



## Farklı Azot Dozlarının Bazı Mısır Çeşitlerinde Klorofil İçeriği, Yaprak Alan İndeksi ve Tane Verimi Üzerine Etkileri

Mükerrem Melis TUNALI\*

Emine BUDAKLI ÇARPICI<sup>1</sup>

Necmettin ÇELİK<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Bursa, Türkiye

\*Sorumlu Yazar:

E-mail: melissstunali@gmail.com

Geliş Tarihi: 30 Mart 2012

Kabul Tarihi: 15 Mayıs 2012

### Özet

Bu araştırma, farklı azot dozlarının bazı dane mısır çeşitlerinin klorofil içeriği, yaprak alan indeksi ve tane verimi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla 2010-2011 yetiştirme döneminde Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi deneme alanlarında yürütülmüştür. Denemede iki farklı dane mısır çeşidi (89MAY70 ve Shemal) ve beş farklı azot dozu (0, 24, 32, 40 ve 48 kg N/da) ele alınmıştır. Araştırmada, bitkilerin klorofil içerikleri bitkilerin farklı gelişme dönemlerinde (V8, V10, V12, silking, R1 ve R2) SPAD-502 aleti kullanılarak belirlenmiştir. Denemeden elde edilen verilere göre; yaprak alan indeksi değerleri ile klorofil içerikleri bakımından mısır çeşitleri arasında sadece silking gelişme döneminde farklılıklar ortaya çıkmıştır. Azot dozları arttıkça çeşitlerin yaprak alan indeksi ve klorofil içerikleri tüm gelişme dönemlerinde artış göstermiştir. Shemal çeşidinin tane verimi (924.78 kg/da) 89May70 çeşidinin tane verimine (846.87 kg/da) göre daha yüksek olmuştur. Azot dozları tane verimlerini olumlu yönde etkilemiş ve en yüksek tane verimleri 40 ve 48 kg/da azot dozlarından elde edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Mısır, azot, klorofil içeriği, yaprak alan indeksi, tane verimi

## Effects of Different Nitrogen Rates on Chlorophyll Content, Leaf Area Index and Grain Yield of Some Maize Cultivars

### Abstract

This research was conducted to determine the effects of different nitrogen rates on chlorophyll content, leaf area index and grain yield of some corn varieties grown during 2010/2011 growing season at Agriculture Faculty, Uludag University. Two different maize varieties (89May70 and Shemal) and five different nitrogen rates (0, 240, 320, 400 and 480 kg/ha) were used in the experiment. The chlorophyll contents of plants at different growing stages (V8, V10, V12, Silking, R1 and R2) were measured by the tool of SPAD-502. The results indicated that the leaf area index values of the varieties differed only at the silking stage of the plants. Leaf area indexes and chlorophyll contents of maize varieties increased as the nitrogen rates increased at whole growing stages. The grain yield of Shemal variety (924.78 kg/ha) was higher than that of 89May70 (846.87 kg/ha). Increasing nitrogen rates affected grain yields of varieties and the highest yields were obtained at 400 and 480 kg/ha rates.

**Key Words:** Maize, nitrogen, chlorophyll content, leaf area index, grain yield

## GİRİŞ

Mısır kullanım alanlarının çeşitliliği, yüksek verimliliği ve kaliteli ürün üretimi açısından önde gelen bir kültür bitkisidir [3, 8].

Dane mısırdaki çeşit ve azot dozlarının verim ve bazı fizyolojik özellikler üzerine etkisine ilişkin olarak yapılan çalışmalarda bölgelere göre değişen sonuçlar elde edilmiştir. Bazı araştırmacılar yaptıkları çalışmalarda azot uygulamalarının belirli sınırlar içerisinde artması ile birlikte mısır bitkisinde yaprak alan indeksini ve tane verimini arttırdığını ve ekolojik farklılıklar nedeniyle en yüksek yaprak alan indeksi değerlerinin farklı azot dozlarında oluştuğunu saptamışlardır [2, 6, 7, 3, 8]. Amanullah ve ark. [1] ekim sıklığı, azot dozları (0, 6, 12 ve 18 kg/da) ve uygulama zamanlarının mısırdaki R1 gelişme döneminde spesifik yaprak alanı, yaprak alan indeksi ve yaprak alanı oranı üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Bu araştırmacılar azot dozlarının yaprak alan indeksini etkilediğini ve maksimum değerin farklı

yıllarda farklı azot seviyelerinde ortaya çıktığını belirlemişlerdir. Rostami ve ark. [4], yaptıkları araştırmada artan azot dozlarının 40 kg/da'ya kadar mısırdaki bitkilerin klorofil içeriklerini arttırdığını, bu dozun üstündeki dozların ilave bir artışa neden olmadığını belirlemişlerdir.

Bitkilerin sahip olduğu fizyolojik olayların, doğal yetiştirme ortamlarında dış faktörlerle olan ilişkilerini ve bu ilişkilerin boyutlarını belirlemek, ürün üretim amanjmanı açısından büyük fırsatlar sunmaktadır. Bitkilerin yetiştiği ortamlarda yapılacak iyileştirmeler, fizyolojik olaylarda, özellikle nicelik boyutunda değişikliklere neden olmaktadır. Fizyolojik olaylar arzulan yönde değişim gösterdiğinde, verim veya kalitede olumlu gelişmeler sağlanabilmektedir. Bu araştırmada, iki farklı mısır çeşidi ile beş farklı gübre dozunun dane mısırdaki bitki popülasyonlarının önemli fizyolojik özelliklerinden yaprak alan indeksi ve klorofil içerikleri (SPAD değerleri) üzerinde durulmuştur.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma 2011 yılında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi Deneme alanlarında yürütülmüştür. Bölgenin uzun yıllar (1928-2010) ortalama sıcaklık değeri 20.8 C'dir. Denemenin yürütüldüğü altı aylık döneme ait ortalama sıcaklık değeri 20.6°C olup uzun yıllar ortalaması ile hemen hemen aynı, altı aylık toplam yağış miktarı ise 221.9 mm olmuş ve bu değer uzun yıllar ortalaması (229.6 mm) ile hemen hemen aynıdır.

Araştırma, tesadüf blokları deneme deseninde Bölünmüş Parsellerde 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Bu deneme deseninde, iki farklı mısır çeşidi (89May70 ve Shemal) ana parsellere ve 5 farklı azot dozu (0, 24, 32, 40 ve 48 kg/da) ise alt parsellere yerleştirilmiştir. Azotlu gübre olarak üre (% 46 N) kullanılmış azot dozlarının yarısı ekimle birlikte diğer yarısı bitkiler 40-50 cm boylandığında toprağa verilmiştir. Denemede alt parsel büyüklüğü 35 m<sup>2</sup> olarak belirlenmiş ve her bir alt parselde 70 cm sıra arası ve 20 cm sıra üzeri mesafelerle 10 sraya ekim yapılmıştır.

Deneme alanında 2010 yılı sonbaharında kulaklı pullukla derin sürüm yapılmış ve 2011 yılı ilkbaharına kadar boş bırakılmıştır. İlkbaharda yüzlek bir sürüm yapıldıktan sonra diskaro çekilmiştir. Ekimden önce temel gübre olarak dekara 10'ar kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve K<sub>2</sub>O gübreleri serpmeye olarak verilmiş, ardından toprak frezesi geçirilmiştir. Ekim markörle açılan çizilere 23-24 Mayıs 2011 tarihlerinde elle yapılmıştır.

Araştırmada bitkilerin V8, V10, V12, VT, Silking, R1 ve R2 gelişme dönemlerinde rastgele seçilen dört bitkide yaprak alan indeksini belirlemek amacıyla alınan bitki örneklerinde yaprak alanları ölçülmüş ve birim toprak alanına dönüştürülerek yaprak alan indeksleri hesaplanmıştır. Ayrıca söz konusu gelişme dönemlerinde klorofil içeriklerini belirlemek amacıyla SPAD-502 aleti kullanılarak her parselde dört adet bitkinin yapraklarında (silkingten önceki dört gelişme döneminde gelişimini tamamlamış yapraklarda, silking ve sonraki dönemlerde ise koçan yapraklarında) ölçümler yapılmıştır.

Denemede 31 Ekim 2011 tarihinde, her parselde kenar tesiri bırakıldıktan sonra geriye kalan 1.4 x 4= 5.6 m<sup>2</sup> alandaki bitkilerin koçanları elle toplanmış ve ardından koçan harman makinesinde harmanlanmış ve nem içerikleri belirlenmiştir. Tane veriminin hesaplanmasında %15 nem esas alınmıştır.

Denemeden elde edilen iki yıllık veriler birleştirilmiş ve "Tesadüf Blokları Bölünmüş Parseller Deneme Deseni"ne uygun olarak varyans analizine tabi tutulmuşlardır [5]. Bütün hesaplamalar bilgisayarda MINITAB ve MSTAT-C paket programlarından faydalanılarak yapılmıştır. Önemlilik testlerinde % 1 ve % 5, farklı grupların belirlenmesinde ise % 5 olasılık düzeyinde Asgari Önemli Fark testinden yararlanılmıştır.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Varyans analiz sonuçlarına göre; mısır çeşitleri sadece silking döneminde yaprak alan indeksi değerleri ile klorofil içerikleri bakımından önemli farklılıklar göstermişlerdir. Tane verimi bakımından ise çeşitler arasındaki farklılıklar % 5 düzeyinde önemli olmuştur. Azot dozlarının araştırmada incelenen tüm özellikler üzerine etkileri % 1 düzeyinde çok önemli olmuştur.

### Yaprak alan indeksi

Silking döneminde 89May70 çeşidinin yaprak alan indeksi değeri (4.248) Shemal çeşidinin YAİ değerinden (3.870) daha yüksek olmuştur. Genel olarak artan azot dozlarının mısır çeşitlerinin yaprak alan indeksi değeri üzerine etkileri gelişme dönemlerine göre değişmekle birlikte olumlu yönde olmuştur. En yüksek yaprak alan indeksi değerleri V8 gelişme döneminde 40 kg/da, V10, V12 ve R2 gelişme dönemlerinde 32, 40 ve 48 kg/da, Silking ve R1 gelişme dönemlerinde ise 40 ve 48 kg/da azot dozlarından elde edilmiştir (Çizelge 1). Elde ettiğimiz sonuçlar, bu konuda çalışan araştırmacıların sonuçları ile benzerlik göstermiştir [6, 3, 1, 8].

### Klorofil içeriği (SPAD değeri)

Yaprak alan indekslerinde olduğu gibi klorofil içeriklerinde de silking gelişme döneminde çeşitler arasındaki farklılıklar önemli çıkmıştır (Çizelge 2). Azot dozlarının mısır çeşitlerinin farklı gelişme dönemlerinde tespit edilen klorofil içerikleri üzerine etkileri genellikle olumlu yönde olmuştur. V8, V10, Silking, R1 ve R2 gelişme dönemlerinde en yüksek klorofil içerikleri 40 ve 48 kg/da azot dozlarından elde edilirken V12 gelişme döneminde ise en yüksek klorofil içeriği 48 kg/da azot dozundan elde edilmiştir (Çizelge 2). Azot dozlarındaki artışın bitkilerin klorofil içeriklerinde önemli artışlara neden olduğu Rostami ve ark. [4] tarafından da bildirilmiştir.

### Tane verimi (kg/da)

Shemal çeşidinin tane verimi (924,78 kg/da) 89May70 çeşidinin tane verimine (846,87 kg/da) göre daha yüksek olmuştur. Azot dozları tane verimlerini olumlu yönde etkilemiştir. Genel olarak artan azot dozları tane verimini arttırmış ve en yüksek tane verimleri 40 ve 48 kg N/da dozlarından elde edilmiştir (Çizelge3). Azotlu gübrelemenin mısır çeşitlerinin tane verimi üzerindeki olumlu etkileri birçok araştırmacı [2, 7, 8] tarafından saptanmıştır.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmadan elde edilen verilere göre; çeşitler arasında klorofil içerikleri bakımından farklılıklar sadece silking gelişme döneminde ortaya çıkmıştır. Azotlu gübre uygulamaları mısır çeşitlerinin yaprak alan indekslerini, klorofil içeriklerini ve tane verimlerini olumlu yönde etkilemiş ve genel olarak en yüksek değerler 40 ve 48 kg/da azot dozlarından elde edilmiştir.

**Çizelge 1.** Mısır Çeşitlerinin Farklı Gelişme Dönemlerinde Farklı Azot Dozlarında Tespit Edilen Ortalama Yaprak Alan İndeksi Değerleri

Çeşit	Gelişme Dönemleri					
	V8	V10	V12	Silking	R1	R2
89May70	2.8	3.73	3.9	4.3a	4.0	4.0
Shemal	2.8	3.70	3.7	3.9b	3.7	3.7
Azot Dozu (kg/da)						
0	1.9d	3.1c	3.1b	3.5c	2.8d	2.7c
24	2.7c	3.5b	3.4b	3.8cd	3.7c	3.6b
32	3.1b	3.8ab	4.0a	4.0bc	4.0b	4.0a
40	3.4a	4.1a	4.2a	4.5a	4.4a	4.4a
48	3.1b	4.1a	4.2a	4.5ab	4.4a	4.4a

Çeşit ve azot dozlarına ait önemli çıkan ortalamalarda aynı harfi taşıyan değerler arasında 0.05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

**Çizelge 2.** Mısır Çeşitlerinin Farklı Gelişme Dönemlerinde Farklı Azot Dozlarında Tespit Edilen Ortalama Klorofil İçerikleri (SPAD Değerleri)

Çeşit	Gelişme Dönemleri					
	V8	V10	V12	Silking	R1	R2
89May70	39.3	38.7	38.2	40.3b	38.3	38.7
Shemal	44.3	41.8	42.4	46.3a	44.4	44.5
Azot Dozu (kg/da)						
0	35.1d	32.1d	31.2d	36.1d	31.5d	30.7d
24	39.3c	36.7c	37.7c	39.8cd	38.6c	38.5c
32	42.3bc	41.2b	42.4b	44.2bc	42.3bc	43.3b
40	45.3ab	44.5a	43.1b	47.5ab	48.3a	46.4ab
48	47.0a	46.7a	47.1a	48.8a	46.2ab	49.1a

Çeşit ve azot dozlarına ait önemli çıkan ortalamalarda aynı harfi taşıyan değerler arasında 0.05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

**Çizelge 3.** Mısır Çeşitlerinin Farklı Azot Dozlarından Elde Edilen Tane Verimleri (kg/da)

Çeşit	Tane verimi (kg/da)
89May70	846.9b
Shemal	924.8a
Azot Dozu (kg/da)	
0	638.8d
24	779.0cd
32	892.9bc
40	1046.7ab
48	1071.8a

Çeşit ve azot dozlarına ait önemli çıkan ortalamalarda aynı harfi taşıyan değerler arasında 0.05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

#### Teşekkür

Bu çalışma, TÜBİTAK (TOVAG 1110411) tarafından desteklenen hızlı destek projesinin bir bölümünü içermektedir. Çalışmanın yürütülmesinde maddi destek sağlayan TÜBİTAK'a teşekkür ederiz.

#### KAYNAKLAR

[1] Amanullah, M.J. Hassan, K. Nawab and A. Ali 2007. Response of Specific Leaf Area (SLA), Leaf Area Index (LAI) and Leaf Area Ratio (LAR) of Maize (*Zea mays* L.) to Plant Density, Rate and Timing of Nitrogen Application. World Appl. Sci. J., 2(3):235-243.

[2] Bangarwa, A.S., W.S. Kairon and B.S. Mor 1993. Effect of Plant Density and Levels of Nitrogen on the Growth Analysis of Winter Maize (*Zea mays* L.). Crop Res. Hisar., 6(1):5-16.

[3] Çokkızgın, A. 2002. Kahramanmaraş Koşullarında Farklı Azot Dozları ile Sıra Üzeri Ekim Mesafelerinin II. Ürün Mısır (*Zea mays* L.) Bitkisinde

Verim, Verim Unsurları ve Fizyolojik Özelliklere Etkisi. Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Kahramanmaraş, 72 s.

[4] Rostami, M., A.R. Koocheki, M.N. Mahallati and M. Kafi 2008. Evaluation of Chlorophyll Meter (SPAD) Data for Prediction of Nitrogen Status in Corn (*Zea mays* L.). American-Eurasian J. Agric. & Environ.Sci., 3(1):79-85.

[5] Turan, Z.M. 1995. Araştırma ve Deneme Metodları. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları, No:62, Bursa, 121s.

[6] Tüfekçi, A. ve S. Karaaltın 1999. Kahramanmaraş Koşullarında I. Ürün Olarak Yetiştirilen Mısır (*Zea mays* L.) Bitkisinde Farklı Azot Dozlarının I. Fizyolojik Özellikler ve Verime Etkisi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, I Cilt, Genel Tahıllar, 15-18 Kasım, s:429-433, Adana.

[7] Uslu, Ö.S. 1999. Farklı Azot Dozlarının Kahramanmaraş Şartlarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Mısır (*Zea mays* L.) Bitkisinde Büyüme ve Fizyolojik Özelliklere Etkisi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (Yayınlanmamış), Kahramanmaraş, 105 s.

[8] Yürürdürmaz, C., 2007. Kahramanmaraş Koşullarında Farklı Gübre Dozlarının Değişik Mısır Çeşitlerine Etkisinin Saptanması ve Ceres-Maize Bitki Büyüme Modelinin Değerlendirilmesi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (Yayınlanmamış), Adana, 205 s.