

**FARKLI GELİŞME DÖNEMLERİNDE MISIRIN
MEVSİMİÇİ AZOTLU GÜBRE İHTİYACININ
KLOROFİL METRE (SPAD-502) ALETİYLE
KALİBRE EDİLMESİ KONUSUNDA
BİR ARAŞTIRMA**

MÜKERREM MELİS TUNALI



T.C.

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**FARKLI GELİŞME DÖNEMLERİNDE MISIRIN MEVSİMİÇİ AZOTLU
GÜBRE İHTİYACININ KLOROFİL METRE (SPAD-502) ALETİYLE
KALİBRE EDİLMESİ KONUSUNDA BİR ARAŞTIRMA**

Mükerrem Melis TUNALI

Prof. Dr. Necmettin ÇELİK

(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

BURSA-2012

Her Hakkı Saklıdır

TEZ ONAYI

Mükerrem Melis TUNALI tarafından hazırlanan “FARKLI GELİŞME DÖNEMLERİNDE MISIRIN MEVSİMİÇİ AZOTLU GÜBRE İHTİYACININ KLOROFİL METRE (SPAD-502) ALETİYLE KALİBRE EDİLMESİ KONUSUNDA BİR ARAŞTIRMA” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/~~oy çokluğu~~ ile Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Necmettin ÇELİK

Başkan: Prof. Dr. Necmettin ÇELİK
U.Ü. Ziraat Fakültesi
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Üye: Prof. Dr. Uğur BİLGİLİ
U.Ü. Ziraat Fakültesi
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Üye: Doç. Dr. Hakan ÇELİK
U.Ü. Ziraat Fakültesi
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü Anabilim Dalı

İmza


İmza


İmza


Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof. Dr. Kadri ARSLAN
Enstitü Müdürü

U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

24/09/2012


Mükerrerem Melis TUNALI

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

FARKLI GELİŞME DÖNEMLERİNDE MISIRIN MEVSİMİÇİ AZOTLU GÜBRE İHTİYACININ KLOROFİL METRE (SPAD-502) ALETİYLE KALİBRE EDİLMESİ KONUSUNDA BİR ARAŞTIRMA

Mükerrem Melis TUNALI

Uludağ Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Necmettin ÇELİK

Bu araştırma, farklı gelişme dönemlerinde mısırın mevsimiçi azotlu gübre ihtiyacının klorofil metre (SPAD-502) aletiyle kalibre edilmesine yönelik olarak planlanmıştır. Araştırma Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde 2011 yılında yürütülmüştür. Araştırmada değişken faktör olarak azotlu gübrenin beş farklı dozu (0, 24, 32, 40 ve 48 kg/da) uygulanmıştır.

Araştırma Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Denemede mısırın sekiz farklı gelişme döneminde (V8, V10, V12, VT, Silking, R2, R3 ve R4) değişik komponentler üzerinde ölçüm ve hesaplamalar yapılmıştır.

Azotlu gübre uygulamaları bitkilerin V8, V10, R2 ve R4 gelişme dönemlerinde bitki boylarını önemli ölçüde etkilemiştir. Bitki kuru ağırlıkları mısırın V8, R2 ve R4 gelişme dönemlerinde azotlu gübre uygulamalarından etkilenmiş ve bu etki 32 kg/da azot dozuna kadar varlığını sürdürmüştür. Azot dozlarının yaprak alanı üzerindeki etkileri V8, VT, R2 ve R3 gelişme dönemlerinde önemli bulunmuştur. En yüksek yaprak alanı değerleri genellikle 40 ve 48 kg/da azot dozlarında tespit edilmiştir. Yaprak azot içerikleri, bitkilerin farklı gelişme dönemlerinin çoğunda azotlu gübre uygulamalarından az veya çok etkilenmiştir. Genellikle de 40 ve 48 kg/da azot dozlarında bitki yaprakları yüksek oranda azot içermiştir. Azotlu gübreleme, yaprakların klorofil içeriklerine (SPAD değerleri) bitkilerin farklı gelişme dönemlerinde farklı etkilerde bulunmuştur. Genellikle yüksek azot dozlarında daha yüksek klorofil içerikli yapraklar üretilmiştir. Biyolojik verim, tane azot içeriği ve hasat indeksi değerleri azotlu gübrelemeden etkilenmemiştir. Azotlu gübrelemenin tane verimi üzerindeki etkisi oldukça belirgin olmuştur. Uygulanan 40 ve 48 kg/da azot dozlarında en yüksek tane verimleri elde edilmiştir. Bitkilerin sekiz değişik gelişme döneminde uygulanan azotlu gübre seviyelerine göre normalize edilmiş kalibrasyon eğrileri hazırlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Mısır, SPAD-502, Yaprak azot içeriği, Tane azot içeriği, Tane verimi, Mevsim içi gübreleme

2012, xi+ 76 sayfa

ABSTRACT

MSc Thesis

A RESEARCH ON CALIBRATION OF IN-SEASON NITROGEN FERTILIZATION REQUIREMENTS OF MAIZE BY USING CHLOROPHYLL METER (SPAD-502) AT DIFFERENT GROWTH STAGES

Mükerrem Melis TUNALI

Uludag University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Field Crops

Supervisor: Prof. Dr. Necmettin ÇELİK

This research work was planned to calibrate the nitrogen requirement in season of maize at different growth stages by using chlorophyll meter (SPAD-502). The research was conducted at Agricultural Research and Application Center of Agriculture Faculty, Uludag University in 2011. Five different nitrogen rates (0, 24, 32, 40 and 48 kg/da) were used as variable factors.

Field trials were set up according to a Randomized Complete Block Experimental design in three replications. In the research, measurements and calculations on different components were made at eight different growth stages (V8, V10, V12, VT, Silking; R2, R3 and R4) of maize plant.

Nitrogen application affected significantly heights of maize at V8, V10, R2 and R4 growth stages. The higher plants were produced at the higher nitrogen rates. Nitrogen fertilization effect on the dry plant weight was found significant at V8, R2 and R4 growth stages and this effect maintained up to nitrogen rate of 32 kg/da. Significant effects of nitrogen rates on plant leaf area occurred at V8, VT, R2 and R3 growth stages. In general, the higher values of plant leaf area were determined at 40 and 48 kg N/da rates. Leaf nitrogen contents were affected more or less in most of plant growth stages. Commonly, 40 and 48 kg/da nitrogen rates yielded higher values of leaf nitrogen contents. The effect of nitrogen rates on chlorophyll contents (SPAD values) of leaves displayed variations at different plant growth stages. Generally, at higher nitrogen rates, plants produced leaves including higher chlorophyll content. Biological yield, harvest index and grain nitrogen content were not affected by nitrogen fertilization. The effect of nitrogen fertilization on grain yield was clearly significant and the highest grain yields were obtained at 40 and 48 kg/da nitrogen rates. The normalized calibration curves were prepared at each plant growth stage according to the applied nitrogen rates.

Keywords: Maize, SPAD-502, Leaf nitrogen content, Grain nitrogen content, Grain yield, In-season fertilization

2012, xi + 76 pages

TEŞEKKÜR

FARKLI GELİŞME DÖNEMLERİNDE MISIRIN MEVSİMİÇİ AZOTLU GÜBRE İHTİYACININ KLOOROFİL METRE (SPAD-502) ALETİYLE KALİBRE EDİLMESİ KONUSUNDA BİR ARAŞTIRMA isimli tez çalışmamın her aşamasında benden yardımlarını, önerilerini, bilgi ve tecrübelerini esirgemeyen Danışman Hocam Sayın Prof.Dr. Necmettin ÇELİK'e teşekkürlerimi borç bilirim.

Çalışmalarımın yürütülmesinde bölüm alt yapı olanaklarının kullanılması konusunda desteklerini gördüğüm Bölüm Başkanım Sayın Prof.Dr. Esvet AÇIKGÖZ'e teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans çalışmam boyunca yakın ilgisini, özverisini, desteklerini benden esirgemedi her zaman yanımda olan Araş.Gör.Dr. Emine BUDAKLI ÇARPICI'ya teşekkürü borç bilirim.

Ayrıca tez çalışmam boyunca arazi denemelerimde yardımlarını esirgemeyen ve tüm olanakları sunan TUAM-Ziraat Fakültesi Birimi Müdürü Sayın Dr. Fevzi ÇAKMAK' a ve tüm çalışanlarına teşekkür ederim.

Bütün bu çalışmalarım sırasında benden maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, her zaman yanımda olduklarını bildiğim anneanneme, aileme ve dostlarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Mükerrem Melis TUNALI

21/09/ 2012

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	x
EKLER DİZİNİ.....	xi
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	11
3.1. Materyal.....	11
3.1.1. Denemede Kullanılan Mısır Çeşidi ve Özellikleri.....	11
3.1.2. Deneme Yeri ve Toprak Özellikleri.....	11
3.1.3. Deneme Yerinin İklim Özellikleri.....	12
3.2. Yöntem.....	13
3.2.1. Deneme Faktörü.....	13
3.2.2. Deneme Deseni.....	13
3.2.3. Kültürel Uygulamalar.....	13
3.2.4. Hasat.....	14
3.2.5. Araştırmada İncelenen Özellikler.....	15
3.2.6. Verilerin Değerlendirilmesi.....	17
4. BULGULAR.....	18
4.1. Bitki Boyu (cm).....	18
4.1.1. V8 Gelişme Dönemi.....	18
4.1.2. V10 Gelişme Dönemi.....	19
4.1.3. V12 Gelişme Dönemi.....	20
4.1.4. VT Gelişme Dönemi.....	21
4.1.5. Silking Gelişme Dönemi.....	21
4.1.6. R2 Gelişme Dönemi.....	22
4.1.7. R3 Gelişme Dönemi.....	23
4.1.8. R4 Gelişme Dönemi.....	24
4.2. Bitki Kuru Ağırlığı (g).....	25
4.2.1. V8 Gelişme Dönemi.....	25
4.2.2. V10 Gelişme Dönemi.....	26
4.2.3. V12 Gelişme Dönemi.....	27
4.2.4. VT Gelişme Dönemi.....	28
4.2.5. Silking Gelişme Dönemi.....	29
4.2.6. R2 Gelişme Dönemi.....	30
4.2.7. R3 Gelişme Dönemi.....	31
4.2.8. R4 Gelişme Dönemi.....	32
4.3. Yaprak Alanı (cm ²).....	32
4.3.1. V8 Gelişme Dönemi.....	33
4.3.2. V10 Gelişme Dönemi.....	34
4.3.3. V12 Gelişme Dönemi.....	34
4.3.4. VT Gelişme Dönemi.....	35
4.3.5. Silking Gelişme Dönemi.....	36

4.3.6.	R2 Gelişme Dönemi.....	37
4.3.7.	R3 Gelişme Dönemi.....	38
4.3.8.	R4 Gelişme Dönemi.....	39
4.4.	Yaprak Azot İçeriği (%).....	40
4.4.1.	V8 Gelişme Dönemi	40
4.4.2.	V10 Gelişme Dönemi	41
4.4.3.	V12 Gelişme Dönemi	42
4.4.4.	VT Gelişme Dönemi.....	43
4.4.5.	Silking Gelişme Dönemi.....	44
4.4.6.	R2 Gelişme Dönemi.....	45
4.4.7.	R3 Gelişme Dönemi.....	46
4.4.8.	R4 Gelişme Dönemi.....	47
4.5.	Klorofil İçerikleri (SPAD Değeri).....	47
4.5.1.	V8 Gelişme Dönemi.....	48
4.5.2.	V10 Gelişme Dönemi.....	49
4.5.3.	V12 Gelişme Dönemi.....	50
4.5.4.	VT Gelişme Dönemi.....	51
4.5.5.	Silking Gelişme Dönemi.....	52
4.5.6.	R2 Gelişme Dönemi.....	52
4.5.7.	R3 Gelişme Dönemi.....	53
4.5.8.	R4 Gelişme Dönemi.....	54
4.6.	Tane Verimi (kg/da).....	55
4.7.	Tane Azot İçeriği (%).....	56
4.8.	Biyolojik Verim (kg/da).....	57
4.9.	Hasat İndeksi (%).....	58
4.10.	Kalibrasyon Eğrileri.....	59
5.	TARTIŞMA ve SONUÇ.....	63
5.1.	Bitki Boyu (cm).....	63
5.2.	Bitki Kuru Ağırlığı (g).....	64
5.3.	Yaprak Alanı (cm ²).....	64
5.4.	Yaprak Azot İçeriği (%).....	65
5.5.	Klorofil İçeriği (SPAD Değeri).....	65
5.6.	Tane Verimi (kg/da)	66
5.7.	Tane Azot İçeriği (%).....	67
5.8.	Biyolojik Verim (kg/da).....	68
5.9.	Hasat İndeksi (%).....	68
5.10.	Kalibrasyon Eğrileri	68
	KAYNAKLAR.....	70
	EKLER.....	74
	ÖZGEÇMİŞ.....	76

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1.2.1.	Bursa İlinde Denemenin Yürütüldüğü 2011 Yılı ile Uzun Yıllar Ortalaması (U.Y.O.) Olarak Aylık Ortalama Sıcaklık (°C), Oransal Nem (%) ve Altı Aylık Toplam Yağış Değerleri (mm)...	12
Çizelge 3.1.3.1.	Deneme Alanlarına Ait Toprakların Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	13
Çizelge 4.1.1.1.	V8 Gelişme Dönemine Ait Bitki Boyu Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (Kareler Ortalaması).....	18
Çizelge 4.1.1.2.	Shemal Mısır Çeşidinin V8 Gelişme Döneminde Farklı Azot Dozlarında Tespit Edilen Ortalama Bitki Boyu Değerleri.....	18
Çizelge 4.1.2.1.	V10 Gelişme Dönemine Ait Bitki Boyu Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (Kareler Ortalaması).....	19
Çizelge 4.1.2.2.	Shemal Mısır Çeşidinin V10 Gelişme Döneminde Farklı Azot Dozlarında Tespit Edilen Ortalama Bitki Boyu Değerleri.....	19
Çizelge 4.1.3.1.	V12 Gelişme Dönemine Ait Bitki Boyu Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (Kareler Ortalaması).....	20
Çizelge 4.1.3.2.	Shemal Mısır Çeşidinin V8 Gelişme Döneminde Farklı Azot Dozlarında Tespit Edilen Ortalama Bitki Boyu Değerleri.....	20
Çizelge 4.1.4.1.	VT Gelişme Dönemine Ait Bitki Boyu Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (Kareler Ortalaması).....	21
Çizelge 4.1.4.2.	Shemal Mısır Çeşidinin VT Gelişme Döneminde Farklı Azot Dozlarında Tespit Edilen Ortalama Bitki Boyu Değerleri.....	21
Çizelge 4.1.5.1.	Silking Gelişme Dönemine Ait Bitki Boyu Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (Kareler Ortalaması).....	22
Çizelge 4.1.5.2.	Shemal Mısır Çeşidinin V8 Gelişme Döneminde Farklı Azot Dozlarında Tespit Edilen Ortalama Bitki Boyu Değerleri.....	22
Çizelge 4.1.6.1.	R2 Gelişme Dönemine Ait Bitki Boyu Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (Kareler Ortalaması).....	23
Çizelge 4.1.6.2.	Shemal Mısır Çeşidinin R2 Gelişme Döneminde Farklı Azot Dozlarında Tespit Edilen Ortalama Bitki Boyu Değerleri.....	23
Çizelge 4.1.7.1.	R3 Gelişme Dönemine Ait Bitki Boyu Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (Kareler Ortalaması).....	24
Çizelge 4.1.7.2.	Shemal Mısır Çeşidinin R3 Gelişme Döneminde Farklı Azot Dozlarında Tespit Edilen Ortalama Bitki Boyu Değerleri.....	24
Çizelge 4.1.8.1.	R4 Gelişme Dönemine Ait Bitki Boyu Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (Kareler Ortalaması).....	24
Çizelge 4.1.8.2.	Shemal Mısır Çeşidinin R4 Gelişme Döneminde Farklı Azot Dozlarında Tespit Edilen Ortalama Bitki Boyu Değerleri.....	25
Çizelge 4.2.1.1.	V8 Gelişme Dönemine Ait Bitki Kuru Ağırlığı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (Kareler Ortalaması).....	26
Çizelge 4.2.1.2.	Shemal Mısır Çeşidinin V8 Gelişme Döneminde Farklı Azot Dozlarında Tespit Edilen Ortalama Bitki Kuru Ağırlığı Değerleri.....	26
Çizelge 4.2.2.1.	V10 Gelişme Dönemine Ait Bitki Kuru Ağırlığı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (Kareler Ortalaması).....	27
Çizelge 4.2.2.2.	Shemal Mısır Çeşidinin V10 Gelişme Döneminde Farklı Azot Dozlarında Tespit Edilen Ortalama Bitki Kuru Ağırlığı Değerleri.....	27

Çizelge 4.2.3.1.	V12 Gelişme Dönemine Ait Bitki Kuru Ağırlığı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (Kareler Ortalaması).....	27
Çizelge 4.2.3.2.	Shemal Mısır Çeşidinin V8 Gelişme Döneminde Farklı Azot Dozlarında Tespit Edilen Ortalama Bitki Kuru Ağırlığı Değerleri	28
Çizelge 4.2.4.1.	VT Gelişme Dönemine Ait Bitki Kuru Ağırlığı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (Kareler Ortalaması).....	28
Çizelge 4.2.4.2.	Shemal Mısır Çeşidinin VT Gelişme Döneminde Farklı Azot Dozlarında Tespit Edilen Ortalama Bitki Kuru Ağırlığı Değerleri.	28
Çizelge 4.2.5.1.	Silking Gelişme Dönemine Ait Bitki Kuru Ağırlığı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (Kareler Ortalaması).....	29
Çizelge 4.2.5.2.	Shemal Mısır Çeşidinin V8 Gelişme Döneminde Farklı Azot Dozlarında Tespit Edilen Ortalama Bitki Kuru Ağırlığı Değerleri	29
Çizelge 4.2.6.1.	R2 Gelişme Dönemine Ait Bitki Kuru Ağırlığı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (Kareler Ortalaması).....	30
Çizelge 4.2.6.2.	Shemal Mısır Çeşidinin R2 Gelişme Döneminde Farklı Azot Dozlarında Tespit Edilen Ortalama Bitki Kuru Ağırlığı Değerleri.	30
Çizelge 4.2.7.1.	R3 Gelişme Dönemine Ait Bitki Kuru Ağırlığı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (Kareler Ortalaması).....	31
Çizelge 4.2.7.2.	Shemal Mısır Çeşidinin R3 Gelişme Döneminde Farklı Azot Dozlarında Tespit Edilen Ortalama Bitki Kuru Ağırlığı Değerleri	31
Çizelge 4.2.8.1.	R4 Gelişme Dönemine Ait Bitki Kuru Ağırlığı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (Kareler Ortalaması).....	32
Çizelge 4.2.8.2.	Shemal Mısır Çeşidinin R4 Gelişme Döneminde Farklı Azot Dozlarında Tespit Edilen Ortalama Bitki Kuru Ağırlığı Değerleri.	32
Çizelge 4.3.1.1.	V8 Gelişme Dönemine Ait Yaprak Alanı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (Kareler Ortalaması).....	33
Çizelge 4.3.1.2.	Shemal Mısır Çeşidinin V8 Gelişme Döneminde Farklı Azot Dozlarında Tespit Edilen Ortalama Yaprak Alanı Değerleri.....	33
Çizelge 4.3.2.1.	V10 Gelişme Dönemine Ait Yaprak Alanı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (Kareler Ortalaması).....	34
Çizelge 4.3.2.2.	Shemal Mısır Çeşidinin V10 Gelişme Döneminde Farklı Azot Dozlarında Tespit Edilen Ortalama Yaprak Alanı Değerleri.....	34
Çizelge 4.3.3.1.	V12 Gelişme Dönemine Ait Yaprak Alanı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (Kareler Ortalaması)	35
Çizelge 4.3.3.2.	Shemal Mısır Çeşidinin V8 Gelişme Döneminde Farklı Azot Dozlarında Tespit Edilen Ortalama Yaprak Alanı Değerleri.....	35
Çizelge 4.3.4.1.	VT Gelişme Dönemine Ait Yaprak Alanı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (Kareler Ortalaması).....	36
Çizelge 4.3.4.2.	Shemal Mısır Çeşidinin VT Gelişme Döneminde Farklı Azot Dozlarında Tespit Edilen Ortalama Yaprak Alanı Değerleri	36
Çizelge 4.3.5.1.	Silking Gelişme Dönemine Ait Yaprak Alanı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (Kareler Ortalaması)	37
Çizelge 4.3.5.2.	Shemal Mısır Çeşidinin V8 Gelişme Döneminde Farklı Azot Dozlarında Tespit Edilen Ortalama Yaprak Alanı Değerleri.....	37
Çizelge 4.3.6.1.	R2 Gelişme Dönemine Ait Yaprak Alanı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (Kareler Ortalaması)	37
Çizelge 4.3.6.2.	Shemal Mısır Çeşidinin R2 Gelişme Döneminde Farklı Azot Dozlarında Tespit Edilen Ortalama Yaprak Alanı Değerleri.....	38

Çizelge 4.3.7.1.	R3 Gelişme Dönemine Ait Yaprak Alanı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (Kareler Ortalaması)	38
Çizelge 4.3.7.2.	Shemal Mısır Çeşidinin R3 Gelişme Döneminde Farklı Azot Dozlarında Tespit Edilen Ortalama Yaprak Alanı Değerleri.....	39
Çizelge 4.3.8.1.	R4 Gelişme Dönemine Ait Yaprak Alanı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (Kareler Ortalaması)	39
Çizelge 4.3.8.2.	Shemal Mısır Çeşidinin R4 Gelişme Döneminde Farklı Azot Dozlarında Tespit Edilen Ortalama Yaprak Alanı Değerleri.....	40
Çizelge 4.4.1.1.	V8 Gelişme Dönemine Ait Yaprak Azot İçeriği Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (Kareler Ortalaması)	40
Çizelge 4.4.1.2.	Shemal Mısır Çeşidinin V8 Gelişme Döneminde Farklı Azot Dozlarında Tespit Edilen Ortalama Yaprak Azot İçeriği Değerleri	41
Çizelge 4.4.2.1.	V10 Gelişme Dönemine Ait Yaprak Azot İçeriği Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (Kareler Ortalaması)	41
Çizelge 4.4.2.2.	Shemal Mısır Çeşidinin V10 Gelişme Döneminde Farklı Azot Dozlarında Tespit Edilen Ortalama Yaprak Azot İçeriği Değerleri	42
Çizelge 4.4.3.1.	V12 Gelişme Dönemine Ait Yaprak Azot İçeriği Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (Kareler Ortalaması)	42
Çizelge 4.4.3.2.	Shemal Mısır Çeşidinin V8 Gelişme Döneminde Farklı Azot Dozlarında Tespit Edilen Ortalama Yaprak Azot İçeriği Değerleri	43
Çizelge 4.4.4.1.	VT Gelişme Dönemine Ait Yaprak Azot İçeriği Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (Kareler Ortalaması)	43
Çizelge 4.4.4.2.	Shemal Mısır Çeşidinin VT Gelişme Döneminde Farklı Azot Dozlarında Tespit Edilen Ortalama Yaprak Azot İçeriği Değerleri	43
Çizelge 4.4.5.1.	Silking Gelişme Dönemine Ait Yaprak Azot İçeriği Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (Kareler Ortalaması)	44
Çizelge 4.4.5.2.	Shemal Mısır Çeşidinin V8 Gelişme Döneminde Farklı Azot Dozlarında Tespit Edilen Ortalama Yaprak Azot İçeriği Değerleri	44
Çizelge 4.4.6.1.	R2 Gelişme Dönemine Ait Yaprak Azot İçeriği Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (Kareler Ortalaması)	45
Çizelge 4.4.6.2.	Shemal Mısır Çeşidinin R2 Gelişme Döneminde Farklı Azot Dozlarında Tespit Edilen Ortalama Yaprak Azot İçeriği Değerleri	45
Çizelge 4.4.7.1.	R3 Gelişme Dönemine Ait Yaprak Azot İçeriği Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (Kareler Ortalaması)	46
Çizelge 4.4.7.2.	Shemal Mısır Çeşidinin R3 Gelişme Döneminde Farklı Azot Dozlarında Tespit Edilen Ortalama Yaprak Azot İçeriği (%) Değerleri.....	46
Çizelge 4.4.8.1.	R4 Gelişme Dönemine Ait Yaprak Azot İçeriği Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (Kareler Ortalaması).....	47
Çizelge 4.4.8.2.	Shemal Mısır Çeşidinin R4 Gelişme Döneminde Farklı Azot Dozlarında Tespit Edilen Ortalama Yaprak Azot İçeriği Değerleri	47
Çizelge 4.5.1.1.	V8 Gelişme Dönemine Ait Klorofil İçeriği (SPAD) Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (Kareler Ortalaması)	48
Çizelge 4.5.1.2.	Shemal Mısır Çeşidinin V8 Gelişme Döneminde Farklı Azot Dozlarında Tespit Edilen Ortalama Klorofil İçeriği Değerleri...	48
Çizelge 4.5.2.1.	V10 Gelişme Dönemine Ait Klorofil İçeriği (SPAD) Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (Kareler Ortalaması)	49

Çizelge 4.5.2.2.	Shemal Mısır Çeşidinin V10 Gelişme Döneminde Farklı Azot Dozlarında Tespit Edilen Ortalama Klorofil İçeriği Değerleri...	49
Çizelge 4.5.3.1.	V12 Gelişme Dönemine Ait Klorofil İçeriği (SPAD) Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (Kareler Ortalaması)	50
Çizelge 4.5.3.2.	Shemal Mısır Çeşidinin V8 Gelişme Döneminde Farklı Azot Dozlarında Tespit Edilen Ortalama Klorofil İçeriği Değerleri...	50
Çizelge 4.5.4.1.	VT Gelişme Dönemine Ait Klorofil İçeriği (SPAD) Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (Kareler Ortalaması)	51
Çizelge 4.5.4.2.	Shemal Mısır Çeşidinin VT Gelişme Döneminde Farklı Azot Dozlarında Tespit Edilen Ortalama Klorofil İçeriği Değerleri...	51
Çizelge 4.5.5.1.	Silking Gelişme Dönemine Ait Klorofil İçeriği (SPAD) Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (Kareler Ortalaması).....	52
Çizelge 4.5.5.2.	Shemal Mısır Çeşidinin V8 Gelişme Döneminde Farklı Azot Dozlarında Tespit Edilen Ortalama Klorofil İçeriği Değerleri.....	52
Çizelge 4.5.6.1.	R2 Gelişme Dönemine Ait Klorofil İçeriği (SPAD) Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (Kareler Ortalaması)	53
Çizelge 4.5.6.2.	Shemal Mısır Çeşidinin R2 Gelişme Döneminde Farklı Azot Dozlarında Tespit Edilen Ortalama Klorofil İçeriği Değerleri...	53
Çizelge 4.5.7.1.	R3 Gelişme Dönemine Ait Klorofil İçeriği (SPAD) Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (Kareler Ortalaması)	54
Çizelge 4.5.7.2.	Shemal Mısır Çeşidinin R3 Gelişme Döneminde Farklı Azot Dozlarında Tespit Edilen Ortalama Klorofil İçeriği Değerleri...	54
Çizelge 4.5.8.1.	R4 Gelişme Dönemine Ait Klorofil İçeriği (SPAD) Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (Kareler Ortalaması)	55
Çizelge 4.5.8.2.	Shemal Mısır Çeşidinin R4 Gelişme Döneminde Farklı Azot Dozlarında Tespit Edilen Ortalama Klorofil İçeriği Değerleri...	55
Çizelge 4.6.1.	Shemal Çeşidinin Farklı Azot Dozlarından Elde Edilen Tane Verimlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (Kareler Ortalaması).....	55
Çizelge 4.6.2.	Shemal Çeşidinin Farklı Azot Dozlarından Elde Edilen Tane Verimleri (kg/da)	56
Çizelge 4.7.1.	Shemal Çeşidinin Farklı Azot Dozlarından Elde Edilen Tane Azot İçeriklerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (Kareler Ortalaması).....	56
Çizelge 4.7.2.	Shemal Çeşidinin Farklı Azot Dozlarından Elde Edilen Ortalama Tane Azot İçerikleri (%)	57
Çizelge 4.8.1.	Shemal Mısır Çeşidinin Farklı Azot Dozlarından Elde Edilen Biyolojik Verimlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (Kareler Ortalaması).....	57
Çizelge 4.8.2.	Shemal Mısır Çeşidinin Farklı Azot Dozlarından Elde Edilen Biyolojik Verimleri.....	57
Çizelge 4.9.1.	Shemal Mısır Çeşidinin Farklı Azot Dozlarından Elde Edilen Hasat İndeksi Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (Kareler Ortalaması).....	58
Çizelge 4.9.2.	Shemal Mısır Çeşidinin Farklı Azot Dozlarından Elde Edilen Hasat İndeksi Değerleri)	58

ŞEKİLLER DİZİNİ

- Şekil 4.10.1.** Farklı Azot Dozlarında Yetiştirilen Shemal Mısır Çeşidinin Farklı Gelişme Dönemlerine (V8, V10, V12, VT, Silking, R2, R3 ve R4) Ait Kalibrasyon Eğrileri (Eğriler üzerindeki noktalı işaretler denemede kullanılan 0, 24, 32, 40 ve 48 kg/da azot gübre dozlarını göstermektedir)..... 59

EKLER DİZİNİ

Ek 1.	Shemal Mısır Çeşidinde Farklı Gelişme Dönemlerine Ait Örneklem Tarihleri.....	74
--------------	--	----

1. GİRİŞ

Doğada en yüksek enerji stoğuna sahip önemli bitkilerden birisi mısırdır. Mısır, bir tohumdan 3-4 ay gibi kısa bir zaman dilimi içerisinde 2,5-4,5 m boyunda dev bir bitki ve koçanında yaklaşık 600-1000 adet tohum oluşturan bir bitkidir. Mısırın bu potansiyelinin öncelikle mısır tanesinin yüksek oranda enerji depolamasından, daha sonra da kökleri, yaprakları, sapları ve çiçek organlarıyla, doğada bulunan etkili enerji faktörlerini kullanarak geniş bir üretim sağlama yeteneğinden kaynaklandığı görülür (Kırtok 1998).

Mısır tarımında, yüksek bir biyolojik ve tane veriminin elde edilmesinde azotlu gübrelemenin büyük bir yeri vardır. Ancak yetiştirme ortamlarında uygulanan azotun mısır dahil tüm tahıllar tarafından alınma oranının çok düşük ve genellikle % 33 civarında olduğu ifade edilmekte ve azot kayıplarının denitrifikasyon, buharlaşma ve/veya derin yıkanma yoluyla meydana geldiği belirtilmektedir (Legg ve Meisinger 1982; Ladd ve Amoto 1986; Haynes 1997).

Azotlu gübre kayıplarını en aza indirmenin yolları arasında, gübre dozlarının bitki ihtiyacına göre belirlenmesi (bitki ve toprak analizlerine göre), yıllık yağış miktarı ve dağılımına uygun bir gübreleme stratejisinin belirlenmesi, bölünmüş uygulamaların tercih edilmesi, mümkün oldukça gübrenin toprağın belirli derinliğine uygulanması gibi yöntemler sayılabilir (Mosier ve ark. 1996). Özellikle sulu koşullarda üretimi yapılan mısır gibi ürünlerde büyük boyutlara ulaşan azotlu gübre kayıpları üretim maliyetlerini artırmakta ve çevre kirliliğine neden olmaktadır. Bu nedenler acil önlemlerin alınmasını zorunlu kılmaktadır. Bu koşullarda azotlu gübre kullanım etkinliğini arttırmaya yönelik olarak son yıllarda ileri teknolojilerden yararlanma ile ilgili önemli araştırmalar yapılmaktadır. Bu tür araştırmaların temel yaklaşımı bitkilerin fenolojik gelişme dönemlerinde azot gereksinimlerini belirlemek ve böylece önceden planlanmış ve uygulanmış azot dozlarının çeşitli nedenlerle topraktan uzaklaşması sonucu yaşanan eksiklikleri takviye etmektir. Bu amaçla iki yöntem üzerinde yoğun araştırmalar yapılmakta ve sonuçlar pratiğe taşınmaya çalışılmaktadır. Bu yöntemler: (1) SPAD yöntemi, (2) spektral yansıma yöntemidir. Yaprak klorofil düzeyleriyle, bitkinin azotla

beslenme durumu arasında ilişki bulunduğu esasına dayanan SPAD metre yönteminin, ürünlerin fenolojik dönemindeki azot eksikliğini en sağlıklı saptayan yöntem olduğu ortaya konmuştur. Fischer (2001) yaprağın klorofil içeriğini ve azot kapsamını tespit etmek için kullanılan klorofil metre (SPAD-502) yönteminin ucuz, hızlı ve yaprak sağlığına zarar vermeyen bir yöntem olduğunu ve en uygun ölçüm zamanının ise klorofil içeriğinin en yüksek düzeye çıkmış olduğu çiçeklenme sonrası dönem olduğunu bildirmektedir. Klorofil metre ile yapılan araştırmalarda bu aletle yapılan ölçüm değerlerinde yaprağın klorofil içeriği ölçülmekte ve klorofil içerikleri ile bitkinin azot içeriği arasında önemli ilişkiler bulunmaktadır (Yadava 1986; Marquard ve Tipton 1987; Smeal ve Zhang 1994; Dwyer ve ark. 1995; Argenta ve ark. 2001c). Mısır bitkisinde tane veriminin büyüme ile olan ilişkisi çok farklı fenolojik dönemlerde ortaya çıkmaktadır. Gelişmesini tamamlamış 3-4 yapraklı dönemde koçanda sıra sayısı belirginleşmektedir (Schreiber ve ark. 1988). Tam gelişmiş 7-8 ve 11-12 yapraklı dönemlerde ovul sayısı/koçan ve koçan boyutları oluşmaktadır (Hanway 1963). Püsküllenmeden iki hafta öncesi ile üç hafta sonrası arasında tane sayısı/koçan kesinlik kazanmaktadır (Earley ve ark. 1967). Bu nedenle, mısırdaki herhangi bir fenolojik dönemde ortaya çıkan azot noksanlığı tane verimi ile bunun klorofil metre okumaları arasındaki ilişkileri etkileyebilmektedir. Mısırdaki bu tane verimini belirleyen uzun süreli periyot nedeniyle bir dönemde tane verimi için yeterli gözüken azot durumu daha sonraki bir dönem ya da dönemlerde yetersiz duruma geçebilir. Eğer eksik dönemlerde ilave azot uygulanmaz ise bitki verimini azaltarak kendini yetersiz azotlu koşullara uyarlamaktadır (Argenta ve ark. 2004). Bu nedenle, mısırdaki bütün fenolojik dönemlerde özellikle de erken gelişme dönemlerinde SPAD-502 okumaları ile tane verimi arasında daha yüksek ilişkiler elde etmek için tüm gelişme dönemlerinde bitkilerin azot gereksinimlerinin tam olarak karşılanması gerekmektedir. Ölçüm yapılacak her gelişme döneminde azot içeriklerinde farklılıkların yaratılması yapraklardaki kritik azot seviyesinin doğru tespitine yardımcı olacaktır. Yapılan birçok araştırma SPAD-502 okumaları ile tane verimi arasındaki korelasyonun mısırın geç dönemlerinde daha yüksek olduğunu göstermiştir (Wood ve ark. 1992; Smeal ve Zhang 1994; Blackmer ve Schepers 1995; Varvel ve ark. 1997). Ancak, bitki büyümesinin geç dönemlerinde dokulardaki azot seviyelerinin teşhisi mevsim içi azot eksikliğini doğrulanmasına olanak sağlamaz. Bu nedenle, mısırın yaşam döngüsünün başlangıcında besin

eksikliğinin teŖhisi azot yönetimi açısından önemli bir stratejidir. Çünkü bu durum yetiŖtiricilerin bitkilerin azot gereksinimleri ile topraktaki azot elveriŖliliđini senkronize etmelerine izin verir. Sonuç olarak, mısırın ilk büyüme dönemlerinde yeterli azot içeriği eğrilerinin elde edilmesi, azot yönetiminde doğru kararlar almak için gelecek vaat eden alternatif bir yöntemdir.

Azotlu gübre gereksiniminin belirlenmesine yönelik olarak klorofil metre (SPAD-502) kullanımı gün geçtikçe artmaktadır. Ancak lkemizde bu konuda yapılan alıŖmalar sınırlı sayıdadır. rnlerin azot gereksinimini belirlemede SPAD-502 aletinin kullanımı ucuz, hızlı ve kolay bir yöntem olmakla birlikte bu alet ile elde edilen verilerin bölgelere, tür ve eŖitlere, uygulanan tarım sistemlerine, sulu ve kıraç koŖullara göre farklılık gösterdiğini ve bu farklı durumlara uygun kalibrasyon alıŖmalarının gerekli olduğunu da unutmamak gerekir. Bu nedenle bu alıŖma ile Güney Marmara Bölgesi koŖullarında yaygın biçimde dane üretiminde kullanılmakta olan Shemal mısır eŖidine ait kalibrasyon eğrileri elde edilmiŖtir. Bu kalibrasyon eğrileri kullanılarak bölge çiftçilerine tarladaki duruma göre mevsim içi azotlu gübreleme konusunda tavsiyeler yapılabilecektir. Böylece üreticilerin verim kayıpları azaltılmıŖ olacağı gibi evre kirliliği de azaltılmıŖ olacaktır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Dünyada ve ülkemizde azotlu gübre uygulamalarında mısır bitkisinin azotlu gübre gereksiniminin belirlenmesinde klorofil metre kullanımı ile azotlu gübrelerin tane verimi üzerine etkilerini araştıran çalışmalar aşağıda verilmiştir.

Walburg ve ark. (1982) ABD’de yaptıkları bir çalışmada Beck65x ve Pioneer-3183 mısır çeşitlerinde dört farklı azot dozunun (0, 6,7, 13,4 ve 20,2 kg/da) yaprak alanı indeksi, toprağı kaplama oranı, yaprakta azot içeriğı, yaş ve kuru madde verimi ile tane verimi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Araştırmacılar, her iki çeşitte de bitki kuru madde verimi, yaprak azot içeriğı ve yaprak alanı indeksinin azot uygulamalarına bağılı olarak arttığını tespit etmişlerdir.

Wood ve ark. (1992) mısırın azot durumunu değerlendirmede klorofil metrenin (SPAD-502) kullanılabilirliğini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada altı farklı azot dozunda (5,6, 11,2, 16,8, 22,4, 28,0 ve 33,6 kg/da) klorofil metre (SPAD-502) ile ölçüm yapmışlar ve bu değerler ile yaprağın azot içeriğı ve tane verimi arasındaki ilişkileri bitkinin V10 ve koçan püskülü çıkarma dönemlerinde belirlemişlerdir. Denemenin sonucunda 1991 ve 1992 yıllarında maksimum tane verimini 22,7 ve 24,2 kg/da azot dozlarından elde etmişlerdir. Araştırmacılar, her iki gelişme döneminde de klorofil metre (SPAD-502) ile yapılan okumaların yaprağın azot içeriğı ve tane verimini belirlemede etkili olduklarını ve mısırdaki yapılacak azotlu gübre tavsiyelerinde bu yöntemin bir araç olarak kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Kaplan ve Aktaş (1993) Bursa ekolojik koşullarında mısır bitkisinde, üre ve amonyum nitrat gübrelerinin etkinliklerinin belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada dekara 0, 5, 10, 15, 20, 25 ve 30 kg azot uygulamışlardır. Azot dozu uygulamalarının tane verimi, bitki boyu, yaprak ve tanedeki azot içeriğini olumlu etkilediğini tespit etmişlerdir. En uygun azot dozunun 25 kg/da olduğunu ve üre ve amonyum nitrat gübrelerinin verim ve verim unsurları üzerinde benzer etkiye sahip olduklarını bildirmişlerdir.

Dickson ve ark. (1993) 1985-89 yılları arasında A.B.D.' de Quesland' da azotlu gübrelemeye mısırın tepkisini belirlemek ve azot ihtiyacını tespit etmek için 9 farklı bölgede 16 deneme yürütmüşlerdir. Araştırmacılar, dört azot dozu (0, 3,8, 7,6 ve 15,2 kg/da) uygulamışlar ve azot dozlarındaki artışlardan yaprak azot içeriğinin olumlu etkilendiğini tespit etmişlerdir.

Paradkar ve Sharma (1993) Hindistan'da dört farklı mısır çeşidine dört azot dozu (0, 4,5, 9 ve 13,5 kg N/da) uyguladıkları çalışmada, azotlu gübre miktarı arttıkça bitki boyu ve tane veriminin arttığını bildirmişlerdir.

Peng ve ark. (1993) yaprağın azot içeriği ile klorofil içerikleri (SPAD) arasında güçlü bir linear ilişkinin olduğunu fakat bunun bitkinin gelişme dönemine, yaprakta ölçüm yapılan yere ve genotipe bağlı olarak farklılıklar gösterdiğini rapor etmişlerdir.

Yılmaz (1994) Çukurova bölgesinde ana ürün olarak yetiştirilen mısıra farklı form (amonyum sülfat, amonyum nitrat, üre) ve farklı dozda (0, 6, 12, 18 kg/da) uygulanan azot gübresinin tane verimine ve bazı tarımsal karakterler üzerine etkisini araştırmıştır. Araştırmanın sonucunda, değişik azot dozu uygulamaları ile elde edilen değerler arasında istatistiksel açıdan önemli farklılıklar bulunmuş ve en yüksek tane veriminin 18 kg/da azot uygulamasından elde edildiği saptanmıştır.

Dwyer ve ark. (1995) klorofil metre ile yapılan ölçüm değerlerinde yaprağın klorofil içeriği ve bitkinin azot içeriği arasındaki ilişkileri saptamak amacıyla Iottowa'da yürüttükleri çalışmada çiçeklenmeden 3 hafta önce ve çiçeklenmeden 5 hafta sonra klorofil okumaları yapmışlardır. Denemenin sonucunda en yüksek klorofil değerleri çiçeklenme öncesi, erken tane olum ve geç tane olum dönemlerinde elde edilmiştir.

Serin ve Sade (1995) Konya' da sulanabilen koşullarında beş farklı azot dozu (0, 5, 10, 15 ve 20 kg/da) ve dört değişik potasyum dozunun TTM-813 mısır çeşidi üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Çalışmanın sonucunda azot dozlarının bitki boyunu artırdığını ve incelenen özellikler açısından en yüksek değerlerin 20 kg/da azot uygulamasından elde edildiğini rapor etmişlerdir.

Ülger ve ark. (1996) Koruklu-Şanlıurfa koşullarında 1993-1995 yılları arasında yürüttükleri bir çalışmada farklı azot dozları (0, 10, 20 ve 30 kg N/da) ve sıra üzeri mesafelerinin mısır tane verimi üzerine etkilerini inceledikleri bir çalışmada, azot dozlarının 20 kg/da' a kadar artması ile tane veriminin arttığını ancak, bu noktadan sonra tane veriminin değişmediğini tespit etmişlerdir.

Gözübenli (1997) Çukurova ikinci ürün koşullarında, 10 ticari melez mısır çeşidinde ve farklı azot dozlarında (0, 12, 24, 36 kg N/da) verim ve verimle ilişkili özelliklerini ve azot kullanım etkinliğini belirlemek amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. İncelenen özellikler yönünden genotipik farklılıklar görülmekle birlikte, bitki boyu, tane verimi, toplam kuru madde, bitki azot içeriği, tane azot içeriği ve hasat indeksi özelliklerinin uygulanan azotlu gübre miktarının artmasıyla artış gösterdiği ancak azot kullanım etkinliğinin düştüğü belirlenmiştir.

Uslu (1999) Kahramanmaraş'ta sulanabilir şartlarda yürüttüğü denemede üç melez mısır çeşidine (Cargill-6127, Sapeksa-LG55 ve Ant-90) dört farklı azot dozunu (0, 15, 25 ve 35 kg/da) uygulamıştır. Araştırmacı, bitki boyu, yaprak alanı indeksi, toplam kuru madde oranı, tanede azot içeriği, hasat indeksi ve tane veriminin uygulanan azot miktarı arttıkça arttığını ve en yüksek değerlerin 25 ve 35 kg/da N uygulamasından elde edildiğini bildirmiştir.

Argenta ve ark. (2001b) azot içeriği ve birikimi, klorofil metre (SPAD-502) okuma değerleri, kuru madde ve yaprak alanını mısırın azot içeriğinin göstergesi olarak değerlendirmişlerdir. Araştırmacılar, klorofil metre (SPAD-502) okuma değerlerinin, mısır yaprağındaki klorofil içeriğini yüksek bir doğrulukla tahmin ettiğini ve bitkinin azot seviyesini tahminlemede en doğru bir araç olduğunu bildirmişlerdir.

Mkhabela ve ark. (2001) farklı mısır çeşitlerinin değişen azot dozlarında (0, 5, 10 ve 15 kg N/da) tane verimi ve hasat indeksi özelliklerini incelemişlerdir. Araştırmanın sonucunda en yüksek tane verimi 15 kg N/da dozundan, en düşük tane verimi de 0 kg N/da dozundan elde edilmiştir. Ayrıca, araştırmacılar azot dozlarının hasat indeksini etkilemediğini bildirmişlerdir.

Çokkızgın (2002) Kahramanmaraş koşullarında II. ürün mısır yetiştirme sezonunda, dört farklı azot dozu (20, 25, 30 ve 35 kg/da) ve üç farklı sıra üzeri mesafesi kullanarak yaptığı denemede, artan azot dozlarıyla birlikte bitki kuru ağırlığı, yaprak alanı ve tane veriminde artışlar olduğunu ve optimum azot seviyesinin 25 kg/da olduğunu belirtmiştir.

Ayub ve ark. (2003) Pakistan'da farklı azot dozu (0, 8 ve 12 kg N/da) ve tohum miktarının (7,5, 10 ve 12 kg/da) mısırdaki verim ve bazı kalite özelliklerine etkisi konusunda yürüttükleri çalışmadan elde ettikleri bulgulara göre; artan azot dozlarıyla birlikte bitki boyu ve bitki yaprak alanı önemli derecede artış göstermiştir. Araştırmacılar 12 kg N/da dozunda en yüksek bitki boyunu (186,96 cm) elde etmişlerdir. Bitki başına yaprak alanı da bitki boyunda olduğu gibi en yüksek 12 kg N/da (4792 cm²), en düşük yaprak alanı da kontrol dozundan (2274 cm²) elde edilmiştir.

Argenta ve ark. (2004) dört farklı gelişme döneminde mısırın azot gereksinimlerini belirlemek amacıyla klorofil metre (SPAD-502) metodunu kullanmışlardır. Araştırmacılar yaptıkları çalışmada, 2 mısır çeşidi (Pioneer 32R21 ve Cargill 901) ve 9 farklı azotlu gübre dozunu (0, 5, 10, 15, 20, 30, 40, 50 ve 60 kg N/da) ele almışlardır. Yine araştırmacılar gübrelemeyi bitkilerin 3-4, 6-7, 10-11 ve 14-15 tam gelişmiş yapraklı dönemlerinde dört eşit dozda uygulamışlardır. Araştırmacılar, yüksek verim elde etmek için bu gelişme dönemlerinde SPAD-502 okuma değerlerinin sırasıyla 45,4, 52,1, 55,3 ve 58,0'nin üzerinde olması gerektiğini tespit etmişler ve bitkilerin erken gelişme dönemlerinde yapılan SPAD-502 okuma değerlerindeki varyasyonun çok yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Celep (2006) Kahramanmaraş koşullarında ön bitki ve farklı azot dozlarının (0, 12,5 ve 25 kg/da) ikinci ürün mısır bitkisinin bazı tarımsal özelliklerine etkisini belirlemek amacıyla yürüttüğü denemede azot dozlarının tane verimini olumlu etkilediği ve maksimum tane verimini 25 kg/da azot dozundan elde ettiğini bildirmişlerdir.

Kara (2006) Çukurova koşullarında 2004 ve 2005 yıllarında, farklı sıra üzeri mesafeler ile azot dozlarında (0, 9, 18, 27 ve 36 kg N/da) yetiştirilen ana ürün mısırdaki verim ve

verim unsurları ile azot alım ve kullanım etkinliğinin belirlenmesi amacıyla yaptığı çalışmada azot dozları artıkça bitki boyu, tane verimi ve tanedeki azot içeriğinin artan azot dozlarıyla beraber arttığını tespit etmiştir. Çalışmada, en yüksek tane verimi ortalamaları, 27 kg/da azot dozunda (721,2 kg/da) olurken, en düşük tane verimi değerleri azot verilmeyen uygulamada (307,1 kg/da) tespit edilmiştir. Araştırmada en düşük tane azot içeriği (% 0.80) 0 kg N/da, en yüksek değerler (% 1,34 ve % 1,39) ise 27 kg N/da ve 36 kg N/da azot dozlarından elde edilmiştir.

Turkay ve ark. (2007) Çukurova koşullarında farklı mısır çeşitlerinde farklı azot dozları uygulayarak bölgede en uygun azot dozunu tespit etmek amacıyla yürüttükleri denemede, altı farklı azot dozunu (16, 20, 24, 28, 32 ve 40 kg N/da) kullanmışlardır. Denemede uygulanan azot dozları ile tane verimi arasında istatistiksel olarak farklılıklar bulunmuştur. Araştırma sonuçlarına göre en yüksek tane verimi (1249,3 kg/da) 28 kg N/da' dan elde edilmiş ve bunu 32 kg N/da (1249,2 kg/da) izlemiştir. En düşük tane verimi (1052,4 kg/da) ise 16 kg N/da uygulamasında bulunmuştur.

Varvel ve ark. (2007), klorofil metre (SPAD-502) okuma değerlerinin yaprağın azot içeriği ile yakından ilişkili olduğunu ve mısırın azot durumunun bir göstergesi olarak kullanılabileceğini, bu aletin kullanımı ile azot kullanım etkinliğini artıracakını bildirmişlerdir.

Wajid ve ark. (2007) Pakistan'da mısır bitkisinde yaptıkları çalışmada farklı azot dozları (15, 20 ve 25 kg N/da) ve çeşitlerin hasat indeksi, tane verimi ve bitki boyu özelliklerine etkilerini incelemiştir. Araştırma sonuçlarına göre; azot dozları hasat indeksini önemli derecede etkilemiş ve en yüksek hasat indeksi (% 41,97) 25 kg N/da azot dozundan elde edilmiş ve bunu 20 kg N/da ve 15kg N/da dozları izlemiştir. Araştırmacılar en yüksek tane verimini 20 ve 25 kg N/da dozlarından, en düşük tane verimini ise 15 kg N/da'dan elde etmişlerdir. Bitki boylarında ise en yüksek bitki boyu 25 kg N/da dozunda tespit edilmiş ve bunu sırasıyla 20 kg N/da ve 15 kg N/da dozları takip etmiştir.

Rostami ve ark. (2008) tarla koşullarında mısırın azot içeriğini belirlemede SPAD-502 okumalarının daha çok V11 ve R2 dönemleri arasında yapılmasını, **Varvel ve ark.**

(1997) ise V8 gelişme döneminde yapılan SPAD-502 ölçümlerinin sadece aşırı azot eksikliklerinin tespitinde kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Amanullah ve ark. (2009) Pakistan'da yürüttükleri çalışmalarında mısır bitkisinde üç farklı azot dozu ve iki farklı ekim sıklığı uygulamışlardır. Çalışmanın sonucunda artan azot dozlarıyla beraber bitki kuru ağırlığının ve yaprak alanının arttığını tespit etmişlerdir.

Furlani ve ark. (2009) klorofil metre (SPAD-502) okuma değerlerinin mısırın azot gereksinimlerini belirlemede güvenilir bir yöntem olarak kullanılabileceğini rapor etmişlerdir.

Akmal ve ark. (2010) Pakistan'da 2006 yılında yürüttükleri çalışmalarında üç farklı mısır çeşidi ve üç azot dozunu (9, 12, 15 kg N/da) kullanmışlardır. Araştırmada en yüksek bitki boyu 160,2 cm ile 15 kg N/da azot dozundan, en düşük bitki boyu (139,8 cm) ise 9 kg N/da elde edilmiştir. Araştırmacılar, en yüksek biyolojik verimin 15 kg N/da'dan, en düşük değer ise 9 kg N/da azot dozundan elde edildiğini bildirmişlerdir. Araştırmada tane verimi ve hasat indeksi bakımından da en yüksek değerler 15 kg N/da dozunda belirlenmiştir.

Hammad ve ark. (2011) yaptıkları denemelerinde altı farklı azot dozunu (0, 10, 15, 20, 25 ve 30 kg N/da) kullanmışlardır. Araştırmacılar en yüksek tane veriminin 838 kg/da ile 25 kg N/da uygulamasından elde edildiğini rapor etmişlerdir.

Hokmalipour ve Darbandi (2011) 2009 yılında İran'da yürüttükleri denemede azotlu gübreye karşı, klorofil içeriğinin ve mısır çeşitlerinin tepkisini araştırmışlardır. Bu çalışmada dört farklı azot dozu (0, 6, 12 ve 18 kg N/da) ile üç farklı mısır çeşidi ele alınmıştır. Araştırmanın sonucunda azotlu gübre dozlarının klorofil içeriği, yaprak alan indeksi, yaprak kuru ağırlığı ve tane verimini etkilediğini ve azot dozu arttıkça klorofilin önemli ölçüde arttığını ve en yüksek klorofil içeriğinin (36,44) 18 kg/da azot uygulamasından elde edildiğini bildirmişlerdir. Ayrıca, yaprak kuru ağırlığı ve tane veriminin en yüksek değerlerin en yüksek azot dozundan elde edildiği rapor edilmiştir. .

Liu ve Wiatrak (2011) A.B.D.' de mısır bitkisinde yaptıkları çalışmada beş farklı azot dozunda (0, 4,5, 9, 13,5 ve 18 kg N/da) bazı bitki özelliklerini (bitki ağırlığı, klorofil içerikleri) ve tane verimini incelemişlerdir. Araştırmacılar artan azot dozları ile bitki boyunun arttığını ve 18 kg N/da uygulamasında bitki boyunun kontrole göre % 75 daha uzun olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmada, V8 evresinde azot dozları arasında SPAD değerleri arasında farklılıklar olmazken, R2 evresinde artan azot dozuyla önemli artışların ortaya çıktığı tespit edilmiştir. Klorofil içerikleri (SPAD) V8 aşamasında 41-42 arasında değişirken, R2 aşamasında 33-42 arasında değişen değerler almıştır. Araştırmacılar artan azot dozlarına bağlı olarak tane veriminin önemli ölçüde arttığını ancak 9 kg N/da'dan sonraki azot dozlarından elde edilen tane verimlerinin benzer olduklarını bildirmişlerdir.

Wiatrak ve ark. (2011) Güney Kaliforniya'da 2007 ve 2009 yılları arasında kurak koşullarda ve düşük verimli topraklarda yürüttükleri denemede azotlu gübreyi ekimle birlikte ve V6 gelişme döneminde olmak üzere iki farklı zamanda ve beş farklı dozda (0, 4,5, 9, 13,5 ve 18 kg/ N da) uygulamışlardır. Bu araştırmada bitki boyu, klorofil içeriği, yaprak alan indeksi değerleri incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre azot dozlarının artışıyla V8 gelişme döneminde bitki boyu ve yaprak alan indeksi, R2 gelişme döneminde klorofil içeriği (SPAD) önemli ölçüde artmıştır. Araştırmacılar artan azot dozlarının tane verimini olumlu yönde etkilediğini rapor etmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Denemede kullanılan mısır çeşidi ve özellikleri

Araştırmada bitki materyali olarak MayAgro Tohumculuk A.Ş.'den temin edilen Shemal hibrid çeşidi kullanılmıştır. Bu çeşit, 123-125 günlük olum grubunda (FAO 650), yaprak duruşu yarı dik, koçan ucu kapalılığı çok iyi, danelerinin kuruma hızı mükemmel olup I. ve II. ürün danelik olarak kullanılabilme özelliğine sahiptir.

3.1.2. Deneme yeri ve toprak özellikleri

Mısırdaki farklı gelişme dönemlerinde mevsim içi azotlu gübre ihtiyaçlarının klorofil metre aleti ile kalibre edilmesi amacıyla yürütülen bu araştırma, 2011 yılında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi deneme alanları ile Tarla Bitkileri Bölümü laboratuvarlarında yürütülmüştür.

Fiziksel, kimyasal ve biyolojik değerler bakımından karmaşık özelliklere sahip olan toprak, bitki gelişiminde çok önemli bir çevre unsurudur.

Denemenin yürütüldüğü U.Ü. Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi toprakları genel olarak; kil ve marn katmanlı, neojen formasyon üzerinde oluşmuş, eğime bağlı olarak 50-200 cm kalınlıkta ve ağır bünyeli olup, ana maddeleri açık gri ya da beyaza yakın renkte kil ve kireççe zengin materyallerdir (Katkat ve ark. 1985).

Deneme alanının değişik yerlerinden 0-30 cm ve 30-60 cm derinliklerinden toprak örnekleri alınmış ve bu örneklerin fiziksel ve kimyasal özellikleri, Bursa Tarım İl Müdürlüğü Laboratuvarı'nda analiz edilmiştir. Toprakların analiz sonuçları Çizelge 3.1.2.1.'de verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre deneme alanı toprağı; killi-tınlı, hafif

asit, tuzsuz, alınabilir P₂O₅ içeriği yeterli, alınabilir K₂O içeriği çok az, kireçsiz ve organik madde içeriği çok azdır.

Çizelge 3.1.2.1. Deneme alanlarına ait toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri

Derinlik (cm)	Bünye	pH	Toplam Tuz (dS/m)	P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)	Kireç CaCO ₃ (%)	Organik Madde (%)
0-30	Killi Tınlı	6,5	0,237	7,27	6,8	0	1,2
30-60	Killi Tınlı	6,3	0,250	5,30	4,7	0	0,5

3.1.3. Deneme yerinin iklim özellikleri

Denemenin yapıldığı Bursa İli' nin iklimi, Akdeniz ile Karadeniz iklimleri arasında bir geçiş niteliği göstermektedir. Kışların çok sert geçmediği ilde, yaz dönemlerinde şiddetli kuraklıklar görülmez. Marmara Denizi'nin etkisi altında olan ilin sıcaklık değerleri ılıman iklim özelliklerine özgü niteliğini açıkça ortaya koymaktadır.

Denemenin yürütüldüğü 2011 yılı ile uzun yıllar ortalamasına (1929-2005) ait altı aylık gelişme dönemine ilişkin iklim verileri Çizelge 3.1.3.1.'de özetlenmiştir (Anonim 2011). Çizelgenin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, bölgenin uzun yıllar ortalama sıcaklık değeri 20,7 °C'dir. Denemenin yürütüldüğü 2011 yılına ait ortalama sıcaklık değeri (20,6 °C) uzun yılların değeri ile hemen hemen aynıdır. Ortalama oransal nem değerleri 2011 yılında % 65,45 olup uzun yıllar ortalaması (% 64,83) ile benzer olmuştur. Deneme yerinin altı aylık büyüme periyoduna ait toplam yağış miktarı 2011 yılında 221,4 mm olup uzun yıllar ortalaması ile aynı miktarda gerçekleşmiştir (Çizelge 3.1.3.1.).

Çizelge 3.1.3.1. Bursa ilinde denemenin yürütüldüğü 2011 yılı ile uzun yıllar ortalaması (U.Y.O.) olarak altı aylık ortalama sıcaklık (°C), oransal nem (%) ve toplam yağış değerleri (mm)

YILLAR	Aylar						Top. / Ort.
	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	
Sıcaklık (°C)							
2011	16,8	22,2	26,4	23,5	21,6	12,9	20,6
U.Y.O.*	17,7	22,1	24,5	24,1	20,1	15,6	20,7
Oransal Nem (%)							
2011	75,7	63,3	55,6	60,7	62,1	75,3	65,5
U.Y.O.	70	61,4	59,1	60,2	66,0	72,3	64,8
Yağış (mm)							
2011	27,3	14,0	5,2	29,3	32,8	112,8	221,4
U.Y.O.	52,4	30,3	25,1	17,7	39,7	56,2	221,4

*Uzun yıllar Ortalaması (1929-2005)

3.2. Yöntem

Araştırma 2011 yılında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi Deneme alanları ile Tarla Bitkileri Bölümü laboratuvarında yürütülmüştür.

3.2.1. Deneme faktörü

2011 yılında ana ürün olarak yürütülen bu araştırmada beş farklı azotlu gübre dozu (0, 24, 32, 40 ve 48 kg N/da) ele alınmıştır. Azotlu gübre olarak üre (% 46 N) kullanılmıştır. Denemede azot dozlarının yarısı ekimden hemen sonra diğer yarısı ise bitkiler 40-50 cm boylandığında uygulanmıştır.

3.2.2. Deneme deseni

Deneme, Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Denemede parsel boyu 5 m, eni 7 m (10 x 0,7 m) olmak üzere parsel alanı 35 m² dir.

3.2.3. Kültürel uygulamalar

Deneme için toprak hazırlığına 2010 yılı sonbaharında başlanmıştır. Sonbahar yağışlarıyla tava gelen tarla toprağında, kulaklı pullukla derin sürüm yapılmış ve

deneme alanı 2011 yılı ilkbaharına kadar boş bırakılmıştır. İlkbaharda yüzlek bir sürüm yapıldıktan birkaç gün sonra diskaro çekilmiştir. Ekimden önce temel gübre olarak dekara 10'ar kg P₂O₅ ve K₂O gübreleri serpmeye olarak verilmiş, ardından toprak frezesi geçirilmiş ve aynı gün kabartılan toprak traktörle çekilen merdane ile bastırılmıştır. Bundan sonra deneme desenine uygun olarak parselasyon yapılmıştır. Ortaya çıkan parsellerde 70 cm sıra arası mesafeye göre ayarlanmış markörle ekim çizileri açılmıştır. Sıralar üzerinde 20 cm aralıklarla işaretlenen noktalara (ocaklara) üçer adet tohum elle ekilmiş ve üzerleri toprakla kapatılmıştır. Toprakla tohumların buluşmasını sağlamak için elle çekilen hafif bir merdane geçirilmiştir. Her parselde ekilen 10 sıradan dördü tane verimi ve agronomik özellikler, diğer altı sıra ise fizyolojik özelliklerin belirlenmesi için kullanılmıştır.

Ekimler, toprak sıcaklıkları yaklaşık 10-12 °C'ye ulaştığında 23-24 Mayıs tarihlerinde elle yapılmıştır. Ekimden sonra azotlu gübrelerin yarısı serpmeye olarak uygulanmış ve daha sonra tohumların çabuk çimlenmesi ve çıkışın sağlanması için damlama sulama yapılmıştır. Fide çıkışlarından sonra her ocakta en iyi fideler bırakılmak üzere sıralar üzerinde teklemeler yapılmış (20-21 Haziran 2011) ve ardından sulama yapılmıştır. Bitkiler 40-50 cm olunca azot dozlarının ikinci yarısı 11 Temmuz 2011 tarihinde bitki sıralarının yanına elle verilmiş ve ardından el çapası ile boğaz doldurma işlemi yapılmıştır. Denemede mısır kurduna karşı Lannate 90 (100 g/da) ile 3 defa ilaçlama yapılmıştır.

Denemelerde, bitkilerin çimlenip toprak yüzeyine çıktıkları aşamadan 4-5 yapraklı oluncaya kadar geçen dönemde elle yabancı ot mücadelesi yapılmıştır. Bu aşamadan sonra boğaz doldurma dönemine kadar geçen sürede ise sadece sıra araları çapalanmıştır.

3.2.4. Hasat

Denemede hasat bitkilerin fizyolojik olgunluğa ulaştıkları dönemde 31 Ekim 2011 tarihinde elle yapılmıştır.

3.2.5. Araştırmada incelenen özellikler

Araştırmada, bitkilerin sekiz farklı gelişme döneminde (V8: 8 yapraklı dönem, V10: 10 yapraklı dönem, V12: 12 yapraklı dönem, VT: tepe püskülü çıkışı, Silking: koçan püskülü çıkışı, R2: koçan püskülü çıkışından 10-12 gün sonra, R3: koçan püskülü çıkışından yaklaşık 20 gün sonra ve R4: koçan püskülü çıkışından yaklaşık 26 gün sonra) bitki boyu, bitki kuru ağırlığı ve yaprak alanı ölçümleri yapılmıştır. 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 (Rostami ve ark. 2008). Ölçümlerde yaprağın tabanı, ortası ve ucu olmak üzere 3 farklı bölgesi esas alınmıştır ve üç ölçümün ortalamaları kullanılmıştır. Denemede parsellerin belirlenen bitki gelişme dönemlerine ulaşma tarihleri, uygulanan muamelelere göre farklılıklar göstermiştir. Gelişme dönemlerine göre yapılan örnekleme tarihleri Ek 1’de verilmiştir.

1. Bitki Boyu (cm): Her parselde V8, V10, V12, VT, silking, R2, R3 ve R4 gelişme dönemlerinde rastgele seçilen dört bitkide bitki boyu ölçülmüş ve dört bitkinin ortalaması alınarak ortalama bitki boyları hesaplanmıştır.

2. Bitki Kuru Ağırlığı (g): Her parselde V8, V10, V12, VT, silking, R2, R3 ve R4 gelişme dönemlerinde bitki boyunu ölçmek amacıyla seçilen dört bitki toprak seviyesinden orakla kesilmiş ve ardından kurutma dolabında 78 °C’de 72 saat kurutularak bitkilerin kuru ağırlıkları tartılmış ve dört bitkinin ortalaması alınarak bitki ağırlığı hesaplanmıştır.

3. Yaprak Alanı (cm²): Her parselde V8, V10, V12, VT, silking, R2, R3 ve R4 gelişme dönemlerinde bitki boyu ve bitki kuru ağırlığını tespit etmek için alınan dört bitki örneğinde yaprak en ve boy ölçümleri yapılarak yaprak alanı hesaplanmıştır (Mc Kee,1964).

4. Yaprak Azot İçeriği (%): Denemede yaprak N içeriğini tespit etmek amacıyla V8, V10, V12, VT, silking, R2, R3 ve R4 gelişme dönemlerinde her bir parselde dört bitkiden klorofil ölçümü yapılan yapraklar örnek olarak alınmış ve bu örneklerde azot içeriği Kjeldahl yöntemi ile analiz edilmiştir.

5. Klorofil İçeriği (SPAD): Klorofil içerikleri her parselde dört bitki üzerinde SPAD 502 aleti kullanılarak bitkilerin V8, V10, V12, VT, silking, R2, R3 ve R4 gelişme dönemlerinde ölçülmüştür.

6. Tane Verimi (kg/da): Her parselden elde edilen koçanlar harmanlandıktan sonra tartılmış, nem oranı belirlenmiş ve ardından standart %15 nem oranına göre düzeltme yapılarak tane verimi hesaplanmıştır.

7. Tane Azot İçeriği (%): Hasattan sonra her parselden elde edilen tanelerde azot içeriği Kjeldahl yöntemi ile analiz edilmiştir.

8. Biyolojik Verim (kg/da): Hasat döneminde her parselde etiketlenmiş sekiz bitkinin toprak üstü toplam ağırlığı (gövde + koçan) tartılmış ve elde edilen değerler kg/da' a dönüştürülmüştür.

9. Hasat İndeksi (%): Aşağıdaki formülden yararlanarak hesaplanmıştır.

$$\text{Hasat indeksi (\%)} = (\text{Tane verimi} / \text{Biyolojik verim}) \times 100$$

10. Kalibrasyon Eğrileri: Farklı gelişme dönemlerinde klorofil metre (SPAD-502) kullanılarak bitkilerin yapraklarındaki klorofil değerleri tespit edilmiş ve daha sonra bu değerler denemede ele alınan en yüksek azot dozundan elde edilen klorofil değerlerine bölünüp 100 ile çarpılmış (Peterson ve ark. 1993) ve böylece normalize edilmiş SPAD (NSPAD) değerleri hesaplanmıştır. Hesaplanan bu NSPAD değerleri kullanılarak kalibrasyon eğrileri hazırlanmıştır.

3.2.6 Verilerin Değerlendirilmesi

2011 yılında yürütölen denemeden elde edilen veriler, ‘‘Tesadöf Blokları Deneme Deseni’’ne uygun olarak varyans analizine tabi tutulmuştur (Turan, 1995). Bütün hesaplamalar bilgisayarda MINITAB ve MSTAT-C paket programlarından faydalanılarak yapılmıştır. Önemlilik testlerinde % 1 ve % 5, farklı grupların belirlenmesinde ise % 5 olasılık düzeyi kullanılmıştır. Farklı grupların belirlenmesinde Asgari Önemli Fark (AÖF) testinden yararlanılmıştır.

4. BULGULAR

4.1. Bitki Boyu

Mısırdaki bitki boyları sekiz farklı bitki gelişme devresinde ölçülmüş ve elde edilen sonuçlar dönemlere göre aşağıda sunulmuştur.

4.1.1. V8 Gelişme Dönemi

Farklı azot dozlarında yetiştirilen Shemal mısır çeşidinin V8 gelişme döneminde tespit edilen bitki boyu değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.1.1'de, ortalama değerler ise Çizelge 4.1.1.2'de verilmiştir.

V8 gelişme döneminde tespit edilen bitki boyu üzerine azot dozlarının etkisi istatistiksel olarak % 1 olasılık düzeyinde çok önemli bulunmuştur (Çizelge 4.1.1.1).

Çizelge 4.1.1.1. V8 gelişme dönemine ait bitki boyu değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.	KARELER ORTALAMASI
BLOK	2	55,62
AZOT DOZU	4	1254,57**
HATA	8	31,52

*,** Sırasıyla 0,05 ve 0,01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

Çizelge 4.1.1.2. Shemal mısır çeşidinin V8 gelişme döneminde farklı azot dozlarında tespit edilen ortalama bitki boyu değerleri

Azot Dozu (kg/da)	Bitki Boyu (cm)
0	42,57 d
24	65,07 c
32	79,47 b
40	94,03 a
48	87,20 ab

Önemli çıkan ortalama değerlerde aynı harfi taşıyan değerler arasında 0,05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

Azot dozlarının mısırdaki V8 gelişme döneminde bitki boyu üzerine etkilerine bakıldığında, genel olarak azot dozlarındaki artışa paralel olarak bitki boylarının arttığı ve en yüksek değerin (94,03 cm) 40 kg N/da dozundan, en düşük değerin (42,57 cm) ise 0 kg N/da dozundan elde edildiği görülür (Çizelge 4.1.1.2).

4.1.2. V10 Gelişme Dönemi

Farklı azot dozlarında V10 gelişme döneminde tespit edilen bitki boyu değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.2.1'de, ortalama değerler ise Çizelge 4.1.2.2'de verilmiştir.

V10 gelişme döneminde Shemal mısır çeşidinde tespit edilen bitki boyu üzerine azot dozlarının etkisi istatistiksel olarak % 5 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.1.2.1).

Çizelge 4.1.2.1. V10 gelişme dönemine ait bitki boyu değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.	KARELER ORTALAMASI
BLOK	2	1046,7
AZOT DOZU	4	975,8*
HATA	8	254,7

*,** Sırasıyla 0,05 ve 0,01 olasılık düzeylerinde istatistiksel olarak önemlidir.

Çizelge 4.1.2.2. Shemal mısır çeşidinin V10 gelişme döneminde farklı azot dozlarında tespit edilen ortalama bitki boyu değerleri

Azot Dozu (kg/da)	Bitki Boyu (cm)
0	105,23 c
24	112,77 bc
32	131,33 a-c
40	147,23 a
48	141,07 ab

Önemli çıkan ortalama değerlerde aynı harfi taşıyan değerler arasında 0,05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

Çizelge 4.1.2.2 incelendiğinde, V10 gelişme döneminde azot dozlarının bitki boyu üzerine etkilerinin olumlu yönde olduğu görülmektedir. Araştırmada en yüksek bitki boyu 40 kg/da azot dozundan elde edilmiş ve bunu sırasıyla 48 ve 32 kg /da azot dozları izlemiştir ve en düşük bitki boyu ise azotsuz parsellerde tespit edilmiştir.

4.1.3. V12 Gelişme Dönemi

Farklı azot dozlarında yetiştirilen Shemal mısır çeşidinin V12 gelişme döneminde tespit edilen bitki boyu değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.3.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.1.3.2’de verilmiştir.

V12 gelişme döneminde farklı azot dozlarının bitki boyu üzerine etkileri istatistiki anlamda önemsiz çıkmıştır (Çizelge 4.1.3.1).

Çizelge 4.1.3.1. V12 gelişme dönemine ait bitki boyu değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.	KARELER ORTALAMASI
BLOK	2	342,8
AZOT DOZU	4	82,7
HATA	8	167,3

V12 gelişme döneminde azot dozlarının etkisine ilişkin olarak bitki boyları, 149-161 cm arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.1.3.2.).

Çizelge 4.1.3.2. Shemal mısır çeşidinin V12 gelişme döneminde farklı azot dozlarında tespit edilen ortalama bitki boyu değerleri

Azot Dozu (kg/da)	Bitki Boyu (cm)
0	149,00
24	149,20
32	154,63
40	157,63
48	161,00

4.1.4. VT Gelişme Dönemi

Farklı azot dozlarında yetiştirilen Shemal mısır çeşidinin VT gelişme döneminde tespit edilen bitki boyu değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.4.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.1.4.2’de verilmiştir.

Bitkinin VT gelişme döneminde tespit edilen bitki boyları üzerine farklı azot dozlarının etkileri istatistiksel anlamda önemli olmamıştır (Çizelge 4.1.4.1).

Çizelge 4.1.4.1. VT gelişme dönemine ait bitki boyu değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.	KARELER ORTALAMASI
BLOK	2	316,6
AZOT DOZU	4	85,4
HATA	8	158,4

VT gelişme döneminde etkisi önemsiz çıkan farklı azot dozlarına ait ortalama bitki boyları 221,80-230,17 cm arasında değişmiştir (Çizelge 4.1.4.2).

Çizelge 4.1.4.2. Shemal mısır çeşidinin VT gelişme döneminde farklı azot dozlarında tespit edilen ortalama bitki boyu değerleri

Azot Dozu (kg/da)	Bitki Boyu (cm)
0	229,53
24	234,60
32	223,00
40	221,80
48	230,17

4.1.5. Silking Gelişme Dönemi

Farklı azot dozlarında yetiştirilen Shemal mısır çeşidinin silking gelişme döneminde tespit edilen bitki boyu değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.5.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.1.5.2’de verilmiştir.

Araştırmada farklı azot dozlarının silking gelişme döneminde bitki boyu üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.1.5.1).

Çizelge 4.1.5.1. Silking gelişme dönemine ait bitki boyu değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.	KARELER ORTALAMASI
BLOK	2	436,4
AZOT DOZU	4	313,7
HATA	8	371,7

Bitki boylarının azot dozları üzerine etkileri silking gelişme döneminde önemsiz olmakla birlikte, bitki boyları 219,40-246,03 cm arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.1.5.2.).

Çizelge 4.1.5.2. Shemal mısır çeşidinin silking gelişme döneminde farklı azot dozlarında tespit edilen ortalama bitki boyu değerleri

Azot Dozu (kg/da)	Bitki Boyu (cm)
0	219,40
24	246,03
32	235,73
40	225,00
48	230,73

4.1.6. R2 Gelişme Dönemi

Farklı azot dozlarında yetiştirilen ve R2 gelişme döneminde tespit edilen bitki boyu değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.6.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.1.6.2’de verilmiştir.

R2 gelişme döneminde bitki boylarına ilişkin varyans analiz sonuçlarına göre; azot dozları arasındaki farklılık % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Ayrıca bu gelişme döneminde bloklar arasındaki farklılıklarda % 5 olasılık düzeyinde önemli olmuştur (Çizelge 4.1.6.1.).

Çizelge 4.1.6.1. R2 gelişme dönemine ait bitki boyu değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.	KARELER ORTALAMASI
BLOK	2	908,0*
AZOT DOZU	4	797,7*
HATA	8	128,9

*,** Sırasıyla 0,05 ve 0,01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir,

Denemede R2 gelişme döneminde farklı azot dozlarının bitki boyu üzerine etkilerine bakıldığında 48, 40 ve 32 kg N/da dozları bitki boylarını arttırmış fakat benzer sonuçlar vermişlerdir. Diğer taraftan gübresiz koşullarda ve 24 kg/da azot uygulanan parsellerde benzer şekilde daha kısa boylu bitkiler üretilmiştir (Çizelge 4.1.6.2.).

Çizelge 4.1.6.2. Shemal mısır çeşidinin R2 gelişme döneminde farklı azot dozlarında tespit edilen ortalama bitki boyu değerleri

Azot Dozu (kg/da)	Bitki Boyu (cm)
0	244,03 b
24	242,67 b
32	266,23 a
40	272,03 a
48	278,07 a

Önemli çıkan ortalama değerlerde aynı harfi taşıyan değerler arasında 0,05 olasılık düzeyinde fark yoktur,

4.1.7. R3 Gelişme Dönemi

Farklı azot dozları uygulanan Shemal mısır çeşidinin R3 gelişme döneminde tespit edilen bitki boyu değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.7.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.1.7.2’de verilmiştir.

R3 gelişme döneminde farklı azot dozlarında ölçülen bitki boyları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz olmuştur (Çizelge 4.1.7.1.).

Çizelge 4.1.7.2.’ in incelenmesiyle de görüleceği gibi R3 döneminde tespit edilen bitki boyları 223,50 cm ile 277,17 cm arasında değişim göstermiştir.

Çizelge 4.1.7.1. R3 gelişme dönemine ait bitki boyu değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.	KARELER ORTALAMASI
BLOK	2	434,0
AZOT DOZU	4	1213,2
HATA	8	510,5

Çizelge 4.1.7.2. Shemal mısır çeşidinin R3 gelişme döneminde farklı azot dozlarında tespit edilen ortalama bitki boyu değerleri

Azot Dozu (kg/da)	Bitki Boyu (cm)
0	247,67
24	223,50
32	261,83
40	277,17
48	261,03

4.1.8. R4 Gelişme Dönemi

Farklı azot dozlarında yetiştirilen Shemal mısır çeşidinin R4 gelişme döneminde tespit edilen bitki boyu değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.8.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.1.8.2’de verilmiştir.

Denemede mısırın R4 gelişme döneminde ölçülen bitki boyları uygulanan farklı azot dozlarından % 5 düzeyinde etkilenmiştir. Bu dönemde blokların bitki boyları üzerindeki etkisinin % 1 düzeyinde çok önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1.8.1.).

Çizelge 4.1.8.1. R4 gelişme dönemine ait bitki boyu değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.	KARELER ORTALAMASI
BLOK	2	996,05**
AZOT DOZU	4	383,52*
HATA	8	88,31

*,** Sırasıyla 0,05 ve 0,01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

Değişik azot dozlarının ele alındığı Shemal mısır çeşidinde, R4 gelişme döneminde tespit edilen bitki boylarına bakıldığında; uygulanan gübre dozlarının gübresiz koşullara göre bitki boylarını olumlu yönde etkiledikleri fakat kendi aralarında fark olmadığı görülmüştür (Çizelge 4.1.8.2.).

Çizelge 4.1.8.2. Shemal mısır çeşidinin R4 gelişme döneminde farklı azot dozlarında tespit edilen ortalama bitki boyu değerleri

Azot Dozu (kg/da)	Bitki Boyu (cm)
0	237,23 b
24	250,97 ab
32	256,77 a
40	266,53 a
48	261,63 a

Önemli çıkan ortalama değerlerde aynı harfi taşıyan değerler arasında 0,05 olasılık düzeyinde fark yoktur,

4.2. Bitki Kuru Ağırlığı (g)

Shemal mısır çeşidinde bitki kuru ağırlıkları sekiz farklı gelişme döneminde ölçülmüş ve sonuçlar aşağıda sunulmuştur.

4.2.1. V8 Gelişme Dönemi

Farklı azot dozlarında yetiştirilen Shemal mısır çeşidinin V8 gelişme döneminde tespit edilen bitki kuru ağırlıkları değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2.1.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.2.1.2’de verilmiştir.

Araştırmada azot dozlarının V8 gelişme döneminde tespit edilen bitki kuru ağırlığına etkisi % 1 düzeyinde çok önemli olarak bulunmuştur (Çizelge 4.2.1.1.).

Çizelge 4.2.1.2.’ni incelediğimizde azot dozları açısından V8 gelişme dönemindeki bitki kuru ağırlıkları 3 farklı istatistikî grupta toplanmışlardır. 40, 48 ve 32 kg N/da dozlarına karşılık gelen bitki kuru ağırlık değerleri (sırasıyla 72,46g, 66,34g ve 60,23g) en yüksek değeri simgeleyen ‘‘a’’ grubunu, 24 kg N/da dozuna ait ağırlık (45,77g) orta değer olan

“b” grubunu ve 0 kg/da azot dozuna karşılık gelen ağırlıkta (27,88g) en düşük “c” grubunu oluşturmuştur.

Çizelge 4.2.1.1. V8 gelişme dönemine ait bitki kuru ağırlığı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.	KARELER ORTALAMASI
BLOK	2	4,61
AZOT DOZU	4	960,29**
HATA	8	48,96

*,** Sırasıyla 0.05 ve 0.01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

Çizelge 4.2.1.2. Shemal mısır çeşidinin V8 gelişme döneminde farklı azot dozlarında tespit edilen ortalama bitki kuru ağırlığı değerleri

Azot Dozu (kg/da)	Bitki Kuru Ağırlığı (g)
0	27,88 c
24	45,77 b
32	60,23 a
40	72,46 a
48	66,34 a

Önemli çıkan ortalama değerlerde aynı harfi taşıyan değerler arasında 0,05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.2.2. V10 Gelişme Dönemi

Farklı azot dozlarında yetiştirilen Shemal mısır çeşidinin V10 gelişme döneminde tespit edilen bitki kuru ağırlıkları değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2.2.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.2.2.2’de verilmiştir.

Azot dozu değerleri incelendiğinde V10 gelişme döneminde bitki kuru ağırlıkları arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.2.2.1.).

Shemal mısır çeşidinde bitki kuru ağırlıklarına ait değerler V10 gelişme döneminde önemli olmamakla birlikte 68,92-99,23 g arasında değişiklik göstermiştir (Çizelge 4.2.2.2.).

Çizelge 4.2.2.1. V10 gelişme dönemine ait bitki kuru ağırlığı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.	KARELER ORTALAMASI
BLOK	2	1047,9*
AZOT DOZU	4	445,1
HATA	8	131,0

*,** Sırasıyla 0.05 ve 0.01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

Çizelge 4.2.2.2. Shemal mısır çeşidinin V10 gelişme döneminde farklı azot dozlarında tespit edilen ortalama bitki kuru ağırlığı değerleri

Azot Dozu (kg/da)	Bitki Kuru Ağırlığı (g)
0	73,13
24	68,92
32	82,37
40	99,23
48	88,93

4.2.3. V12 Gelişme Dönemi

Farklı azot dozlarında yetiştirilen Shemal mısır çeşidinin V12 gelişme döneminde tespit edilen bitki kuru ağırlıkları değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2.3.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.2.3.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2.3.1.’ in incelendiğinde de görüleceği gibi azot dozlarının V12 döneminde bitki kuru ağırlıklarına etkisinin önemli olmadığı açıktır.

Çizelge 4.2.3.1. V12 Gelişme Dönemine Ait Bitki Kuru Ağırlığı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (Kareler Ortalaması)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.	KARELER ORTALAMASI
BLOK	2	261,5
AZOT DOZU	4	24,9
HATA	8	173,7

Etkisi önemsiz çıkan farklı azot dozlarına ait ortalama bitki kuru ağırlık değerleri 100,66- 108,02 g arasında değişmiştir (Çizelge 4.2.3.2.).

Çizelge 4.2.3.2. Shemal mısır çeşidinin V12 gelişme döneminde farklı azot dozlarında tespit edilen ortalama bitki kuru ağırlığı değerleri

Azot Dozu (kg/da)	Bitki Kuru Ağırlığı (g)
0	108,02
24	100,66
32	107,33
40	105,70
48	105,55

4.2.4. VT Gelişme Dönemi

Farklı azot dozlarında yetiştirilen Shemal mısır çeşidinin VT gelişme döneminde tespit edilen bitki kuru ağırlıkları değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2.4.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.2.4.2’de verilmiştir.

Denemede azot dozları arasında VT dönemine ait değerlerde bitki kuru ağırlıkları arasında istatistiki olarak önemli bir farklılık bulunamamıştır (Çizelge 4.2.4.1.).

Çizelge 4.2.4.1. VT gelişme dönemine ait bitki kuru ağırlığı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.	KARELER ORTALAMASI
BLOK	2	204,9
AZOT DOZU	4	547,9
HATA	8	202,2

Çizelge 4.2.4.2. Shemal mısır çeşidinin VT gelişme döneminde farklı azot dozlarında tespit edilen ortalama bitki kuru ağırlığı değerleri

Azot Dozu (kg/da)	Bitki Kuru Ağırlığı (g)
0	100,26
24	112,19
32	127,26
40	131,94
48	129,20

Bitki kuru ağırlıkları üzerindeki etkileri önemsiz bulunan farklı azot dozlarına ait bu değerler rakamsal olarak 100,26-131,94 g arasında değişmiştir (Çizelge 4.2.4.2.).

4.2.5. Silking Gelişme Dönemi

Silking gelişme döneminde tespit edilen bitki kuru ağırlıkları değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2.5.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.2.5.2’de verilmiştir.

Çalışmada silking gelişme dönemindeki bitki kuru ağırlık değerleri değişen azot dozlarından etkilenmemiştir (Çizelge 4.2.5.1.).

Çizelge 4.2.5.1. Silking Gelişme Dönemine Ait Bitki Kuru Ağırlığı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (Kareler Ortalaması)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.	KARELER ORTALAMASI
BLOK	2	711,2
AZOT DOZU	4	352,3
HATA	8	918,4

Çizelge 4.2.5.2.’ de görüldüğü gibi bitki kuru ağırlık değerleri azot dozlarına göre 120,65-149,88 g arasında değişim göstermiştir.

Çizelge 4.2.5.2. Shemal mısır çeşidinin Silking gelişme döneminde farklı azot dozlarında tespit edilen ortalama bitki kuru ağırlığı değerleri

Azot Dozu (kg/da)	Bitki Kuru Ağırlığı (g)
0	131,04
24	120,65
32	131,19
40	149,88
48	138,80

4.2.6. R2 Gelişme Dönemi

Farklı azot dozlarında yetiştirilen Shemal mısır çeşidinin R2 gelişme döneminde tespit edilen bitki kuru ağırlıkları değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2.6.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.2.6.2’de verilmiştir.

R2 gelişme döneminin bitki kuru ağırlık değerlerine bakıldığında azot dozları arasında farklılık % 1 düzeyinde çok önemli çıkmıştır.

Çizelge 4.2.6.1. R2 gelişme dönemine ait bitki kuru ağırlığı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.	KARELER ORTALAMASI
BLOK	2	871,8
AZOT DOZU	4	1517,2*
HATA	8	255,1

*,** Sırasıyla 0,05 ve 0,01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

Farklı azot dozlarının ortalamalarında en yüksek bitki kuru ağırlığı 48 ve 40 kg/da azot dozlarından elde edilmiştir. En düşük değerler ise 24 kg N/da ve 0 kg N/da dozlarından tespit edilmiştir (Çizelge 4.2.6.2.).

Çizelge 4.2.6.2. Shemal mısır çeşidinin R2 gelişme döneminde farklı azot dozlarında tespit edilen ortalama bitki kuru ağırlığı değerleri

Azot Dozu (kg/da)	Bitki Kuru Ağırlığı (g)
0	127,46 b
24	133,95 b
32	147,75 ab
40	172,35 a
48	177,74 a

Önemli çıkan ortalama değerlerde aynı harfi taşıyan değerler arasında 0,05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.2.7. R3 Gelişme Dönemi

Denemede bitkilerin R3 gelişme döneminde tespit edilen bitki kuru ağırlıklarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2.7.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.2.7.2’de verilmiştir.

Shemal mısır çeşidinde R3 aşamasında tespit edilen bitki kuru ağırlıkları üzerine azot dozlarının etkisi istatistiksel olarak % 5 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.2.7.1).

Çizelge 4.2.7.1. R3 gelişme dönemine ait bitki kuru ağırlığı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.	KARELER ORTALAMASI
BLOK	2	620,4
AZOT DOZU	4	3165,2*
HATA	8	583,0

*,** Sırasıyla 0,05 ve 0,01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

Bitki kuru ağırlıkları 40 ve 48 kg/da azot dozlarında çok yüksek olurken, gübresiz ve 24 kg N/da uygulamalarında düşük çıkmıştır (Çizelge 4.2.7.2.).

Çizelge 4.2.7.2. Shemal mısır çeşidinin R3 gelişme döneminde farklı azot dozlarında tespit edilen ortalama bitki kuru ağırlığı değerleri

Azot Dozu (kg/da)	Bitki Kuru Ağırlığı (g)
0	127,51 b
24	145,08 b
32	158,64 ab
40	194,82 a
48	203,63 a

Önemli çıkan ortalama değerlerde aynı harfi taşıyan değerler arasında 0,05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.2.8. R4 Gelişme Dönemi

Farklı azot dozları uygulanan ve bitkilerin R4 gelişme döneminde tespit edilen bitki kuru ağırlıkları değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2.8.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.2.8.2’de verilmiştir.

R4 gelişme dönemindeki Shemal mısır çeşidine ait bitki kuru ağırlığı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçlarına göre azot dozları arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli çıkmadığı saptanmıştır (Çizelge 4.2.8.1.).

Çizelge 4.2.8.1. R4 gelişme dönemine ait bitki kuru ağırlığı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.	KARELER ORTALAMASI
BLOK	2	567,8
AZOT DOZU	4	1378,0
HATA	8	409,2

Çizelge 4.2.8.2. Shemal mısır çeşidinin R4 gelişme döneminde farklı azot dozlarında tespit edilen ortalama bitki kuru ağırlığı değerleri

Azot Dozu (kg/da)	Bitki Kuru Ağırlığı (g)
0	167,65
24	174,27
32	194,41
40	222,12
48	196,70

Farklı azot dozlarına ait bitki kuru ağırlık değerleri rakamsal olarak 167,65- 222,12 g arasında değişmiştir (Çizelge 4.2.8.2.).

4.3. Yaprak Alanı (cm²)

Araştırmada bitkilerin sekiz farklı gelişme dönemlerinde bitki başına yaprak alanları tespit edilmiş sonuçlar aşağıdaki gibi sunulmuştur.

4.3.1. V8 Gelişme Dönemi

Farklı azot dozlarında yetiştirilen Shemal mısır çeşidinin V8 gelişme döneminde tespit edilen yaprak alanı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3.1.1'de, ortalama değerler ise Çizelge 4.3.1.2'de verilmiştir.

Denemeden elde edilen sonuçlara göre V8 gelişme döneminde yaprak alanlarının farklı azot dozları arasında istatistiki olarak % 1 düzeyinde çok önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.3.1.1.).

Çizelge 4.3.1.1. V8 gelişme dönemine ait yaprak alanı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.	KARELER ORTALAMASI
BLOK	2	30380
AZOT DOZU	4	2498668**
HATA	8	104666

*,** Sırasıyla 0,05 ve 0,01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

Azot dozlarına ait yaprak alanı değerleri incelendiğinde en yüksek değer 4870,1cm² ile 40 kg/da azot dozundan ve en düşük değer ise 2480,0 cm² ile azotsuz dozdan elde edildiği görülmüştür. Bu iki doz arasında % 96'lık bir fark oluşmuştur (Çizelge 4.3.1.2.).

Çizelge 4.3.1.2. Shemal mısır çeşidinin V8 gelişme döneminde farklı azot dozlarında tespit edilen ortalama yaprak alanı değerleri

Azot Dozu (kg/da)	Yaprak Alanı (cm ²)
0	2480,0 d
24	3690,8 c
32	4164,2 bc
40	4870,1 a
48	4413,2 ab

Önemli çıkan ortalama değerlerde aynı harfi taşıyan değerler arasında 0,05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.3.2. V10 Gelişme Dönemi

Farklı azot dozlarında yetiştirilen Shemal mısır çeşidinin V10 gelişme döneminde tespit edilen yaprak alanı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3.2.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.3.2.2’de verilmiştir.

Denemede V10 gelişme döneminde azot dozlarının yaprak alanı üzerine etkisi Çizelge 4.3.2.1.’de görüldüğü gibi önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.3.2.1. V10 gelişme dönemine ait yaprak alanı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.	Kareler Ortalaması
BLOK	2	1821326*
AZOT DOZU	4	835999
HATA	8	248591

*,** Sırasıyla 0,05 ve 0,01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

Etkisi önemsiz çıkan farklı azot dozlarına ait ortalama yaprak alanı değerleri 4460,9-5640,5 cm² arasında değişmiştir (Çizelge 4.3.2.2.).

Çizelge 4.3.2.2. Shemal mısır çeşidinin V10 gelişme döneminde farklı azot dozlarında tespit edilen ortalama yaprak alanı değerleri

Azot Dozu (kg/da)	Yaprak Alanı (cm ²)
0	4688,4
24	4460,9
32	5018,9
40	5640,5
48	5590,0

4.3.3. V12 Gelişme Dönemi

Farklı azot dozlarında yetiştirilen Shemal mısır çeşidinin V12 gelişme döneminde tespit edilen yaprak alanı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3.3.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.3.3.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.3.3.1.'den de anlaşıldığı gibi V12 gelişme döneminde farklı azot dozlarının yaprak alanı üzerine etkisi istatistiki anlamda önemsiz çıkmıştır.

Çizelge 4.3.3.1. V12 gelişme dönemine ait yaprak alanı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.	KARELER ORTALAMASI
BLOK	2	387490
AZOT DOZU	4	797249
HATA	8	273143

Shemal mısır çeşidinin farklı azot dozlarında V12 gelişme döneminde tespit edilen yaprak alanı değerleri 4513,0-5649,3 cm² arasında değişmiş fakat fark önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.3.3.2.).

Çizelge 4.3.3.2. Shemal mısır çeşidinin V12 gelişme döneminde farklı azot dozlarında tespit edilen ortalama yaprak alanı değerleri

Azot Dozu (kg/da)	Yaprak Alanı (cm ²)
0	4513,0
24	4653,6
32	5265,6
40	5539,1
48	5649,3

4.3.4. VT Gelişme Dönemi

Farklı azot dozlarında yetiştirilen Shemal mısır çeşidinin VT gelişme döneminde tespit edilen yaprak alanı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3.4.1'de, ortalama değerler ise Çizelge 4.3.4.2'de verilmiştir.

VT gelişme döneminde Shemal mısır çeşidinde tespit edilen yaprak alanı üzerine azot dozlarının etkisi istatistiksel olarak % 5 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.3.4.1).

Çizelge 4.3.4.1. VT gelişme dönemine ait yaprak alanı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.	KARELER ORTALAMASI
BLOK	2	88029
AZOT DOZU	4	591719*
HATA	8	136848

*,** Sırasıyla 0,05 ve 0,01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

Azot dozlarının yaprak alanı üzerindeki etkileri olumlu fakat kuralsız olmuştur. En yüksek yaprak alanı değeri 40 kg N/da dozundan elde edilirken bunu azalan bir sıra ile etkileri aynı olan 32 ve 48 kg N/da; 24 kg N/da ve gübresiz koşullar izlemiştir (Çizelge 4.3.4.2).

Çizelge 4.3.4.2. Shemal Mısır Çeşidinin VT Gelişme Döneminde Farklı Azot Dozlarında Tespit Edilen Ortalama Yaprak Alanı Değerleri

Azot Dozu (kg/da)	Yaprak Alanı (cm ²)
0	4584,4 c
24	4948,8 bc
32	5284,4 ab
40	5705,4 a
48	5490,6 ab

Önemli çıkan ortalama değerlerde aynı harfi taşıyan değerler arasında 0,05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.3.5. Silking Gelişme Dönemi

Farklı azot dozlarında yetiştirilen Shemal mısır çeşidinin silking gelişme döneminde tespit edilen yaprak alanı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3.5.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.3.5.2’de verilmiştir.

Silking gelişme döneminde yaprak alanı değerlerine ilişkin yapılan varyans analizi sonuçlarına göre azot dozları arasında fark çıkmamıştır (Çizelge 4.3.5.1.).

Silking döneminde yaprak alanı değerleri farklı azot dozlarında önemsiz çıkmış ve sonuç olarak yaprak alan değerleri 4802,5-5996,4 cm² arasında değişmiştir (Çizelge 4.3.5.2.).

Çizelge 4.3.5.1. Silking gelişme dönemine ait yaprak alanı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.	KARELER ORTALAMASI
BLOK	2	443721
AZOT DOZU	4	619173
HATA	8	450842

Çizelge 4.3.5.2. Shemal mısır çeşidinin Silking gelişme döneminde farklı azot dozlarında tespit edilen ortalama yaprak alanı değerleri

Azot Dozu (kg/da)	Yaprak Alanı (cm ²)
0	5345,6
24	4802,5
32	5252,4
40	5996,4
48	5699,9

4.3.6. R2 Gelişme Dönemi

Farklı azot dozlarında yetiştirilen Shemal mısır çeşidinin R2 gelişme döneminde tespit edilen yaprak alanı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3.6.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.3.6.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.3.6.1’de görüldüğü gibi, azot dozlarının bitkide yaprak alanı üzerine etkisi % 5 olasılıkla önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.3.6.1. R2 gelişme dönemine ait yaprak alanı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.	KARELER ORTALAMASI
BLOK	2	203179
AZOT DOZU	4	1462568*
HATA	8	99009

*,** Sırasıyla 0,05 ve 0,01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

Shemal mısır çeşidinde en fazla yaprak alanı 5937,0 cm² olmuş ve en yüksek azot dozundan elde edilmiştir. En düşük yaprak alanı ise 4126,9 cm² olmuş ve azot

verilmeyen parsellerde gerçekleşmiştir Denemede en düşük ve en yüksek değerlerin elde edildiği bu iki azot dozu arasında yaklaşık % 44'lük bir fark ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.3.6.2).

Çizelge 4.3.6.2. Shemal mısır çeşidinin R2 gelişme döneminde farklı azot dozlarında tespit edilen ortalama yaprak alanı değerleri

Azot Dozu (kg/da)	Yaprak Alanı (cm²)
0	4126,9 d
24	4955,9 c
32	5153,1 bc
40	5647,4 ab
48	5937,0 a

Önemli çıkan ortalama değerlerde aynı harfi taşıyan değerler arasında 0,05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.3.7. R3 Gelişme Dönemi

Farklı azot dozlarında yetiştirilen Shemal mısır çeşidinin R3 gelişme döneminde tespit edilen yaprak alanı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3.7.1'de, ortalama değerler ise Çizelge 4.3.7.2'de verilmiştir.

R3 gelişme dönemine ait yaprak alanı değerlerine ilişkin varyans analizinde azot dozları arasındaki farklılık % 1 olasılık düzeyinde çok önemli bulunmuştur (Çizelge 4.3.7.1.).

Çizelge 4.3.7.1. R3 gelişme dönemine ait yaprak alanı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.	KARELER ORTALAMASI
BLOK	2	781181
AZOT DOZU	4	2408299**
HATA	8	217589

** Sırasıyla 0,05 ve 0,01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

Yaprak alanları azot dozları bakımından beş farklı istatistiki grup oluşturmuştur. Genellikle azot dozları arttıkça bitki başına oluşan yaprak alan değerleri de artış göstermiştir. Bu gelişmenin bir sonucu olarak en yüksek azot dozunda en fazla yaprak

alanı, azotsuz koşullarda da en düşük yaprak alanı değerleri oluşmuştur (Çizelge 4.3.7.2).

Çizelge 4.3.7.2. Shemal mısır çeşidinin R3 gelişme döneminde farklı azot dozlarında tespit edilen ortalama yaprak alanı değerleri

Azot Dozu (kg/da)	Yaprak Alanı (cm²)
0	3822,4 d
24	4877,2 c
32	5100,0 bc
40	5964,6 ab
48	5991,4 a

Önemli çıkan ortalama değerlerde aynı harfi taşıyan değerler arasında 0,05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.3.8. R4 Gelişme Dönemi

Farklı azot dozlarında yetiştirilen Shemal mısır çeşidinin R4 gelişme döneminde tespit edilen yaprak alanı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3.8.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.3.8.2’de verilmiştir.

Shemal mısır çeşidinde R4 gelişme döneminde azot dozlarının yaprak alanına etkisi istatistiki anlamda önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.3.8.1.).

Çizelge 4.3.8.1. R4 gelişme dönemine ait yaprak alanı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.	KARELER ORTALAMASI
BLOK	2	92064
AZOT DOZU	4	749166
HATA	8	589370

Çizelge 4.3.8.2.’ in incelendiğinde de görüleceği gibi denemede yaprak alan indeksi değerleri R4 gelişme döneminde 3803,9-5043,5 cm² arasında gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.3.8.2. Shemal mısır çeşidinin R4 gelişme döneminde farklı azot dozlarında tespit edilen ortalama yaprak alanı değerleri

Azot Dozu (kg/da)	Yaprak Alanı (cm²)
0	3803,9
24	4045,6
32	4342,1
40	5043,5
48	4717,7

4.4.Yaprak Azot İçeriği (%)

Bitkilerin farklı gelişme dönemlerinde ölçülen yaprak azot içeriklerine ait sonuçlar aşağıda sunulmuştur.

4.4.1. V8 Gelişme Dönemi

Farklı azot dozlarında yetiştirilen Shemal mısır çeşidinin V8 gelişme döneminde tespit edilen yaprak azot içeriği değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.4.1.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.4.1.2’de verilmiştir.

Varyans analiz çizelgesinin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, Shemal mısır çeşidinin, yaprak azot içeriği üzerine azot dozları % 1 düzeyinde çok önemli etkide bulunmuştur (Çizelge 4.4.1.1).

Çizelge 4.4.1.1. V8 gelişme dönemine ait yaprak azot içeriği değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.	KARELER ORTALAMASI
BLOK	2	0,04898
AZOT DOZU	4	0,17701**
HATA	8	0,01386

*,** Sırasıyla 0,05 ve 0,01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

Mısıra V8 gelişme döneminde uygulanan azot dozlarına ait ortalama yaprak azot içeriklerinin bulunduğu Çizelge 4.4.1.2’ye bakıldığında, istatistiki anlamda iki farklı grubun olduğu görülmektedir. Yaprak azot içerikleri gübresiz ve 24 kg N/da

dozlarında düşük ve benzer iken, 32, 40 ve 48 kg/da azot dozlarında yüksek ve benzer olmuştur (Çizelge 4.4.1.2).

Çizelge 4.4.1.2. Shemal mısır çeşidinin V8 gelişme döneminde farklı azot dozlarında tespit edilen ortalama yaprak azot içeriği değerleri

Azot Dozu (kg/da)	Yaprak Azot İçeriği (%)
0	1,39 b
24	1,35 b
32	1,72 a
40	1,72 a
48	1,92 a

Önemli çıkan ortalama değerlerde aynı harfi taşıyan değerler arasında 0,05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.4.2. V10 Gelişme Dönemi

Farklı azot dozlarında yetiştirilen Shemal mısır çeşidinin V10 gelişme döneminde tespit edilen yaprak azot içeriği değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.4.2.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.4.2.2’de verilmiştir.

Azot dozları V10 döneminde yaprak azot içeriği üzerine % 1 olasılık düzeyinde çok önemli etkilerde bulunmuştur (Çizelge 4.4.2.1).

Çizelge 4.4.2.1. V10 gelişme dönemine ait yaprak azot içeriği değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.	KARELER ORTALAMASI
BLOK	2	0,031547*
AZOT DOZU	4	0,075123**
HATA	8	0,007038

*,** Sırasıyla 0,05 ve 0,01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

Varyans analiz sonuçlarına göre, çok önemli olduğu anlaşılan farklı azot dozlarına ait yaprak azot içerikleri üç grupta toplanmıştır. 40 ve 48 kg N/da dozları “a”, 24 ve 32 kg N/da “b” ve gübresiz parseller ise “c” grubunu oluşturmuştur. Bu bakımdan ikinci sırayı 32 ve 24 kg N/da dozları izlemiştir ve azotsuz parselde ise en düşük yaprak azot içeriği tespit edilmiştir (Çizelge 4.1.11.2).

Çizelge 4.4.2.2. Shemal mısır çeşidinin V10 gelişme döneminde farklı azot dozlarında tespit edilen ortalama yaprak azot içeriği değerleri

Azot Dozu (kg/da)	Yaprak Azot İçeriği (%)
0	1,27 c
24	1,46 b
32	1,48 b
40	1,67 a
48	1,63 a

Önemli çıkan ortalama değerlerde aynı harfi taşıyan değerler arasında 0,05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.4.3. V12 Gelişme Dönemi

Farklı azot dozlarında yetiştirilen Shemal mısır çeşidinin V12 gelişme döneminde tespit edilen yaprak azot içeriği değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.4.3.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.4.3.2’de verilmiştir.

Varyans analizi sonuçlarına göre V12 gelişme döneminde yaprak azot içerikleri bakımından azot dozları arasında % 5 ihtimalle önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.4.3.1.)

Çizelge 4.4.3.1. V12 gelişme dönemine ait yaprak azot içeriği değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.	KARELER ORTALAMASI
BLOK	2	0,01064
AZOT DOZU	4	0,10894*
HATA	8	0,02512

*,** Sırasıyla 0,05 ve 0,01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

Yaprak azot içerikleri artan azot dozlarıyla birlikte artış göstermiş ancak 40 kg N/da’dan sonraki artışlar önemli olmamıştır. En düşük yaprak azot içeriği de azotsuz parsellerden elde edilmiştir (Çizelge 4.4.3.2.).

Çizelge 4.4.3.2. Shemal mısır çeşidinin V12 gelişme döneminde farklı azot dozlarında tespit edilen ortalama yaprak azot içeriği değerleri

Azot Dozu (kg/da)	Yaprak Azot İçeriği (%)
0	1,28 c
24	1,40 bc
32	1,60 ab
40	1,70 a
48	1,71 a

Önemli çıkan ortalama değerlerde aynı harfi taşıyan değerler arasında 0,05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.4.4. VT Gelişme Dönemi

Farklı azot dozlarında yetiştirilen Shemal mısır çeşidinin VT gelişme döneminde tespit edilen yaprak azot içeriği değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.4.4.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.4.4.2’de verilmiştir.

Yaprak azot içeriğine ilişkin varyans analizine bakıldığında, azot dozları açısından artışların önemsiz bulunduğu görülmektedir (Çizelge 4.4.4.1.).

Çizelge 4.4.4.1. VT gelişme dönemine ait yaprak azot içeriği değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.	KARELER ORTALAMASI
BLOK	2	0,03365
AZOT DOZU	4	0,05219
HATA	8	0,01861

Çizelge 4.4.4.2. Shemal mısır çeşidinin VT gelişme döneminde farklı azot dozlarında tespit edilen ortalama yaprak azot içeriği değerleri

Azot Dozu (kg/da)	Yaprak Azot İçeriği (%)
0	1,41
24	1,41
32	1,62
40	1,62
48	1,69

Shemal çeşidinden VT aşamasında elde edilen azot dozları yaprak azot içeriği bakımından önemsiz bulunmuş ve azot değerleri % 1,41-1,69 arasında değişmiştir (Çizelge 4.4.4.2.).

4.4.5. Silking Gelişme Dönemi

Farklı azot dozlarında yetiştirilen Shemal mısır çeşidinin silking gelişme döneminde tespit edilen yaprak azot içeriği değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.4.5.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.4.5.2’de verilmiştir.

Farklı azot dozlarının silking döneminde belirlenen yaprak azot içeriği üzerine etkilerine ilişkin varyans analizinde azot dozları arasındaki fark önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.4.5.1.).

Çizelge 4.4.5.1. Silking gelişme dönemine ait yaprak azot içeriği değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.	KARELER ORTALAMASI
BLOK	2	0,05859
AZOT DOZU	4	0,04241
HATA	8	0,03160

Denemeden elde edilen sonuçlara göre, silking gelişme döneminde azot dozları bakımından yaprak azot içerikleri %1,41-1,69 arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.4.5.2.).

Çizelge 4.4.5.2. Shemal mısır çeşidinin Silking gelişme döneminde farklı azot dozlarında tespit edilen ortalama yaprak azot içeriği değerleri

Azot Dozu (kg/da)	Yaprak Azot İçeriği (%)
0	1,56
24	1,41
32	1,65
40	1,69
48	1,68

4.4.6. R2 Gelişme Dönemi

Farklı azot dozlarında yetiştirilen Shemal mısır çeşidinin R2 gelişme döneminde tespit edilen yaprak azot içeriği değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.4.6.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.4.6.2’de verilmiştir.

R2 gelişme dönemine ait yaprak azot içeriği değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçlarına bakıldığında azot dozları arasındaki farklılığın önemli olmadığı saptanmıştır (Çizelge 4.4.6.1.).

Çizelge 4.4.6.1. R2 gelişme dönemine ait yaprak azot içeriği değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.	KARELER ORTALAMASI
BLOK	2	0,03433
AZOT DOZU	4	0,14047
HATA	8	0,03883

R2 gelişme döneminde yaprak azot içeriği değerleri farklı azot dozlarında önemsiz çıkmış ve sonuç olarak yaprak azot içeriği değerleri %1,16-1,76 arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.4.6.2).

Çizelge 4.4.6.2. Shemal mısır çeşidinin R2 gelişme döneminde farklı azot dozlarında tespit edilen ortalama yaprak azot içeriği değerleri

Azot Dozu (kg/da)	Yaprak Azot İçeriği (%)
0	1,16
24	1,44
32	1,52
40	1,56
48	1,76

4.4.7. R3 Gelişme Dönemi

Farklı azot dozlarında yetiştirilen Shemal mısır çeşidinin R3 gelişme döneminde tespit edilen yaprak azot içeriği değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.4.7.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.4.7.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.4.7.1.’in incelendiğinde R3 gelişme döneminde yaprak azot içerikleri bakımından azot dozları arasında % 5 oranında önemli farklılıkların olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.4.7.1. R3 gelişme dönemine ait yaprak azot içeriği değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.	KARELER ORTALAMASI
BLOK	2	0,11705
AZOT DOZU	4	0,12102*
HATA	8	0,02865

*,** Sırasıyla 0,05 ve 0,01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

Azot dozlarının etkilerine bakıldığında iki farklı istatistiki grubun olduğu görülmüştür. Araştırmada, 24, 32, 40 ve 48 kg/da azot dozlarının bitkilerdeki azot içerikleri eş değerde olup “a” grubunu, 0 kg/da azot dozu ise “b” grubunu oluşturduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.4.7.2.).

Çizelge 4.4.7.2. Shemal mısır çeşidinin R3 gelişme döneminde farklı azot dozlarında tespit edilen ortalama yaprak azot içeriği değerleri

Azot Dozu (kg/da)	Yaprak Azot İçeriği (%)
0	1,05 b
24	1,38 a
32	1,50 a
40	1,50 a
48	1,54 a

Önemli çıkan ortalama değerlerde aynı harfi taşıyan değerler arasında 0,05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.4.8. R4 Gelişme Dönemi

Farklı azot dozlarında yetiştirilen Shemal mısır çeşidinin R4 gelişme döneminde tespit edilen yaprak azot içeriği değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.4.8.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.4.8.2’de verilmiştir.

R4 gelişme döneminde saptanan yaprak azot içeriği değerleri üzerine azot dozlarının etkisi istatistiki olarak önemsiz olmuştur (Çizelge 4.4.8.1.).

Çizelge 4.4.8.1. R4 gelişme dönemine ait yaprak azot içeriği değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.	KARELER ORTALAMASI
BLOK	2	0,01784
AZOT DOZU	4	0,09798
HATA	8	0,04346

Çizelge 4.4.8.2.’den de görüleceği gibi artan azot dozlarıyla birlikte yaprak azot içeriğinin genelde arttığı ancak bu farklılıkların önemsiz olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.4.8.2. Shemal Mısır Çeşidinin R4 Gelişme Döneminde Farklı Azot Dozlarında Tespit Edilen Ortalama Yaprak Azot İçeriği Değerleri

Azot Dozu (kg/da)	Yaprak Azot İçeriği (%)
0	0,94
24	1,15
32	1,09
40	1,36
48	1,35

4.5. Klorofil İçeriği (SPAD)

Yaprak klorofil içeriği SPAD-502 aletiyle, bitkilerin farklı gelişme dönemlerinde ölçülmüş ve sonuçlar bitki gelişme dönemlerine göre aşağıda belirtilmiştir.

4.5.1. V8 Gelişme Dönemi

Farklı azot dozlarında yetiştirilen Shemal mısır çeşidinin V8 gelişme döneminde tespit edilen klorofil içeriği değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5.1.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.5.1.2’de verilmiştir.

Varyans analiz çizelgesinin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, klorofil içeriği üzerine azot dozlarının etkileri % 5 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.5.1.1).

Çizelge 4.5.1.1. V8 gelişme dönemine ait klorofil içeriği (SPAD) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.	KARELER ORTALAMASI
BLOK	2	43,90
AZOT DOZU	4	67,67*
HATA	8	10,98

*,** Sırasıyla 0,05 ve 0,01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

Shemal mısır çeşidinin V8 gelişme döneminde en yüksek klorofil içeriği (50,57) 48 kg N/da dozundan, en düşük klorofil içeriğini (38,47) ise 0 kg/da azot dozundan elde edildiği belirlenmiştir (Çizelge 4.5.1.2.).

Çizelge 4.5.1.2. Shemal mısır çeşidinin V8 gelişme döneminde farklı azot dozlarında tespit edilen ortalama klorofil içeriği değerleri

Azot Dozu (kg/da)	Klorofil İçeriği (SPAD)
0	38,47 c
24	41,17 bc
32	44,30 bc
40	46,97 ab
48	50,57 a

Önemli çıkan ortalama değerlerde aynı harfi taşıyan değerler arasında 0,05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.5.2. V10 Gelişme Dönemi

Farklı azot dozlarında yetiştirilen Shemal mısır çeşidinin V10 gelişme döneminde tespit edilen klorofil içeriği değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5.2.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.5.2.2’de verilmiştir.

Varyans analiz sonuçlarında da belirtildiği gibi, azot dozlarının klorofil içeriği üzerine etkisi istatistiki olarak % 1 olasılık düzeyinde çok önemli olmuştur (Çizelge 4.5.2.1).

Çizelge 4.5.2.1. V10 gelişme dönemine ait klorofil içeriği (SPAD) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.	KARELER ORTALAMASI
BLOK	2	60,601*
AZOT DOZU	4	100,269**
HATA	8	8,327

*,** Sırasıyla 0,05 ve 0,01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

Değişik azot dozlarının ele alındığı Shemal mısır çeşidinde, klorofil değerlerine bakıldığında; azot dozları arttıkça bitkilerin klorofil içeriklerinde de artışlar olmuş ve bunun sonucu olarak gübresiz koşullarda klorofil içeriği en düşük, 48 kg N/da dozunda ise klorofil içeriği en yüksek bitkiler üretilmiştir (Çizelge 4.5.2.2.).

Çizelge 4.5.2.2. Shemal mısır çeşidinin V10 gelişme döneminde farklı azot dozlarında tespit edilen ortalama klorofil içeriği değerleri

Azot Dozu (kg/da)	Klorofil İçeriği (SPAD)
0	34,97 d
24	37,30 cd
32	42,07 bc
40	45,83 ab
48	48,90 a

Önemli çıkan ortalama değerlerde aynı harfi taşıyan değerler arasında 0,05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.5.3. V12 Gelişme Dönemi

Farklı azot dozlarında yetiştirilen Shemal mısır çeşidinin V12 gelişme döneminde tespit edilen klorofil içeriği değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5.3.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.5.3.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.5.3.1.’in incelendiğinde V12 gelişme döneminde klorofil içerikleri bakımından azot dozları arasında % 1 oranında çok önemli farklılıkların olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.5.3.1. V12 gelişme dönemine ait klorofil içeriği (SPAD) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.	KARELER ORTALAMASI
BLOK	2	21,235
AZOT DOZU	4	91,503**
HATA	8	5,706

*,** Sırasıyla 0,05 ve 0,01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

Çizelge 4.5.3.2. Shemal mısır çeşidinin V12 gelişme döneminde farklı azot dozlarında tespit edilen ortalama klorofil içeriği değerleri

Azot Dozu (kg/da)	Klorofil İçeriği (SPAD)
0	33,87 c
24	41,80 b
32	44,00 b
40	43,37 b
48	49,13 a

Önemli çıkan ortalama değerlerde aynı harfi taşıyan değerler arasında 0,05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

V12 gelişme döneminde elde edilen en yüksek klorofil içeriği değerlerinde 49,13 ile 48 kg/da azot dozundan, en düşük değeri ise 33,87 ile azotsuz parsellerden elde edilmiştir. Azotun 24, 32 ve 40 kg/da dozları ise eş değerli orta seviyeli klorofil içeren bitkiler üretmiştir (Çizelge 4.5.3.2.).

4.5.4. VT Gelişme Dönemi

Farklı azot dozlarında yetiştirilen Shemal mısır çeşidinin VT gelişme döneminde tespit edilen klorofil içeriği değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5.4.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.5.4.2’de verilmiştir.

Varyans analizi sonuçlarına göre VT gelişme dönemine ait klorofil içeriği değerleri üzerine azot dozlarının etkisinin % 1 düzeyinde çok önemli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.5.4.1.).

Çizelge 4.5.4.1. VT gelişme dönemine ait klorofil içeriği (SPAD) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.	KARELER ORTALAMASI
BLOK	2	8,075
AZOT DOZU	4	66,196**
HATA	8	7,928

*,** Sırasıyla 0,05 ve 0,01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

VT gelişme döneminde artan azot dozlarıyla birlikte klorofil içerikleri artış göstermiş ancak 40 kg N/da’dan sonra önemli bir artış olmamıştır. En düşük SPAD değeri ise azotsuz parsellerden elde edilmiştir (Çizelge 4.5.4.2.).

Çizelge 4.5.4.2. Shemal mısır çeşidinin VT gelişme döneminde farklı azot dozlarında tespit edilen ortalama klorofil içeriği değerleri

Azot Dozu (kg/da)	Klorofil İçeriği (SPAD)
0	37,50 d
24	41,17 cd
32	43,10 bc
40	48,57 a
48	48,10 ab

Önemli çıkan ortalama değerlerde aynı harfi taşıyan değerler arasında 0,05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.5.5. Silking Gelişme Dönemi

Farklı azot dozlarında yetiştirilen Shemal mısır çeşidinin silking gelişme döneminde tespit edilen klorofil içeriği değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5.5.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.5.5.2’de verilmiştir.

Mısır çeşidinde silking gelişme döneminde elde edilen klorofil içerikleri üzerine azot dozlarının etkisine ilişkin varyans analizi sonuçlarına göre azot dozları arasında istatistiki açıdan önemli farklılıklar ortaya çıkmamıştır (Çizelge 4.5.5.1.).

Çizelge 4.5.5.1. Silking gelişme dönemine ait klorofil içeriği değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.	KARELER ORTALAMASI
BLOK	2	69,62
AZOT DOZU	4	74,60
HATA	8	21,68

Mısırdaki silking gelişme döneminde azot dozlarına bağlı olarak klorofil içerikleri 39,78-51,26 arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.5.5.2.).

Çizelge 4.5.5.2. Shemal mısır çeşidinin Silking gelişme döneminde farklı azot dozlarında tespit edilen ortalama klorofil içeriği (SPAD) değerleri

Azot Dozu (kg/da)	Klorofil İçeriği (SPAD)
0	39,78
24	42,41
32	48,22
40	51,26
48	49,99

4.5.6. R2 Gelişme Dönemi

Farklı azot dozlarında yetiştirilen Shemal mısır çeşidinin R2 gelişme döneminde tespit edilen klorofil içeriği değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5.6.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.5.6.2’de verilmiştir.

Denemede R2 dönemine ilişkin klorofil içerikleri üzerine azot dozlarının etkisi % 1 olasılık düzeyinde çok önemli bulunmuştur (Çizelge 4.5.6.1.).

Çizelge 4.5.6.1. R2 gelişme dönemine ait klorofil içeriği (SPAD) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.	Kareler Ortalaması
BLOK	2	15,82
AZOT DOZU	4	118,41**
HATA	8	13,78

*,** Sırasıyla 0,05 ve 0,01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

Mısır çeşidinde R2 gelişme döneminde en yüksek klorofil içerikleri 51,12 ve 48,99 ile sırasıyla 40 ve 48 kg N/da dozlarından, en düşük klorofil içeriği (35,59) ise 0 kg N/da azot dozunda tespit edilmiştir (Çizelge 4.5.6.2.).

Çizelge 4.5.6.2. Shemal mısır çeşidinin R2 gelişme döneminde farklı azot dozlarında tespit edilen ortalama klorofil içeriği değerleri

Azot Dozu (kg/da)	Klorofil İçeriği (SPAD)
0	35,59 c
24	40,78 bc
32	45,39 ab
40	51,12 a
48	48,99 a

Önemli çıkan ortalama değerlerde aynı harfi taşıyan değerler arasında 0,05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.5.7. R3 Gelişme Dönemi

Farklı azot dozlarında yetiştirilen Shemal mısır çeşidinin R3 gelişme döneminde tespit edilen klorofil içeriği değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5.7.1'de, ortalama değerler ise Çizelge 4.5.7.2'de verilmiştir.

Varyans analizi sonuçlarına göre R3 döneminde klorofil içeriğine ilişkin azot dozlarının etkileri % 1 olasılık düzeyinde çok önemli bulunmuştur (Çizelge 4.5.7.1.).

Çizelge 4.5.7.1. R3 gelişme dönemine ait klorofil içeriği (SPAD) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.	KARELER ORTALAMASI
BLOK	2	32,86
AZOT DOZU	4	150,58**
HATA	8	16,03

*,** Sırasıyla 0,05 ve 0,01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

Klorofil içerikleri azot dozları arttıkça artmış ve en yüksek değere 48 kg N/da dozunda ulaşılmıştır. En düşük azot dozunda (0 kg/da) ise en düşük klorofil içeriği (34,53) saptanmıştır (Çizelge 4.5.7.2.).

Çizelge 4.5.7.2. Shemal mısır çeşidinin R3 gelişme döneminde farklı azot dozlarında tespit edilen ortalama klorofil içeriği değerleri

Azot Dozu (kg/da)	Klorofil İçeriği (SPAD)
0	34,53 c
24	41,19 bc
32	45,52 b
40	47,92 ab
48	53,31 a

Önemli çıkan ortalama değerlerde aynı harfi taşıyan değerler arasında 0,05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.5.8. R4 Gelişme Dönemi

Farklı azot dozlarında yetiştirilen Shemal mısır çeşidinin R4 gelişme döneminde tespit edilen klorofil içeriği değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5.8.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.5.8.2’de verilmiştir.

Mısır çeşidinde R4 gelişme döneminde klorofil içeriği değerlerine ilişkin varyans analizi incelendiğinde azot dozları arasında % 5 olasılık düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 4.5.8.1.)

Çizelge 4.5.8.2’den de görüldüğü gibi en yüksek klorofil içeriği değerleri (48,03 ve 46,27) sırasıyla 40 ve 48 kg N/da dozlarında, en düşük klorofil içeriği değerleri (34,23 ve 37,40) ise 0 ve 24 kg/da azot dozlarında saptanmıştır.

Çizelge 4.5.8.1. R4 gelişme dönemine ait klorofil içeriği (SPAD) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.	KARELER ORTALAMASI
BLOK	2	1688
AZOT DOZU	4	101,26*
HATA	8	21,48

*,** Sırasıyla 0,05 ve 0,01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

Çizelge 4.5.8.2. Shemal mısır çeşidinin R4 gelişme döneminde farklı azot dozlarında tespit edilen ortalama klorofil içeriği değerleri

Azot Dozu (kg/da)	Klorofil İçeriği (SPAD)
0	34,23 b
24	37,40 b
32	41,50 ab
40	48,03 a
48	46,27 a

Önemli çıkan ortalama değerlerde aynı harfi taşıyan değerler arasında 0,05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.6. Tane Verimi (kg/da)

Farklı azot dozlarında yetiştirilen Shemal çeşidinin farklı azot dozlarından elde edilen tane verimlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.6.1'de, ortalama değerler ise Çizelge 4.6.2'de verilmiştir.

Araştırmada Shemal çeşidinde farklı azot dozlarından elde edilen tane verimi değerleri arasında % 5 olasılık düzeyinde önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.6.1.).

Çizelge 4.6.1. Shemal çeşidinin farklı azot dozlarından elde edilen tane verimlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.	KARELER ORTALAMASI
BLOK	2	13624
AZOT DOZU	4	78779*
HATA	8	16001

*,** Sırasıyla 0,05 ve 0,01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

Tane verimleri arasında azot dozuyla ilişkili olarak 3 farklı istatistiki grup ortaya çıkmıştır. Dekara 40 ve 48 kg azot uygulamaları en yüksek “a” grubunu, 32 kg N/da dozu orta “ab” grubunu ve 0 ve 24 kg N/da dozları ise en düşük “c” grubunu oluşturmuşlardır (Çizelge 4.6.2.).

Çizelge 4.6.2. Shemal Çeşidinin Farklı Azot Dozlarından Elde Edilen Ortalama Tane Verimleri

Azot Dozu (kg/da)	Tane Verimi (kg/da)
0	767,7 b
24	786,3 b
32	877,4 ab
40	1104,9 a
48	1087,6 a

Önemli çıkan ortalama değerlerde aynı harfi taşıyan değerler arasında 0,05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.7. Tane Azot İçeriği (%)

Farklı azot dozlarında yetiştirilen Shemal çeşidinin farklı azot dozlarından elde edilen tane azot içeriklerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.7.2’de verilmiştir.

Tane azot içeriklerine ait varyans analizi sonuçları incelendiğinde azot dozları arasındaki farklılıklar önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.7.1.).

Çizelge 4.7.1. Shemal çeşidinin farklı azot dozlarından elde edilen tane azot içeriklerine ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.	KARELER ORTALAMASI
BLOK	2	0,005167
AZOT DOZU	4	0,010190
HATA	8	0,008250

Shemal çeşidinin farklı azot dozlarından elde edilen ortalama tane azot içerikleri % 0,85-0,99 arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.7.2.).

Çizelge 4.7.2. Shemal çeşidinin farklı azot dozlarından elde edilen ortalama tane azot içerikleri

Azot Dozu (kg/da)	Tane Azot İçeriği (%)
0	0,88
24	0,93
32	0,86
40	0,99
48	0,85

4.8. Biyolojik Verim (kg/da)

Farklı azot dozlarında yetiştirilen Shemal çeşidinin farklı azot dozlarından elde edilen biyolojik verim değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.8.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.8.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.8.1.’in incelenmesiyle görüldüğü gibi Shemal mısır çeşidinde farklı azot dozlarından elde edilen biyolojik verimler arasındaki farklılıklar istatistiki anlamda önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.8.1. Shemal mısır çeşidinin farklı azot dozlarından elde edilen biyolojik verimlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.	KARELER ORTALAMASI
BLOK	2	804116
AZOT DOZU	4	719611
HATA	8	260000

Çizelge 4.8.2. Shemal mısır çeşidinin farklı azot dozlarından elde edilen biyolojik verimleri

Azot Dozu (kg/da)	Biyolojik Verim (kg/da)
0	3069,7
24	3186,0
32	3137,3
40	3928,7
48	4101,3

Shemal mısır çeşidinde farklı azot dozlarında elde edilen biyolojik verim değerleri 3069,7-4101,3 kg/da arasında değişmiştir (Çizelge 4.8.2.).

4.9. Hasat İndeksi (%)

Farklı azot dozlarında yetiştirilen Shemal çeşidinin farklı azot dozlarından elde edilen hasat indeksi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.9.2’de verilmiştir.

Varyans analizi sonuçlarına göre azot dozlarının hasat indeksi üzerine etkileri istatistiki anlamda önemsiz çıkmıştır (Çizelge 4.9.1.).

Çizelge 4.9.1. Shemal mısır çeşidinin farklı azot dozlarından elde edilen hasat indeksi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.	KARELER ORTALAMASI
BLOK	2	17,60
AZOT DOZU	4	9,25
HATA	8	11,27

Shemal mısır çeşidinin farklı azot dozlarından elde edilen hasat indeksi değerleri % 24,72-28,50 arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.9.2.).

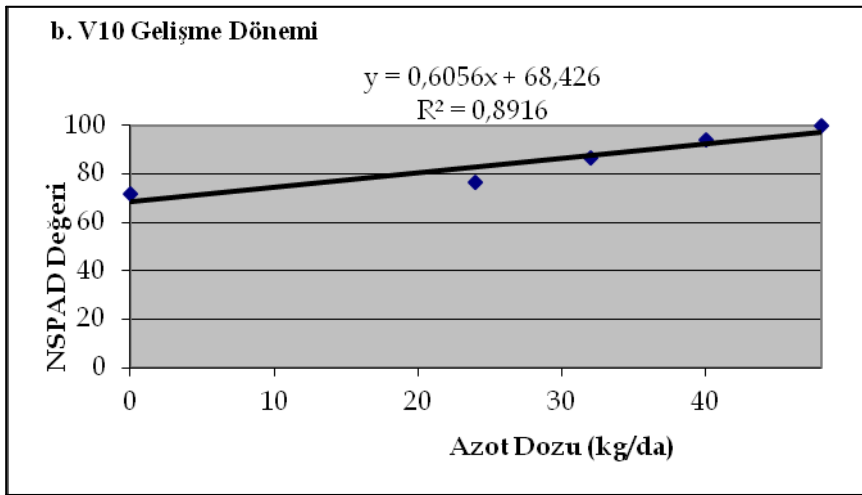
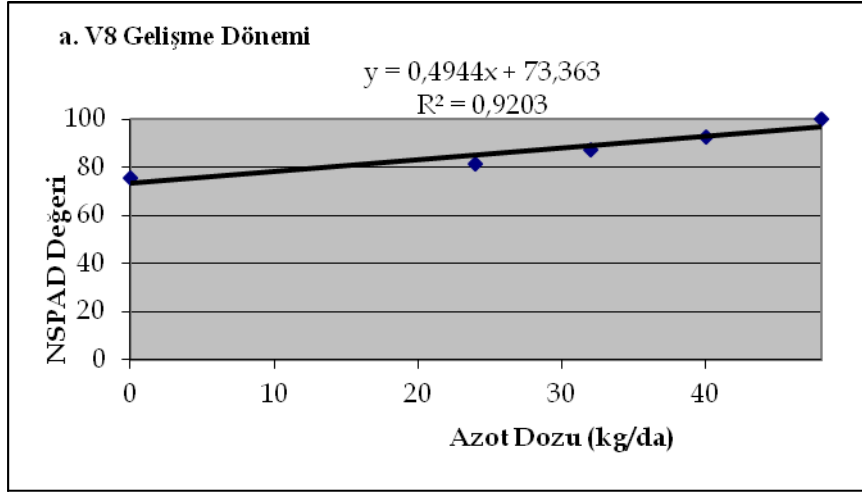
Çizelge 4.9.2. Shemal mısır çeşidinin farklı azot dozlarından elde edilen hasat indeksi değerleri

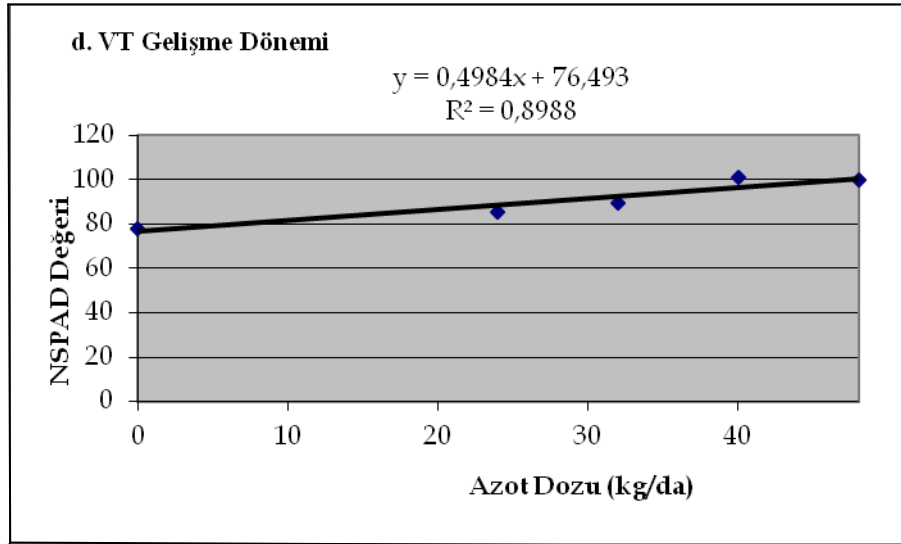
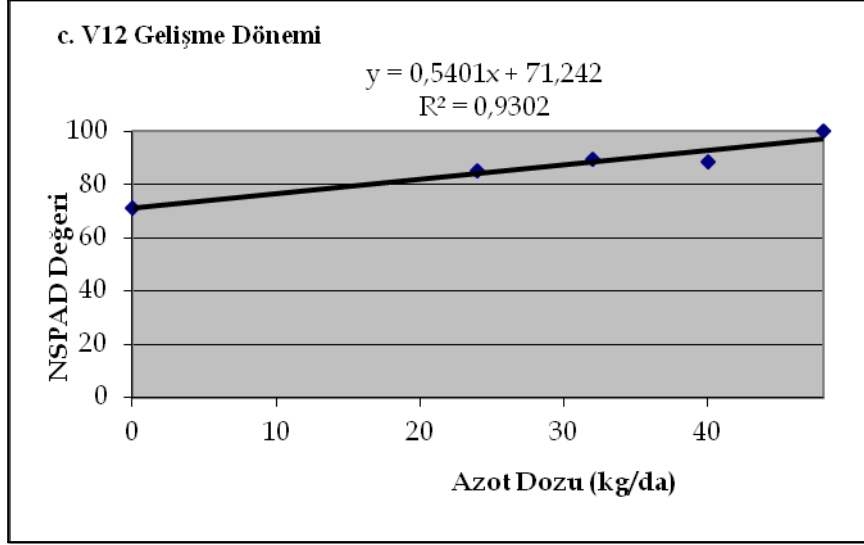
Azot Dozu (kg/da)	Hasat İndeksi (%)
0	24,97
24	24,72
32	28,50
40	28,12
48	27,10

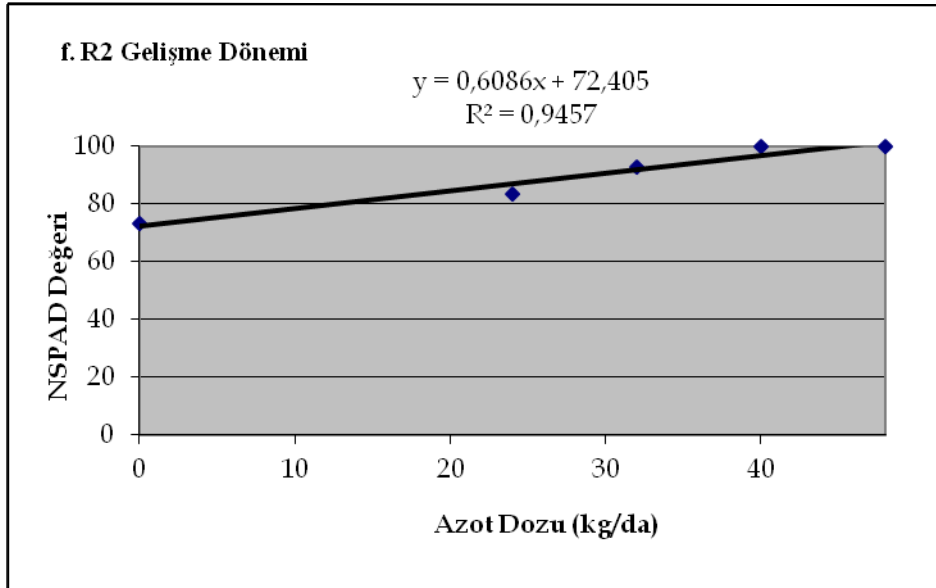
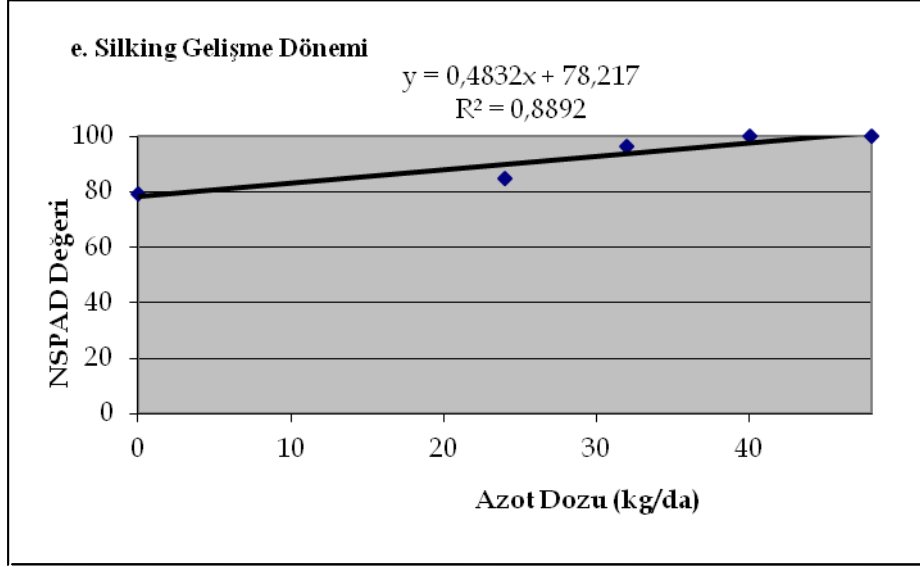
4.10. Kalibrasyon Eğrileri

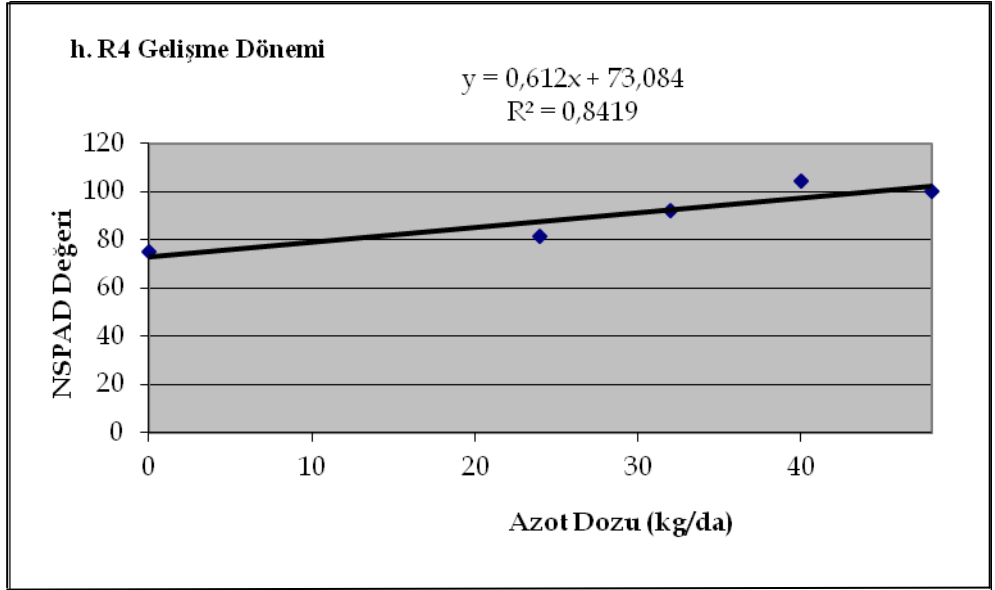
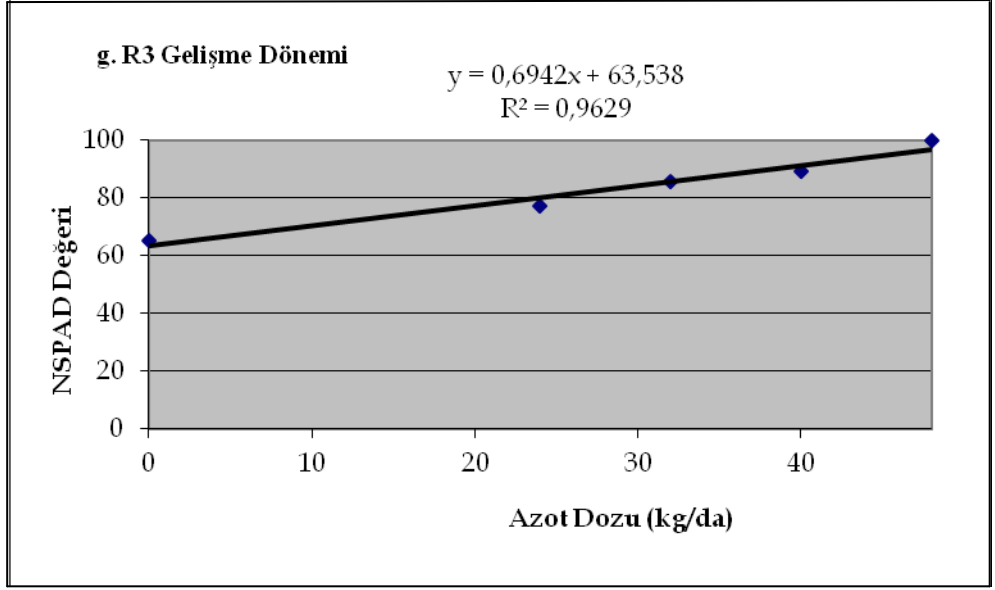
Shemal mısır çeşidinin farklı gelişme dönemlerinde farklı azot dozlarında tespit edilen klorofil içerikleri normalize edilmiş ve normalize edilmiş SPAD değerleri kullanılarak kalibrasyon eğrileri hazırlanmıştır. Her bir gelişme dönemine ait kalibrasyon eğrileri aşağıda verilmiştir (Şekil 4.10.1.). Kalibre edilmiş olan bu eğriler mısır üreticilerinin azotlu gübre uygulamalarında referans olarak kullanılabilir özelliklere sahiptir.

Şekil 4.10.1. Farklı Azot Dozlarında Yetiştirilen Shemal Mısır Çeşidinin Farklı Gelişme Dönemlerine (V8, V10, V12, VT, Silking, R2, R3 ve R4) Ait Kalibrasyon Eğrileri (Eğriler üzerindeki noktalar denemede kullanılan 0, 24, 32, 40 ve 48 kg/da azot gübre dozlarını göstermektedir)









5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada, Shemal mısır çeşidinin Güney Marmara Bölgesi'nde yer alan Bursa ekolojik koşullarında azotlu gübre ihtiyacını belirlemek, uygulanan gübre dozlarını ve ölçülen SPAD değerlerini kullanarak standart kalibrasyon eğrilerini belirlemek ve sonuçları yörenin mısır üreticileri ile paylaşmak hedef alınmıştır. Bu amaçla aşağıda belirtilen özellikler, mısır bitkisinin V8, V12, VT ve R3 gelişme dönemlerinde ölçülmüş ve elde edilen veriler istatistiksel analizlere tabi tutulmuştur. Elde edilen bulgular bu özellikler bağlamında ayrı ayrı tartışılmıştır.

5.1. Bitki Boyu

Araştırmanın değişken faktörü olan azot dozlarının bitki boyu değerleri üzerine etkileri gelişme dönemlerine göre farklılıklar göstermiştir. Örneğin V8, V10, R2 ve R4 gelişme dönemlerinde azot dozlarındaki artış bitki boyunu önemli ölçüde etkilerken V12, VT, silking ve R3 gelişme dönemlerinde etkisiz kalmıştır. Genel olarak V8 ve V10 gelişme dönemlerinde bitki boyu 40 kg/da azot dozuna kadar artış göstermiş ve bu noktadan sonra değişmemiştir. Bitki boyları R2 gelişme döneminde 32 kg N/da'a, R4 gelişme döneminde ise 24 kg N/da dozuna kadar artış göstermiş ve bu dozlardan sonra önemli bir değişim göstermemiştir (Çizelge 4.1.1.2., Çizelge 4.1.2.2., Çizelge 4.1.3.2., Çizelge 4.1.4.2., Çizelge 4.1.5.2., Çizelge 4.1.6.2., Çizelge 4.1.7.2. ve Çizelge 4.1.8.2.).

Farklı azot dozlarının farklı gelişme dönemlerinde ölçülen bitki boyları üzerine etkileri konusunda sınırlı sayıda araştırmaya rastlanmıştır. Örneğin Wiatrak ve ark. (2011) V8 gelişme döneminde azot dozlarının bitki boyu üzerine etkileri konusunda farklı sonuçların ortaya çıktığını ve başlangıçta artan azot dozlarının bitki boyunu arttırdığını ve en uzun bitki boyunun 4,5 kg N/da dozundan elde edildiğini bildirmişlerdir. Elde ettiğimiz sonuçlar, bu araştırmacıların sonuçları ile farklılık göstermiştir. Bu farklılıkların, ekolojik koşullar, kullanılan çeşit ve azotlu gübre dozları arasındaki farklılıklardan ileri geldiği düşünülmektedir.

5.2. Bitki Kuru Ağırlığı

Azot dozlarının Shemal mısır çeşidinin farklı gelişme dönemlerinde tespit edilen bitki kuru ağırlıkları üzerine etkileri gelişme dönemlerine bağlı olarak farklılıklar göstermiştir. Mısırın V8, R2 ve R3 gelişme dönemlerinde bitki kuru ağırlıkları genellikle 32 kg/da azot dozuna kadar artış göstermiş ve bu noktadan itibaren önemli bir değişim olmamıştır. Diğer gelişme dönemlerinde ise azot dozlarının bitki kuru ağırlık değerleri üzerine etkileri önemsiz olmuştur (Çizelge 4.2.1.2, Çizelge 4.2.2.2., Çizelge 4.2.3.2., Çizelge 4.2.4.2., Çizelge 4.2.5.2., Çizelge 4.2.6.2., Çizelge 4.2.7.2. ve Çizelge 4.2.8.2.).

Azot dozları ile farklı gelişme dönemlerinde tespit edilen bitki kuru ağırlıkları arasındaki ilişkileri inceleyen bazı araştırmacılar silking gelişme döneminde azot dozu arttıkça bitki kuru ağırlığının da artış gösterdiğini bildirmişlerdir (Amanullah ve ark. 2009; Çokkızgın 2002). Bu sonuçlar yaptığımız çalışmada silking gelişme döneminde elde edilen sonuçlarla farklılık göstermiştir. Elde edilen sonuçlar arasındaki farklılıkların, muhtemelen farklı bitki çeşidi, agronomik uygulamalar ve ekolojik koşullardan ileri gelebileceği düşünülmektedir.

5.3. Yaprak Alanı

Mısır bitkisinin gelişiminde son derece önemli bir rol oynayan azot, yaprak hücrelerinin uzamasına ve genişlemesine etkide bulunarak yaprak alanında önemli artışlara neden olmaktadır.

Bitkinin farklı gelişme dönemlerinde ölçülen yaprak alanları üzerine azot dozlarının etkisi gelişme dönemlerine göre önemli derecede farklılıklar göstermiştir. Örneğin V8 ve VT gelişme dönemlerinde 40 kg N/da, R2 ve R3 gelişme dönemlerinde ise 48 kg N/da dozlarında en yüksek yaprak alanları elde edilmiştir. Diğer gelişme dönemlerinde ise azot dozlarının yaprak alanı üzerindeki etkileri önemsiz olmuştur (Çizelge 4.3.1.2., Çizelge 4.3.2.2., Çizelge 4.3.3.2., Çizelge 4.3.4.2., Çizelge 4.3.5.2., Çizelge 4.3.6.2., Çizelge 4.3.7.2. ve Çizelge 4.3.8.2.).

Yapılan bazı araştırmalarda, azot dozlarının artmasına paralel olarak silking gelişme döneminde yaprak alanının arttığı tespit edilmiştir (Amanullah ve ark. 2009). Ot veriminin belirlenmesi amacıyla yetiştirilen mısır bitkisinde azot dozlarındaki artış yaprak alanını azotsuz koşullara göre 2,1 kat daha fazla artırmıştır (Ayub ve ark. 2003). Bu konuda yapılan bazı araştırmalarda ise araştırmacılar bitkilerin gelişme dönemleri yerine bitkilerin çıkışından sonra belirli zaman aralıklarında ölçümler yapmışlardır. Örneğin; Çokkızgın (2002) mısırdaki çıkış sonrası 20., 40., 80. ve 120. günlerde ölçülen yaprak alanlarının azot uygulamalarından olumlu yönde etkilendiğini ve azot dozu arttıkça yaprak alanının da arttığını bildirmiştir. Elde edilen bu sonuçlar, bu araştırmada elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermemektedir. Bu çalışmalarından ve yaptığımız araştırmadan elde edilen sonuçlar azotlu gübrenin mısırdaki bitki başına oluşan yaprak alanını belli ölçüde olumlu yönde etkilediğini göstermektedir.

5.4. Yaprak Azot İçeriği

Farklı azot dozlarının mısırın yaprak azot içeriği üzerine etkisi olmuş fakat gelişme dönemlerine bağlı olarak farklılıklar göstermiştir. V8 gelişme döneminde en yüksek yaprak azot içeriği 32, 40 ve 48 kg N/da, V10 gelişme döneminde 40 ve 48 kg N/da, V12 gelişme döneminde 40 ve 48 kg N/da ve R3 gelişme döneminde ise 24, 32, 40 ve 48 kg N/da dozlarından elde edilmiştir. VT, silking, R2 ve R4 gelişme dönemlerinde ise azot uygulamalarının yaprak azot içeriği üzerine etkisi önemsiz olmuştur (Çizelge 4.4.1.2., Çizelge 4.4.2.2., Çizelge 4.4.3.2., Çizelge 4.4.4.2., Çizelge 4.4.5.2., Çizelge 4.4.6.2., Çizelge 4.4.7.2. ve Çizelge 4.4.8.2.)

Bu konuda kimi araştırmacılar yaptıkları araştırmalarda, çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçları destekler nitelikte bulgular tespit etmiştir (Walburg ve ark. 1982; Dickson ve ark. 1993).

5.5. Klorofil İçeriği (SPAD Değeri)

Mısır bitkisinde azotlu gübrelemenin SPAD metre kullanılarak ölçülen klorofil içeriği üzerine etkileri gelişme dönemlerine bağlı olarak farklı sonuçlar göstermiştir. Ancak

araştırmada ele alınan gelişme dönemlerinin büyük bir bölümünde azot dozlarının klorofil içeriği üzerine etkileri olumlu yönde olmuştur. Örneğin V8, V10 ve V12 gelişme dönemlerinde en yüksek klorofil içerikleri 48 kg N/da; VT gelişme döneminde 40 kg N/da; R2 ve R4 gelişme dönemlerinde 40 ve 48 kg N/da ve R3 gelişme döneminde ise 48 kg N/da dozlarından elde edilmiştir. Silking gelişme döneminde ise klorofil içerikleri üzerine azot dozlarının etkisi önemli olmamıştır (Çizelge 4.5.1.2., Çizelge 4.5.2.2., Çizelge 4.5.3.2., Çizelge 4.5.4.2., Çizelge 4.5.5.2., Çizelge 4.5.6.2., Çizelge 4.5.7.2. ve Çizelge 4.5.8.2.).

Mısır bitkisinde SPAD metre okumaları yapılarak tespit edilen klorofil içerikleri ile azot dozları arasındaki ilişkileri tespit etmek amacıyla yapılan birçok çalışmada azot dozları arttıkça yaprakların klorofil içeriklerinin de arttığı tespit edilmiştir (Hokmalipour ve Darbandi 2011). Bazı araştırmacılar farklı gelişme dönemlerinde farklı azot dozları ile yaptıkları çalışmalarda bu araştırmada elde ettiğimiz sonuçlarla benzer ya da farklı sonuçlar elde etmişlerdir. Örneğin; Varvel ve ark. (1997) mısırdaki bir çalışmada 1991 yılında V8, V10, V12, V13, VT ve R1; 1992 yılında V8, V9, V11, V12, VT, R1, R2 ve R3; 1993 yılında V6, V7, V8, V10, V13, VT, R1 ve R2; 1994 yılında V11, V13, R1, R2 ve R3; 1995 yılında ise V11, V13, R1 ve R2 gelişme dönemlerinde artan azot dozlarının yaprakların klorofil içeriklerini arttırdıklarını rapor etmişlerdir. Liu ve Wiatrak (2011) mısırın V8 gelişme döneminde azot dozlarındaki artışın yaprakların klorofil içeriklerini etkilemediğini, R2 gelişme döneminde ise önemli farklılıkların ortaya çıktığını bildirmişlerdir. Wiatrak ve ark. (2011) R2 gelişme döneminde artan azot dozlarının klorofil içeriğini arttırdığını bildirmişlerdir. Tüm bu bulgular bazı farklılıkların varlığına işaret etse de genel olarak azotlu gübrenin mısır bitkisinin farklı gelişme dönemlerinde yaprakların azot içeriğini az çok arttırdığını göstermektedir. Bu olumlu ilişkiler ise kendini biyolojik ya da ekonomik verimde kendini göstermektedir.

5.6. Tane Verimi

Araştırmada kullanılan mısır çeşidinin azotlu gübre dozunun belirlenmesinde tane verimi birincil ve önceliği olan komponenttir. Araştırma azot dozlarının mısırın tane verimi üzerine etkileri istatistikî anlamda önemli olmuştur. En yüksek tane verimleri 40

ve 48 kg/da azot uygulamalarından, en düşük tane verimi ise azotsuz parsellerden elde edilmiştir (Çizelge 4.6.1. ve Çizelge 4.6.2.).

Tane verimi ile ilgili olarak yapılan araştırmaların birçoğunda, bu araştırmada olduğu gibi azot dozlarının tane verimi üzerine etkileri olumlu yönde olmuştur (Walburg ve ark. 1982; Wood ve ark. 1992; Kaplan ve Aktaş 1993; Paradkar ve Sharma 1993; Yılmaz 1994; Ülger ve ark. 1996; Gözübenli 1997; Uslu 1999; Mkhabela ve ark. 2001; Çokkızgın 2002; Celep 2006; Kara 2006; Turkay ve ark. 2007; Wajid ve ark. 2007; Hammad ve ark. 2011; Hokmalipour ve Darbandi 2011; Liu ve Wiatrak 2011. Değişik araştırma koşullarında ve farklı mısır çeşitleri ile yapılan çalışmalarda tespit edilen optimum azot dozları oldukça farklılık göstermiştir. Örneğin, maksimum tane verimi için optimum azot dozu Wood ve ark. (1992) 22,7 ve 24,2 kg N/da; Yılmaz (1994) 18 kg N/da; Ülger ve ark. (1996) 20 kg N/da; Uslu (1999) 25 ve 35 kg N/da; Mkhabela ve ark. (2001) 10 kg/da; Celep (2006), Wajid ve ark. (2007) ve Hammad ve ark. (2011) 25 kgN/da; Kara (2006) 27 ve 36 kg N/da; Turkay ve ark. (2007) 28 kg N/da; Hokmalipour ve Darbandi (2011) 18 kg N/da ve Liu ve Wiatrak (2011) 9 kg N/da olarak bulmuşlardır. Tüm bu sonuçlar mısırdaki optimum azotlu gübre dozunun belirlenmesi için farklı ekolojilerde ve farklı çeşitlerle gübre denemelerinin yapılması gereğini ortaya koymaktadır.

5.7. Tane Azot İeriği

Azot dozlarının tane azot ieriği üzerine etkisi istatistiki anlamda önemsiz çıkmıştır. Azot dozlarına bağlı olarak tane azot ierikleri 0,85-0,99 arasında değişmiştir (Çizelge 4.7.1. ve Çizelge 4.7.2.).

Azot dozları ile tane azot ieriği arasındaki ilişkiler başka araştırmacılar tarafından da araştırılmış ve bu araştırmadan elde ettiğimiz sonuçların aksine genellikle artan azot dozlarına paralel olarak tanedeki azot ieriğinin de arttığı tespit edilmiştir (Kaplan ve Aktaş 1993; Kara 2006; Gözübenli 1997; Ülger ve ark. 1996; Uslu 1999; Rostami ve ark. 2008; Hammad ve ark. 2011). Bu çalışmada azot dozlarının tane azot ieriğini

etkilememiş olmasının anlamı; kullanılan Shemal çeşidinde bu değerin bir olasılıkla büyük ölçüde genotipik olduğunu ve çevresel etkilere kapalı olduğunu göstermektedir.

5.8. Biyolojik Verim

Araştırmada azot dozlarının biyolojik verim değerleri üzerine etkisi önemli olmamış ve genel olarak biyolojik verim değerleri 3069,7-4101,3 kg/da arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.8.1. ve Çizelge 4.8.2.).

Bu konuda bazı araştırmacılar yaptıkları araştırmalarda, çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçların aksine azot dozlarının biyolojik verimi etkilediğini ve genellikle artan azot dozlarına bağlı olarak biyolojik verim değerlerinin arttığını bildirmişlerdir (Rostami ve ark. 2008; Akmal ve ark. 2010 ve Hammad ve ark. 2011). Araştırma sonuçları ile farklı araştırmacıların çalışmalarından elde edilen sonuçlar arasındaki farklılık, ekolojik koşullardaki farklılıklardan kaynaklanabileceği gibi özellikle denemelerde kullanılan çeşitlerin farklı olmasından da ileri gelmiş olabilir.

5.9. Hasat İndeksi

Azot dozlarının hasat indeksi üzerine etkileri istatistiki anlamda önemsiz olmuş ve genel olarak hasat indeksleri % 24,72-28-12 arasında değişmiştir (Çizelge 4.9.2.).

Mkhabela ve ark. (2001) mısırdaki hasat indeksinin azot dozlarındaki artıştan etkilemediğini bildirmişlerdir. Bulgularımız bu araştırmacıların sonuçları ile uyum içerisindedir. Buna karşılık çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçların aksine Wajid ve ark. (2007), Akmal ve ark. (2010) ve Hammad ve ark. (2011) artan azot dozlarının hasat indeksini artırdığını bildirmişlerdir.

5.10. Kalibrasyon Eğrisi

Araştırmada farklı gelişme dönemleri için hazırlanmış olan kalibrasyon eğrileri ve denklemleri araştırma sonuçlarında verilmiştir. Elde edilen kalibrasyon eğrileri

üreticilerin tarlalarında klorofil metre (SPAD-502) ile yerinde yapılacak okumalar için referans olarak kullanılabilir ve düşük değerli okumaların tespit edildiği dönemlerde ek gübre uygulamasına karar verilebilecektir. Sonuç olarak, bitkilerin azota ihtiyaç duydukları dönemlerde yapılacak gübrelemelerde azotun kullanım etkinliği artmış olacaktır. Bu yöntemle çiftçi daha az gübre kullanmış olacak, üretim maliyeti azalacak ve çevre daha az kirlenmiş olacaktır.

Bu çalışmanın amacı, farklı gelişme dönemlerinde mısırın mevsimiçi azotlu gübre ihtiyacının klorofilmetre (SPAD-502) aletiyle kalibre edilerek elde edilen kalibrasyon eğrilerinin mısır üreticisinin gübreleme konusunda yardımcı olmaktır. Bu amaca uygun olarak yürütülen araştırmada beş farklı azotlu gübre seviyesinde (0, 24, 32, 40 ve 48 kg/da) ve mısır bitkisinin sekiz değişik gelişme döneminde (V8, V10, V12, VT, Silking, R2, R3 ve R4) klorofil içerikleri (SPAD değerleri) ölçülmüş ve kalibrasyon eğrileri çıkarılmıştır. Bu kalibrasyon eğrileri mısır üreticileri tarafından kullanılarak bitkilerin yukarıda belirtilen gelişme dönemlerinde azotlu gübreye ihtiyaçları bulunup bulunmadığını belirlemiş olacaklardır.

Bu çalışmada ayrıca Shemal mısır çeşidinin optimum azotlu gübre ihtiyacı belirlenmiş ve deneme koşulları için en uygun gübre dozunun 40 kg N/da olduğu saptanmıştır. Yine de kesin öneride bulunabilmek için bu çalışmaların birkaç yıl daha sürdürülmesi ve azotlu gübreler için ekonomik analizlerin yapılması daha sağlıklı olacaktır.

KAYNAKLAR

- Akmal M., Rehman, H.U., Farhatullah, Asim, M., Akbar, H. 2010.** Response of maize varieties to nitrogen application for leaf area profile, crop growth, yield and yield component. *Pak. J. Bot.*, 42(3): 1941-1947.
- Amanullah, Marwat, K.B., Shah, P.,Maula N., Arifullah, S. 2009.** Nitrogen levels and its time of application influence leaf area, height and biomass of maize planted at low and high density. *Pak. J. Bot.*, 41(2): 761-768.
- Argenta, G., Silva, P.R.F., Bortolini, C.G. 2001b.** Parâmetros indicadores do nível de nitrogênio na cultura do milho. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, 37: 519-527.
- Argenta, G., Silva, P.R.F., Bortolini, C.G. 2001c.** Relação da leitura do clorofilômetro com os teores de clorofila extraível e de nitrogênio na folha de milho. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, São Carlos, 13: 158-167.
- Argenta, G., Silva, P.R.F., Sangoi, L. 2004.** Leaf relative chlorophyll content as an indicator parameter to predict nitrogen fertilization in maize. *Ciência Rural*, 34(5):1379-1387.
- Ayub, M., Ahmad, R., Nadeem, M.A., Ahmad, B., Khan, R.M.A. 2003.** Effect of different levels of nitrogen and seed rates on growth, yield and quality of maize fodder. *Pak. J. Agri. Sci.*, 40: (3-4).
- Blackmer, T.M., Schepers J.S. 1995.** Use of chorophyll meter to monitor nitrogen status and schedule fertigation for corn. *J. Produc. Agric.*, 8: 56- 60.
- Celep, H. 2006.** Mısır bitkisinin bazı karakterlerine ön bitki ve farklı azot dozlarının etkisi. Yüksek Lisans Tezi, KSÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Kahramanmaraş.
- 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. Yüksek Lisans Tezi, KSÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Kahramanmaraş.
- Dickson, T., Aitken, R.L., Dwyer, J.C. 1993.** Prediction of nitrogen fertiliser requirements of maize in subtropical Queensland. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 33(1): 53-58.
- Dwyer, L.M., Anderson, A.M., Ma, B.L. 1995.** Quantifying the nonlinearity in chlorophyll meter response to corn leaf nitrogen concentration. *Can. J. Plant Sci.*, 75: 179-182.
- Earley, E.B., Mciirath, W.O., Seif, R.D. 1967.** Effects of shade applied at different stages of plant development on corn (*Zea mays* L.) production. *Crop Sci.*, 7: 151- 156.

Fischer, R.A. 2001. Selection traits for improving yield potential. Application of Physiology in Wheat Breeding, Chapt-13, p.148-159.

Furlani, E.Jr., Arf, O., Capistrano Moreira Furlani, R. 2009. Nitrogen fertilization in maize using the portable chlorophyll meter. The Proceedings of the International Plant Nutrition Colloquium XVI, Department of Plant Sciences, UC Davis, UC Davis.

Gözübenli, H. 1997. Değişik azot uygulamalarında ikinci ürün olarak yetiştirilen bazı mısır genotiplerinin azot kullanım etkinliğinin saptanması. *Doktora Tezi*. ÇÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Adana.

Hammad, H.M., Ahmad, A., Khaliq T., Farhad, W., Mubeen, M. 2011. Optimizing rate of nitrogen application for higher yield and quality in maize under semiarid environment. *Crop & Environment*, 2(1): 38-41.

Hanway, J.J. 1963. Growth stages of corn (*Zea mays* L.). *Agron.J.*, 55: 487-491.

Haynes, R.J. 1997. Fate and recovery of 15N derived from grass/clover residues when incorporated into a soil and cropped with spring or winter wheat for two succeeding seasons. *Biol. Fertil. Soils*, 25: 130-135.

Hokmalipour, S. Darbandi, M.H. 2011. Effects of nitrogen fertilizer on chlorophyll content and other leaf indicate in three cultivars of maize (*Zea mays* L.). *World Applied Sciences Journal*, 15(12): 1806-1811.

Kaplan, M., Aktaş, M. 1993. Amonyum nitrat ve üre gübrelerinin hibrid mısırdaki etkinliklerinin karşılaştırılması ve bu bitkinin azotlu gübre isteğinin belirlenmesi. *Doğa-Tarım Journal of Agricultural and Forestry*, 17: 649-657.

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*, ÇÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.

Katkat, A.V., Ayla, F., Güzel, İ. 1985. Uludağ üniversitesi uygulama ve araştırma çiftliği arazisinin toprak etüdü ve verimlilik durumu, *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3: 71-78.

Kırtok, Y. 1998. Mısır Üretimi ve Kullanımı. Kocaelik Basım ve Yayın Evi, İstanbul, s. 125-129.

Ladd, J.N., Amoto, M. 1986. The fate of nitrogen from legume and fertilizer sources in soils successively cropped into winter wheat under field conditions. *Soil Biol. Biochem.*, 18: 417-425.

Legg, J.O., Meisinger, J.J. 1982. Soil nitrogen budgets. In F.J. Stevenson, ed., Nitrogen in Agricultural Soils, *American Society of Agronomy*, Madison, WI. Pp. 503-566.

- Liu, K., Wiatrak, P. 2011.** Corn (*Zea mays* L.) plant characteristics and grain yield response to N fertilization programs in no-tillage system. *American Journal of Agricultural and Biological Sciences*, 6(1): 172-179.
- McKee, G.W. 1964.** A coefficient for computing leaf area in hybrid corn. *Agronomy Journal* 56: 240-241
- Mkhabela, M.S., Mkhabela, M.S., Pali-Shikhulu, J. 2001.** Response of maize (*Zea mays* L.) cultivars to different levels of nitrogen application in Swaziland. Seventh Eastern and Southern Africa Regional Maize Conference, 11-15 February.
- Mosier, A.R., Duxbury J.M., Freeny J.R., Heinemeyer O., Minami K. 1996.** Nitrous oxide emissions from agricultural fields: Assessment, Measurement and Mitigation. *Journal of Plant and Soil Science*, 181: 95-108.
- Paradkar, V.K., Sharma, R.K. 1993.** Effect of nitrogen fertilization maize (*zea mays* l) varieties under rainfed condition. *Indian Journal of Agronomy*, 38(2): 303-304.
- Peng, S., Garcia F.V., Laza R.C., Cassman K.G. 1993.** Adjustment for specific leaf weight improves chlorophyll meter's estimate of rice leaf nitrogen concentration. *Agronomy Journal*, 85: 987-990.
- Peterson, T.A., Blackmer, T.M., Francis, D.D., Schepers, J.S. 1993.** G93-1171 Using a chlorophyll meter to improve n management. University of Nebraska-Lincoln. <http://digitalcommons.unl.edu/extensionhist/1353-> (Erişim tarihi: 20.09.2012).
- Rostami, M., Koocheki, A.R., Mahallati, M.N., Kafi, M. 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.
- Schreiber, H.A., Stanberry, C.O., Tucker, H. 1988.** Irrigation and nitrogen effects on sweet corn row number at various growth stages. *Science*, Washington, 135: 135- 136.
- Serin, I., Sade, B. 1995.** The effects of different N and K doses on grain yield, canopy character and crude protein rate of hybrid TTM 813 corn cultivars (*Zea mays* L.). *Selçuk Univ. Agric. Fac. J.*, 6: 103-115.
- Smeal, D., Zhang, H. 1994.** Chlorophyll meter evaluation for nitrogen management in corn. *Communications in Soil Sci. Plant Analy.*, 25: 1495-1503.
- Turan, Z.M. 1995.** Araştırma ve deneme metodları. Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ders Notları No:62, Bursa, 121s.
- Turkay, M.A., Cerit, İ., Sarıhan, H., Şen, H.M., Çınar, S., Ülger, A.C. 2007.** Farklı azot dozlarının atdışı melez mısır çeşitlerinde tane verimi ve bazı tarımsal özelliklere etkisi. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran 2007, Erzurum.

Uslu, Ö.S. 1999. Farklı azot dozlarının kahramanmaraş şartlarında ikinci ürün olarak yetiştirilen mısır (*Zea mays* L.) bitkisinde büyüme ve fizyolojik özelliklere etkisi. (Yayınlanmamış), KSÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Kahramanmaraş.

Ülger, A.C., Tansı, V., Sağlamtimur, T., Kızılsimşek, M., Çakır, B., Yücel, C., Baytekin, H., Öktem, A. 1996. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde ikinci ürün mısırdaki bitki sıklığı ve azot gübrelemesinin tane ve hasıl verimi ve bazı tarımsal karakterlerine etkisi üzerinde araştırmalar. Başbakanlık Güneydoğu Anadolu Projesi Bölge Kalkınma Dairesi Başkanlığı. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) Tarımsal Araştırma İnceleme ve Geliştirme Proje Paketi. GAP Yayınları No: 94, Adana.

Varvel, G.E., Schepers, J.S., Francis, D.D. 1997. Ability for in-season correction of nitrogen deficiency in corn using chlorophyll meters. *Soil Science Society of American Journal*, 61: 1233-1239.

Varvel, G.E., Wilhelm, W.W., Shanahan J.F., Schepers, J.S. 2007. An algorithm for corn nitrogen recommendations using a chlorophyll meter based sufficiency index. *Agron. J.*, 99: 701-706.

Wajid, A., Ghaffar, A., Maqsood, M., Hussain, K., Nasim, W. 2007. Yield response of maize hybrids to varying nitrogen rates. *Pak. J. Agri. Sci.*, 44: (2).

Walburg, G., Bauer, M.E., Daughtry, C.S.T., Havsley, T.L. 1982. Effects of Nitrogen Nutrition on the Growth Yield and Reflectance Characteristics of Corn Canopies. *Agron. J.*, 74: 677-683.

Wiatrak, P., Khalilian, A., Chen, G. 2011. Corn response to nitrogen timing and rate under strip tillage and low-yield environment in Southeastern Coastal Plains. *American Journal of Agricultural and Biological Sciences*, 6(1): 155-161.

Wood, C.W., Reeves, D.W., Duffield, R.R. 1992. Field chlorophyll measurements for evaluation of corn nitrogen status. *Journal of Plant Nutrition*, 15: 487-500.

Yadava, U.L. 1986. A rapid and nondestructive method to determine chlorophyll in intact leaves. *HortScience*, Alexandria, 21: 1449-1450.

Yılmaz, Ş. 1994. Çukurova koşullarında mısıra uygulanan farklı azot form ve dozlarının tane ve hasıl verimi ile bazı bitkisel özelliklere etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, ÇÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

EKLER

Ek 1. Shemal Mısır Çeşidinde Farklı Gelişme Dönemlerine Ait Örneklem Tarihleri

Ek-1’de Shemal Mısır Çeşidinde Farklı Gelişme Dönemlerine Ait Örnekleme Tarihleri

Azot Dozları (kg/da)	Gelişme Dönemleri											
	V8			V10			V12			VT		
	1.Blok	2.Blok	3.Blok	1.Blok	2.Blok	3.Blok	1.Blok	2.Blok	3.Blok	1.Blok	2.Blok	3.Blok
N0	27.07.2011	28.07.2011	28.07.2011	02.08.2011	02.08.2011	05.08.2011	09.08.2011	05.08.2011	15.08.2011	16.08.2011	09.08.2011	16.08.2011
N24	27.07.2011	28.07.2011	28.07.2011	02.08.2011	05.08.2011	05.08.2011	08.08.2011	08.08.2011	08.08.2011	15.08.2011	09.08.2011	15.08.2011
N32	27.07.2011	28.07.2011	28.07.2011	02.08.2011	02.08.2011	03.08.2011	05.08.2011	08.08.2011	08.08.2011	09.08.2011	09.08.2011	10.08.2011
N40	27.07.2011	28.07.2011	28.07.2011	02.08.2011	02.08.2011	03.08.2011	05.08.2011	05.08.2011	08.08.2011	09.08.2011	09.08.2011	10.08.2011
N48	27.07.2011	28.07.2011	28.07.2011	02.08.2011	02.08.2011	03.08.2011	05.08.2011	05.05.2011	08.08.2011	09.08.2011	09.08.2011	10.08.2011

Ek-1’in Devamı

Azot Dozları (kg/da)	Gelişme Dönemleri											
	Silking			R2			R3			R4		
	1.Blok	2.Blok	3.Blok	1.Blok	2.Blok	3.Blok	1.Blok	2.Blok	3.Blok	1.Blok	2.Blok	3.Blok
N0	16.08.2011	09.08.2011	16.08.2011	20.08.2011	18.08.2011	24.08.2011	26.08.2011	22.08.2011	26.08.2011	02.09.2011	02.09.2011	06.09.2011
N24	15.08.2011	15.08.2011	15.08.2011	19.08.2011	19.08.2011	20.08.2011	24.08.2011	22.08.2011	24.08.2011	02.09.2011	02.09.2011	02.09.2011
N32	09.08.2011	09.08.2011	15.08.2011	20.08.2011	19.08.2011	18.08.2011	22.08.2011	22.08.2011	22.08.2011	02.09.2011	02.09.2011	02.09.2011
N40	09.08.2011	09.08.2011	10.08.2011	18.08.2011	18.08.2011	18.08.2011	22.08.2011	22.08.2011	22.08.2011	02.09.2011	02.09.2011	02.09.2011
N48	09.08.2011	09.08.2011	10.08.2011	18.08.2011	19.08.2011	18.08.2011	22.08.2011	22.08.2011	22.08.2011	02.09.2011	02.09.2011	02.09.2011

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Mükerrerem Melis TUNALI

Doğum Yeri ve Tarihi : İstanbul/ 13.05.1986

Eğitim Durumu

Lise : Bahçelievler Anadolu Lisesi/2004

Lisans : U.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü/2010

İletişim (e-posta) : melissstunali@gmail.com

Yayınları

Budaklı Carpıcı, E., Tunali M.M. 2012. Effects of mixture rates on forage yield and quality of mixtures of common vetch combined with oat, barley and wheat under a winter intercropping system of southern marmara region. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 10(2): 649-652.

Budaklı Carpıcı, E., Tunali, M.M. 2012. Effects of the nitrogen and phosphorus fertilization on the yield and quality of the hairy vetch (*Vicia villosa* Roth.) and barley (*Hordeum vulgare* L.) mixture. *African Journal of Biotechnology*, 11(28): 7208-7211.

Tunali M.M., Budaklı Çarpıcı, E., Çelik, N. 2012. Farklı azot dozlarının bazı dane mısır çeşitlerinde klorofil içeriği, yaprak alan indeksi ve tane verimi üzerine etkileri. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi (TABAD)*, 5 (1): 131-133.

Budaklı Çarpıcı, E., Çelik, N., Tunali M.M., 2011. Türkiye’de Yonca Tohumculuğu, Sorunları ve Çözüm Önerileri. IV. Tohumculuk Kongresi, 421-426 (Bildiriler Kitabı-2), Samsun.