasındaki farklılığın ise %1 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. Azot dozları arasında istatistiksel olarak önemli fark bulunmamıştır.

Koçanda tane sayısına ait ortalama değerler ve Duncan çoklu karşılaştırma testine göre oluşan gruplar Çizelge 4’te verilmiştir.

Çizelge 4’te koçanda tane sayısı bakımından yıl x azot dozu interaksyonuna bakıldığında; azot dozu ortalamaları 558-662 adet/koçan arasında değişmiştir. Yıl ortalamalarına bakıldığında; en düşük koçanda tane sayısı en az 564 ile adet/koçan Ant-cin 98’de, en yüksek koçanda tane sayısı ise 673 adet/koçan ile Nermin-cin’de belirlenmiştir. Birinci yıl çeşit x azot dozu interaksyonunda koçanda tane sayısı en az 567 adet/koçan ile N<sub>20</sub> azot dozunda Ant-cin 98’de, en yüksek koçanda tane sayısı 718 adet/koçan ile N<sub>25</sub> azot dozunda Nermin-cin’de tespit edilmiştir. İkinci yıl ise, en düşük koçanda tane sayısı 508 adet/koçan ile N<sub>0</sub> azot dozunda Ant-cin 98’de, en yüksek koçanda tane sayısı ise 710 adet/koçan ile Nermin-cin’de N<sub>20</sub> azot dozunda elde edilmiştir.

İki yıl birlikte değerlendirildiğinde koçanda tane sayısı açısından çeşitler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli olup, Ant-cin 98 çeşidinde koçanda tane sayısı açısından azot dozları arasında istatistiksel bir fark görülmemiş olup, hepsi aynı grupta yer almışlardır. Nermin-cin çeşidinde ise koçanda tane sayısı açısından azot dozları arasında fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş olup, 20 kg/da azot dozuna kadar bir artış görülmüş, bu azot dozundan sonra azda olsa bir düşüş görülmüştür. Ancak 15 kg/da ile 20 kg/da azot dozları aynı grupta yer almışlardır. Bu konuda Ülger (1998)’in yaptıkları çalışmalarda azot dozları arasında istatistiksel bir fark olmasa da bu özellikteki küçük değişimler tane veriminde önemli değişimlere yol açabilmektedir. Bu konuda yapılan çalışmalarda azot dozu miktarı arttıkça koçandaki tane sayısında da bir artış olduğunu bildirmişlerdir (Gözübenli, 1997; Ülger ve ark., 1997; Gökmen ve ark., 2001 ve Kara, 2006).

Çizelge 4. Değişik azot dozlarında yetiştirilen iki cin mısırı çeşidinde saptanan koçanda tane sayısına (adet/koçan) ilişkin ortalama değerler ve Duncan çoklu karşılaştırma testine göre oluşan gruplar.

N-Dozu (kg/da)	2003			2004			2003 – 2004		
	Ant Cin 98	Nermin Cin	Ort.	Ant Cin 98	Nermin Cin	Ort.	Ant Cin 98	Nermin Cin	Ort.
0	645a-d	652a-d	649	508e	607b-d	558	576ef	630c-e	603
5	593de	640b-e	617	550de	618b-d	584	571f	629c-e	600
10	592de	650a-d	621	567c-e	637a-d	602	579ef	644b-d	611
15	595de	675a-c	635	598b-d	646a-c	622	596d-f	660a-c	628
20	567e	703ab	635	547de	710a	628	557f	707a	632
25	606c-e	718a	662	604b-d	659ab	631	605d-f	688ab	647
30	595de	673a-c	634	579b-e	666ab	623	587ef	670a-c	628
Ort.	599	673		564	649		581	661	

\*Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasındaki fark Duncan testine göre %5 düzeyinde önemli değildir.

*Koçanda Tane Oranı*

Çukurova koşullarında farklı azot dozu uygulamalarında yetiştirilen iki cin mısırı çeşidinde saptanan koçanda tane oranına ilişkin değerler ile hesaplanan varyans analizi sonuçları Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1’de görüleceği gibi; iki yıl birlikte değerlendirildiğinde çeşitler arasındaki farklılığın %1, yıl x çeşit ve çeşit x azot dozu interaksyonlarının %1 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir.

Koçanda tane oranına ait ortalama değerler ve Duncan çoklu karşılaştırma testine göre oluşan gruplar, Çizelge 5’te verilmiştir.

Çizelge 5’te koçanda tane oranı açısından yıl x azot dozu interaksyonuna bakıldığında; azot dozu ortalamaları % 80,9-83,3 arasında değişmiştir. Yıl ortalamalarına bakıldığında; en düşük koçanda tane oranı birinci yıl Nermin-cin de % 78,1 olarak, en yüksek koçanda tane oranı ise yine birinci yıl Ant-cin 98’de % 87,1 olarak belirlenmiştir. Birinci yıl çeşit x azot dozu interaksyonunda en az koçanda tane oranı % 78,1 ile N<sub>0</sub> azot dozunda Nermin-cin de, en yüksek koçanda tane oranı ise %87,1 ile yine N<sub>0</sub> azot dozunda Ant-cin 98’de tespit edilmiştir. İkinci yıl ise, en düşük koçanda tane oranı % 79,9 ile N<sub>5</sub> azot dozunda Nermin-cin de, en yüksek koçanda tane oranı ise % 85,3 ile Ant-cin 98’de N<sub>20</sub> azot dozunda elde edilmiştir.

Çizelge 5. Değişik azot dozlarında yetiştirilen iki cin mısırı çeşidinde saptanan koçanda tane oranına (%) ilişkin ortalama değerler ve Duncan çoklu karşılaştırma testine göre oluşan gruplar.

N-Dozu (kg/da)	2003			2004			2003 – 2004		
	Ant Cin 98	Nermin Cin	Ort.	Ant Cin 98	Nermin Cin	Ort.	Ant Cin 98	Nermin Cin	Ort.
0	87.1a	78.1e	82.6	83.7ab	80.3d	82.0	85.4a	79.2c	82.3
5	83.0b-d	78.8e	80.9	83.7ab	79.9d	81.8	83.4b	79.3c	81.3
10	84.3ab	80.5c-e	82.4	82.9bc	80.8d	81.8	83.6b	80.7c	82.1
15	82.5b-d	80.2de	81.3	83.4b	80.9d	82.1	82.9b	80.5c	81.7
20	83.9b	80.0de	81.9	85.3a	81.4cd	83.3	84.6ab	80.7c	82.6
25	83.7bc	80.0de	81.9	82.9bc	80.9d	81.9	83.3b	80.4c	81.9
30	83.6bc	80.0de	81.7	83.4b	81.5cd	82.5	83.5b	80.7c	82.1
Ort.	84	79.6		83.6	80.8		83.8	80.2	

\*Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasındaki fark Duncan testine göre %5 düzeyinde önemli değildir.

İki yılın ortalaması birlikte değerlendirildiğinde koçanda tane oranı % 81,3-82,6 arasında değişmiştir. Ortalama koçanda tane oranı en fazla % 85,4 ile Ant-cin 98’de N<sub>0</sub> azot dozunda gerçekleşmiş olup, en az koçanda tane oranı ise N<sub>0</sub> azot dozunda % 79,2 ile Nermin-cin’de gözlenmiştir.

İkinci yıl ise Ant-cin 98 çeşidinde koçanda tane oranı açısından azot dozları arasında fark istatistiksel olarak önemli olup, en yüksek 20 kg/da azot dozunda elde edilmiştir. 20 kg/da azot dozundan sonra tekrar bir azalış göstermiştir. Nermin-cin çeşidinde ise en yüksek koçanda tane oranı 30 kg/da azot dozunda elde edilmiş olup, azot dozları arasındaki fark ise istatistiksel olarak önemsiz çıkmıştır. Çeşitler arasında azot dozları açısından fark önemli olup, her iki yılda da Ant-cin 98 çeşidi daha iyi bir gelişme göstermiştir.

İki yıl birlikte ele alındığında koçanda tane oranı açısından çeşitler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli olmuştur. Ant-cin 98 çeşidinde kontrol uygulamasında koçanda tane oranı en yüksek elde edilmiş, diğer azot dozları arasında istatistiksel olarak bir fark görülmemiş olup, hepsi aynı grupta yer almışlardır. Nermin-cin çeşidinde ise koçanda tane oranı açısından azot dozları arasında istatistiksel olarak bir fark görülmemiş, aynı grupta yer almışlardır.

### Bitki Boyu

Çizelge 1 incelendiğinde görüleceği üzere; İki yıl birlikte değerlendirildiğinde; yıllar, tekerrürler, çeşitler ve azot dozları arasındaki farklılığın ve yıl x azot dozu interaksiyonunun %1 düzeyinde önemli olduğu ortaya çıkmıştır.

2003-2004 yılı ortalamaları ele alındığında, farklı azot dozu uygulamalarında bitki boyu 184-200 cm arasında değişmiştir. Bitki boyu değeri en yüksek 200 cm ile N<sub>25</sub> azot dozu uygulamasında belirlenirken, en düşük bitki boyu 184 cm ile N<sub>0</sub> azot dozu uygulamasında belirlenmiştir. Ogunlela ve ark. (1988), Kün (1997), Gözübenli (1997), Turgut (2000), Gökmen ve ark. (2001), Alıcı (2005), Kara (2006)'nın da belirttiği gibi azotlu gübre miktarının artışıyla bitki gelişimi olumlu etkilenmiş ve bitki boyunun uzadığı görülmüştür. Azot dozu uygulamaları bitki boyunu olumlu yönde etkilemekle birlikte N<sub>0</sub> dışındaki uygulamalar arasında fazla fark görülmemiştir.

Değişik azot dozu uygulamalarında belirlenen bitki boyuna ait ortalama değerler ve Duncan çoklu karşılaştırma testine göre oluşan gruplar Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 6'da görüldüğü gibi, bitki boyu yönünden çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuş, ortalama bitki boyu Nermin-cin çeşidinde 199 cm olarak belirlenirken, Ant-cin 98 çeşidinde 192 cm olarak belirlenmiş, nitekim Thiraporn ve ark. (1983), Sağlamtimur ve ark. (1987), Paradkar ve Sharma (1993), Gözübenli (1997)'nin yapmış oldukları çalışmalarda benzer olarak bitki boyu açısından çeşitler arasında farklılıklar olduğunu belirlemiştir.

Çizelge 6. Bitki boyuna (cm) ilişkin ortalama değerler ve Duncan çoklu karşılaştırma testine göre oluşan gruplar

N-Dozu (kg/da)	2003			2004			2003 – 2004		
	Ant Cin 98	Nermin Cin	Ort.	Ant Cin 98	Nermin Cin	Ort.	Ant Cin 98	Nermin Cin	Ort.
0	197	209	203 B	160	169	165 C	178	189	184 C
5	207	211	209 A	186	185	186 A	197	198	198 AB
10	209	213	211 A	171	181	176 B	190	197	194 B
15	209	218	213 A	182	189	186 A	196	203	199 A
20	207	212	209 A	184	191	188 A	196	202	199 AB
25	210	218	214 A	181	191	186 A	196	205	200 A
30	206	212	209 A	177	194	186 A	192	203	197 AB
Ort.	206 B*	213 A		177B	186 A		192 B	199 A	

\* Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasındaki fark Duncan testine göre %5 düzeyinde önemli değildir.

Bitki boyu açısından, yıllar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş, birinci yıl ortalama bitki boyu 209.7 cm olarak belirlenirken, ikinci yıl ortalama bitki boyu 181.8 cm olarak gerçekleşmiştir. Denemenin ikinci yılında ekimin erken yapılması ve erken gelişme döneminde hava sıcaklığının ilk yıla göre daha serin geçmesi bitki gelişimini olumsuz etkilemiş ve daha düşük bitki boyu değerleri gözlenmiştir (Shaw 1988).

Farklı yıllarda değişik azot dozu uygulamalarında belirlenen (yıl x azot dozu) bitki boyuna ilişkin ortalama değerler ve Duncan çoklu karşılaştırma testine göre oluşan gruplar Çizelge 7'de verilmiştir.

Çizelge 7'de görüldüğü gibi, yıl x azot dozu interaksiyonunda, bitki boyu en yüksek 214 cm olarak 2003 yılında N<sub>25</sub> uygulamasında, en düşük bitki boyu değeri ise 165 cm olarak 2004 yılında N<sub>0</sub> uygulamasında belirlenmiştir. Azotlu gübrelemeye karşı tepkinin 2004 yılında 2003 yılına göre daha fazla olması yıl x azot dozu interaksiyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur.



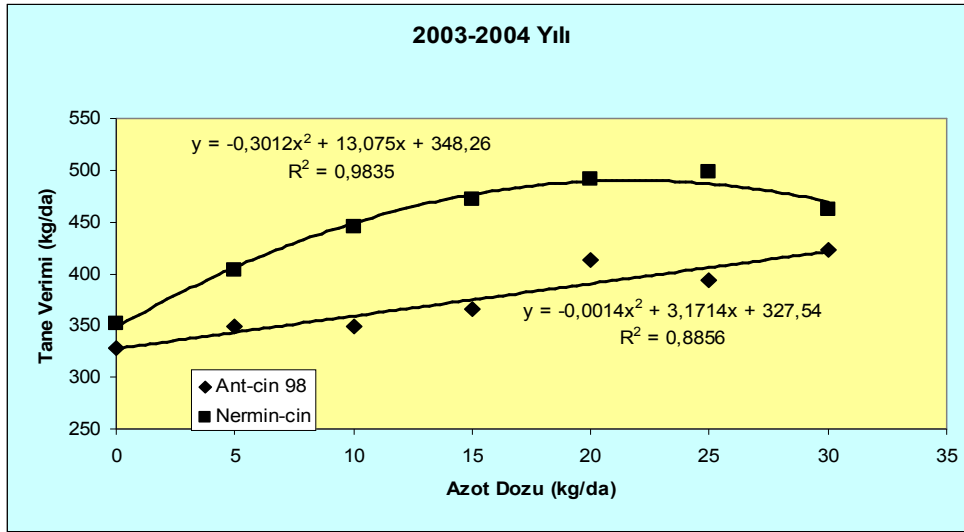
Çizelge 7. Değişik azot dozu uygulamalarında belirlenen (yıl x azot dozu) bitki boyuna (cm) ilişkin ortalama değerler ve Duncan çoklu karşılaştırma testine göre oluşan gruplar

Azot Dozu	2003	2004	2003-2004
N <sub>0</sub>	203 b*	165 e	184 C
N <sub>5</sub>	209 ab	186 c	198 AB
N <sub>10</sub>	211 a	176 d	194 B
N <sub>15</sub>	213 a	186 c	199 A
N <sub>20</sub>	209 ab	188 c	199 AB
N <sub>25</sub>	214 a	186 c	200 A
N <sub>30</sub>	209 ab	186 c	197 AB
Ortalama	209.7 A	181.8 B	195.8

\*Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasındaki fark, Duncan testine göre %5 düzeyinde önemli değildir.

#### Azot Dozları ile Tane Verimi Arasındaki Regresyon Analizi Sonuçları

Azot dozları ile tane verimi arasındaki regresyon analizi sonuçları Şekil 1’de verilmiştir. Regresyon analiz sonuçlarına göre, tane verimi yönünden Nermin Cin çeşidi için en uygun azot dozu 21 kg N/da (hesaplanan tane verimi 490 kg/da) olarak belirlenmiştir. Ant Cin 98 çeşidi için ise en uygun azot dozu 30 kg N/da (hesaplanan tane verimi 421.4 kg/da) olarak bulunmuştur.



Şekil 1. 2003-2004 yılları birlikte değerlendirildiğinde azot dozları ile tane verimi arasındaki regresyon analizi sonuçları.

#### Sonuç

Araştırma sonucunda, tane verimi yönünden çeşitler arasında önemli farklılıklar saptanmıştır. Azot dozu miktarı arttıkça bitki gelişimi olumlu etkilenmiştir. Buna paralel olarak tane verimi ve bitki boyu’nda da artış olmuştur. Koçanda tane oranı, koçanda tane sayısı ve koçanda tane ağırlığı yönünden istatistiki olarak bir fark görülmemiş olsa bile, meydana gelen küçük değişikliklerin bile verimde önemli bir artışa neden olduğu belirlenmiştir.

Ant Cin 98 çeşidinde, en yüksek tane verimi N<sub>30</sub> azot dozunda 423 kg/da olarak, Nermin Cin çeşidinde ise N<sub>25</sub> azot dozunda 499 kg/da olarak elde edilmiştir.

Ant Cin 98 çeşidinde N<sub>20</sub> azot dozunda 414 kg/da, Nermin Cin çeşidinde ise N<sub>20</sub> azot dozundan 493 kg/da tane verimi elde edilmiştir.

Nermin Cin ve Ant Cin 98 cin mısırı çeşitlerinde; Çukurova şartlarında regresyon analizi, gübre fiyatları, çevre kirlenmesi ve duncan çoklu karşılaştırma testi de göz önünde bulundurularak, en uygun ve ekonomik tane veriminin 20 kg N/da azot dozu uygulamasında elde edileceği görülmektedir.

Tane verimi yönünden Nermin-cin çeşidi her iki yılda da Ant cin 98 çeşidine göre, daha yüksek verimli olduğundan ve stabil bir performans gösterdiğinden Çukurova koşullarında Nermin-cin çeşidinin önerilebileceği sonucuna varılmıştır.

\*Prof. Dr. Ahmet Can ÜLGER Yönetiminde Hazırlanan ve Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarafından 16/10/2007 tarihinde Doktora Tezi Olarak Kabul Edilen Araştırmanın Sonuçlarından Hazırlanmıştır.

‡ Bu çalışma, makalenin hazırlanması aşamasında 04.06.2011 tarihinde vefat eden Sayın Prof. Dr. Ahmet Can ÜLGER'e ithaf edilmiştir.

## Kaynaklar

- Alıcı S (2005). Kahramanmaraş koşullarında farklı azot dozları ile sıra üzeri ekim mesafelerinin II. Ürün mısır (*Zea mays* L.) bitkisinde verim ve verim unsurları ve bazı tarımsal karakterlere etkisi üzerine bir araştırma. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, 137 s.
- Anderson EL, Kamprath EJ, Moll RH (1984). Nitrogen fertility effects on accumulation, remobilization, and partitioning of nitrogen and dry matter in corn genotypes differing in prolificacy. *Agronomy Journal*, 76; 397-404
- Anonim (2005). Adana Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Kayıtları.
- Anonim (2010). Ülkesel Tohumluk Tedarik, Dağıtım ve Üretim Programı, T.C. Tarım ve Köyü İşleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim Ve Geliştirme Genel Müdürlüğü Tohumculuk Dairesi Başkanlığı, Ankara
- Belen S, 1999. Hibrit ve populasyon cinmısırlarının (*Zea mays everta* Sturt.) Tokat-Kazova koşullarında verim ve diğer bazı özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma, G. O. P. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 48 s.
- Chen HY, Zhang JH, Jing XL, He YH (1994). Studies on seed puffiness character and its structure of popcorn. *Journal of Shanghai Agricultural College*, 12 (3) : 157-160.
- Düzgüneş O, Kesici T, Kavuncu O, Gürbüz, F (1987). Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları II). Ankara Üniv. Basımevi. Ankara.
- Gökmen S (1997). Melez ve kopozit atdışi mısır çeşitlerinin F<sub>1</sub> ve F<sub>2</sub> generasyonlarında verim ve verim unsurları üzerine araştırmalar, *Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi*, 21(3), s. 267-272.
- Gökmen S, Sencar Ö, Sakin MA, Yılmaz İ (1999). Tokat-Kazova koşullarında cinmısırları çeşitlerinin (*Zea mays everta*) yetiştirilme olanakları üzerinde bir araştırma, *Türkiye 3. Tarla Bitk. Kong.*, 15-18 Kasım 1999, Cilt I, Genel ve Tahıllar, s.287-292, Adana.
- Gökmen S, Sencar Ö, Sakin MA (2001). Response of popcorn (*Zea mays everta*) to nitrogen rates and plant densities, *Türk J. Agric. For.*, 25:15-23.
- Gözübenli H (1997). Değişik azot uygulamalarında II. Ürün olarak yetiştirilen bazı Mısır genotiplerinin azot kullanım etkinliğinin saptanması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi. 217 s. Adana.
- Güleç M, Şenol S (2002). Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü deneme alanının detaylı toprak etüt ve haritalanması Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2002, 17(3): 103-110.
- Jovanovic Z (1999). Effects of some agro technical practices on pop-corn yield. *Institut Za Kukuruz "Zemun Polye"* Beograd Zemun Agronomski Fakultet 1999 p. 83-89
- Kamprath EJ, Moll RH, Rodriguez N, (1982). Effects of nitrogen fertilization and recurrent selection on performance of hybrid populations of corn. *Agronomy Journal*, 74; 954-958.
- Kara B (2006). Çukurova koşullarında değişik bitki sıklıkları ve farklı azot dozlarında mısırın verim ve verim özellikleri ile azot alım ve kullanım etkinliğinin belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 162 s. Adana.

- Kün E (1997). Sıcak İklim Tahılları, Ankara Üniversitesi Basımevi 1997 Ankara.
- Ogunlela VB, Amoruwa GM, Ologunde OO (1988). Growth, yield components and micronutrient nutrition of field-grown maize (*Zea mays* L.) as affected by nitrogen fertilization and plant density. Fertilizer Research, 17; 189-196.
- Oliveira LAA De (1997). Popcorn maize: reaction of the cultivar sam to different nitrogen fertilizer rates. comunicado tecnico - empresa de pesquisa agropecuaria do estado do rio de janeiro (no. 238) : 4 pp.
- Öktem A, Ülger AC, Kırtok Y (2001). Cin mısırdında (*Zea mays everta* Sturt.) farklı azot dozları ve sıra üzeri mesafelerinin tane verimi ve bazı agronomik özelliklere etkisi. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 16(2): 83-92, adana.
- Padmaja M, Sreelatha D, Rao KL (1999). Effect of nitrogen on nutrient uptake in maize (*Zea mays* L.) types. Journal of Research. Angraui 27 (4): 112-114.
- Paradkar VK, Sharma RK (1993). Effect of nitrogen fertilization maize (*Zea mays* L) varieties under rain fed condition. Indian Journal of Agronomy, 38(2);303-304.
- Pissaia A, Possamai JC, Daros E (1996). The effect of nitrogen rate on grain yield in a variety of popcorn (*Zea mays*, L.). Revista do Setor de Ciências Agrarias 15 (2) : 223-227.
- Roy RK, Singh KSP (1986). Response of popcorn (*Zea mays everta*) to plant population and nitrogen, Indian Journal Agronomy 31(1):s.89-92.
- Sağlamtimur T, Okant M (1987). Güneydoğu Anadolu Bölgesi sulanabilir koşullarında II. Ürün mısırdında çeşit ve bitki sıklığının verim ve bazı tarımsal karakterlere etkisi üzerinde bir araştırma. Türkiye'de Mısır Üretimini Geliştirilmesi, Problemler ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 23-26 Mart, Ankara, 317-329.
- Sattar MA, Rahman L, Khan NH (1975). Effects of different levels of nitrogen and dates of planting on three types of corn. Bangladesh J. of Biolog. Sci. 4 (1) : 17-19.
- Singh CM, Sood BR, Modgal SC (1978). Response of rainfed popcorn (*Zea mays everta*) to nitrogen and plant population. experimental agriculture 14 (4) : 395-398.
- Sezer İ, Yanbeyi S (1997). Çarşamba Ovasında yetiştirilen cin mısırdında (*Zea mays everta*) bitki sıklığı ve azotlu gübrenin tane verimi, verim komponentleri ve bazı bitkisel karakterler üzerine etkileri, Türkiye 2. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül 1997, s.128-133 Samsun.
- Shaw RH (1988). Climate requirement. corn and corn improvement, 3 rd Ed. Agronomy No:18. ASA. Madisan. Wisconsin.
- Thiraporn R, Geisler G, Stamp P (1983). Yield and relationships among yield components and N- and P-related traits in maize genotypes under tropical conditions. Z. Acker- und Pflanzenbau. (J. Agronomy & Crop Science), 152 460-468. Forestry, 2000, 24 (3): s.341-347.
- Turgut İ (2000). Bursa koşullarında yetiştirilen şeker mısırdında (*Zea mays saccharata* Sturt.) bitki sıklığının ve azot dozlarının taze koçan verimi ile verim öğeleri üzerine etkisi, Turkish Journal of Agriculture and Forestry
- Tüfekçi A, Karaaltın S (2001). Kahramanmaraş koşullarında I. Ürün olarak yetiştirilen mısır (*Zea mays* L.) bitkisinde farklı azot dozlarının II. Ürün verim ve verim unsurlarına etkisi, Türkiye IV. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül 2001, Tekirdağ, s.219-295.
- Ülger AC, İbrikçi H, Çakır B, Güzel N (1997). Influence of nitrogen rates and row spacing on corn yield, protein content and other plant parameters. Journal of Plant Nutrition. 20:1697-1709.
- Ülger AC (1998). Farklı azot dozu ve sıra üzeri mesafelerinin patlak mısırdında (*Zea mays everta* Sturt.) tane verimi ve bazı tarımsal özelliklere etkisi; Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 1998. 13 (1): 155-164.