



**T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BİTKİ YOĞUNLUĞU VE FARKLI MİKTARDA AZOT
UYGULAMALARININ STRES FİZYOLOJİSİ AÇISINDAN
SİLAJLIK MISIR YETİŞTİRİCİLİĞİNDE DEĞERLENDİRİLMESİ**

Emine BUDAKLI ÇARPICI

**DOKTORA TEZİ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

BURSA-2009



**T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BİTKİ YOĞUNLUĞU VE FARKLI MİKTARDA AZOT
UYGULAMALARININ STRES FİZYOLOJİSİ AÇISINDAN
SİLAJLIK MISIR YETİŞTİRİCİLİĞİNDE DEĞERLENDİRİLMESİ**

Emine BUDAKLI ÇARPICI

**Prof. Dr. Necmettin ÇELİK
(Danışman)**

**DOKTORA TEZİ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

BURSA-2009

T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİTKİ YOĞUNLUĞU VE FARKLI MİKTARDA AZOT UYGULAMALARININ
STRES FİZYOLOJİSİ AÇISINDAN SİLAJLIK MISIR YETİŞTİRİCİLİĞİNDE
DEĞERLENDİRİLMESİ*

Emine BUDAKLI ÇARPICI

DOKTORA TEZİ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

* Bu Tez TÜBİTAK Tarafından TOVAG 1060148 Nolu Proje Kapsamında
Desteklenmiştir.

Bu tez 28/01/2009 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği/oy çokluğu ile
kabul edilmiştir.


Prof. Dr. Necmettin ÇELİK
(Danışman)


Prof. Dr. Nedime AZKAN


Prof. Dr. Ali KOÇ


Prof. Dr. İhan TURGUT


Prof. Dr. İsmail FİLYA

ÖZET

Bu araştırma, silajlık mısırdaki değişik bitki yoğunlukları (6.000, 10.000, 14.000, 18.000 ve 22.000 bitki/da) ile azot dozlarının (0, 10, 20, 30 ve 40 kg/da) ot, protein ve kül verimleri, fizyolojik özellikleri, ot ve silaj kalitesi üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Tarla denemeleri, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi deneme alanlarında 2006 ve 2007 yıllarında yürütülmüştür. Her iki yılda da ön bitki olarak buğday kullanılmıştır.

Araştırma, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur. İki yıl süren bu çalışmada, tarımsal özellikler (ot verimi, bitki boyu, ilk koçan yüksekliği, gövde çapı, yaprak sayısı, koçan sayısı, yaprak oranı, sap oranı, koçan oranı, koçan boyu, koçan çapı, koçanda sıra sayısı ve koçanda tane sayısı), farklı gelişme dönemlerinde (V8, V12, VT ve R2) bazı fizyolojik özellikler (YAI, IT, ITE, NAO ve NBO), stoma özellikleri, yem kalite özellikleri (ham protein oranı, ham kül oranı, ADF ve NDF içerikleri) ve silaj kalite özellikleri (kuru madde oranı, pH, fleig puanı ve organik asitler) belirlenmiştir.

Sunulan ve tartışılan verilerin tümü, yılların, bitki yoğunluklarının ve azot dozlarının ortalamasıdır. Sonuçlara göre, bitki yoğunlukları arttıkça yeşil ve kuru ot verimi, ilk koçan yüksekliği, yaprak sayısı ve sap oranı artmış, gövde çapı, koçan sayısı, koçan oranı, koçan boyu, koçan çapı, koçanda sıra sayısı ve koçanda tane sayısı azalmıştır. Fizyolojik özelliklerde ise tüm gelişme dönemlerinde bitki yoğunluğu arttıkça YAI ve IT değerleri artmış, ITE değerleri azalmıştır. NAO değerleri V8-V12 ile VT-R2 dönemlerinde bitki yoğunluğu arttıkça azalmıştır. NBO değeri, V12-VT döneminde bitki yoğunluğu arttıkça artmıştır. Üst epidermiste stoma boyutları bitki yoğunluğu arttıkça azalmıştır. Ot kalitesi açısından ise artan bitki yoğunluklarının etkisi ham kül oranı ve ADF oranlarında önemli olmuştur. Silaj kalitesinde ise bitki yoğunlukları kaliteyi kısmen olumlu yönde etkilemiştir.

Azot dozları, agronomik, fizyolojik ve kalite özelliklerinin birçoğunu etkilemiştir. Genellikle, ot, ham protein ve ham kül verimleri ile diğer agronomik özellikler, artan azot dozları ile birlikte artmıştır. Fizyolojik özelliklerden YAI ve IT değerleri azot dozu arttıkça artmış, buna karşılık ITE değerleri azalmıştır. V8-V12 ile VT-R2 dönemlerinde azot dozu arttıkça NAO değerleri artmıştır. En yüksek NBO değeri, VT-R2 döneminde 30 kg/da azot dozundan elde edilmiştir. Ham protein ve NDF gibi bazı kalite özellikleri artan azot dozlarından etkilenmiştir. Silaj kalitesinde ise artan azot dozları, silajın bazı kalite özelliklerini de etkilemiş, fakat bu etkiler olumsuz bir değişime neden olmamıştır.

Özet olarak, sonuçlar, deneme şartları altında silajlık mısırdaki kaliteli ve yüksek verim için uygun bir optimum bitki sıklığı ve azot dozunun olduğunu göstermiştir. Bulgular, bu denemenin tarımsal ekolojik koşullarında silajlık mısır üretiminin 18.000 bitki/da yoğunluğu ve 30 kg/da azot dozu ile yapılabileceğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Silajlık mısır, bitki yoğunluğu, azot dozu, ot verimi, fizyolojik özellikler, stoma özellikleri, silaj kalitesi

**EVALUATION OF THE EFFECTS OF PLANT DENSITIES AND NITROGEN RATES ON STRESS PHYSIOLOGY TRAITS IN SILAGE CORN (*Zea mays* L.)
PRODUCTION
ABSTRACT**

This research was carried out to investigate the effects of plant densities (6.000, 10.000, 14.000, 18.000 and 22.000 plants/da) and nitrogen rates (0, 10, 20, 30 and 40 kg/da) on the forage, protein and ash yields, physiological characteristics, forage and silage quality of silage corn. Field trials were conducted in 2006 and 2007 at the research areas of Agricultural Research and Applied Center, Uludag University. In both years, wheat preceded silage corn plantings.

Split block design with three replications was used. Agronomic characters (forage yield, crude protein yield, crude ash yield, plant height, first ear height, stem diameter, leaf number/plant, ear number/plant, leaf ratio, stem ratio, ear ratio, ear length, ear diameter, row number/ear and kernel number/ear), some physiological characters (LAI, LI, LIE, NAR and RGR) measured at different growth periods (V8, V12, VT ve R2), stomata characters, forage qualities (crude protein content, crude ash content, ADF and NDF contents) and silage qualities (dry matter content, pH, fleig points and organic acids) all were determined in both years.

All of the data presented and discussed here were averaged across years, plant densities and nitrogen rates. Considering the results, it was seen that the green and dry forage yields, first ear height, leaf number/plant and stem ratio increased; but stem diameter, ear number/plant, ear ratio, ear height, ear diameter, row number/ear and kernel number/ear decreased with increased plant densities. LAI and LI values increased, but LIE values decreased with increasing plant densities throughout the growth periods. NAR values measured at V8-V12 and VT-R2 growth intervals decreased with increased plant densities. RGR was affected by plant densities only at V12-VT interval. Stomata sizes of abaxial epidermis decreased with increased plant densities. Plant density effects on crude ash and ADF values were of significance, but silage quality was partly and positively affected with.

Nitrogen rates affected most of the agronomic, physiological and quality characters of silage corn. In general, yields of forage, crude protein and crude ash, and the other agronomic characters increased with increased nitrogen rates. LAI and LI values increased, but those of LIE decreased with increased nitrogen rates. NAR values increased with increased nitrogen rates at V8-V12 and VT-R2 growth intervals. The highest RGR was obtained from plots fertilized with 30 kg/da nitrogen and measured at VT-R2 growth interval. Some quality characters like crude protein and NDF were affected from increasing nitrogen rates. On the other hand, there were some effects of nitrogen rates on some silage quality characters, but these effects did not exceed the line to spoil the silage quality.

As a summary, the results indicated that there was an optimum plant density and nitrogen rate for quality and higher forage yield of silage corn under experimental conditions. Findings suggested that silage corn production under agro-ecological conditions of this experiment could be done with 18.000 plants/da density and 30 kg/da nitrogen rate.

Key words: Silage corn, plant density, nitrogen rate, forage yield, physiological characters, stomata characters, silage quality

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
İÇİNDEKİLER	v
KISALTMALAR DİZİNİ	x
ÇİZELGELER DİZİNİ	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ	xviii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	4
2.1. Verim, Kalite ve Agronomik Özellikler	4
2.2. Fizyolojik Özellikler.....	20
2.3. Silaj ve Silaj Kalitesi.....	26
3. MATERYAL VE YÖNTEM	29
3.1. Materyal.....	29
3.1.1. Denemede kullanılan silajlık mısır çeşidi ve özellikleri.....	29
3.1.2. Deneme yeri.....	29
3.1.3. Deneme yerinin iklim özellikleri.....	29
3.1.4. Deneme yerinin toprak özellikleri.....	30
3.2. Yöntem.....	31
3.2.1. Deneme faktörleri.....	31
3.2.1.1. Bitki yoğunluğu.....	31
3.2.1.2. Azotlu gübre uygulamaları.....	31
3.2.2. Deneme deseni.....	31
3.2.3. Kültürel uygulamalar.....	32
3.2.4. Hasat.....	35
3.2.5. Araştırmada incelenen özellikler.....	37
3.3. Verilerin Değerlendirilmesi.....	48
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI	49
4.1. Verim ve Agronomik Özellikler.....	49
4.1.1. Yeşil ot verimi (kg/da).....	49
4.1.2. Kuru ot verimi (kg/da).....	53
4.1.3. Bitki boyu (cm).....	57

4.1.4.	İlk koçan yüksekliği (cm).....	61
4.1.5.	Gövde çapı (mm).....	65
4.1.6.	Yaprak sayısı (adet/bitki)	68
4.1.7.	Koçan sayısı (adet/bitki)	72
4.1.8.	Yaprak oranı (%)	76
4.1.9.	Sap oranı (%).....	80
4.1.10.	Koçan oranı (%).....	84
4.1.11.	Koçan boyu (cm).....	88
4.1.12.	Koçan çapı (mm).....	92
4.1.13.	Koçanda sıra sayısı (adet/koçan).....	96
4.1.14.	Koçanda tane sayısı (adet/koçan).....	100
4.2.	Fizyolojik ve Anatomik Özellikler.....	104
4.2.1.	Yaprak alanı indeksi	104
4.2.1.1.	V8 dönemi.....	104
4.2.1.2.	V12 dönemi.....	108
4.2.1.3.	VT dönemi.....	112
4.2.1.4.	R2 dönemi.....	116
4.2.2.	Işık tutumu (%).....	120
4.2.2.1.	V8 dönemi.....	120
4.2.2.2.	V12 dönemi.....	123
4.2.2.3.	VT dönemi.....	127
4.2.2.4.	R2 dönemi.....	130
4.2.3.	Işık tutum etkinliği (%).....	133
4.2.3.1.	V8 dönemi.....	133
4.2.3.2.	V12 dönemi.....	136
4.2.3.3.	VT dönemi.....	139
4.2.3.4.	R2 dönemi.....	143
4.2.4.	Nispi büyüme oranı ($g\ g^{-1}\ gün^{-1}$).....	146
4.2.4.1.	V8-V12 arası dönem.....	146
4.2.4.2.	V12-VT arası dönem.....	149
4.2.4.3.	VT-R2 arası dönem.....	152
4.2.5.	Net asimilasyon oranı ($g\ m^{-2}\ gün^{-1}$).....	155
4.2.5.1.	V8-V12 arası dönem.....	155

4.2.5.2.	V12-VT arası dönem.....	159
4.2.5.3.	VT-R2 arası dönem.....	162
4.2.6.	Üst ve alt epidermis stoma sayısı (adet/mm ²).....	166
4.2.6.1.	Üst epidermis stoma sayısı (adet/mm ²).....	166
4.2.3.1.	Alt epidermis stoma sayısı (adet/mm ²).....	170
4.2.7.	Üst ve alt epidermis stoma boyu (µm).....	174
4.2.7.1.	Üst epidermis stoma boyu (µm).....	174
4.2.7.2.	Alt epidermis stoma boyu (µm).....	177
4.2.8.	Üst ve alt epidermis stoma eni (µm).....	181
4.2.8.1.	Üst epidermis stoma eni (µm).....	181
4.2.8.2.	Alt epidermis stoma eni (µm).....	184
4.3.	Otun Kalite Özellikleri.....	187
4.3.1.	Ham protein oranı (%).....	187
4.3.2.	Ham protein verimi (kg/da).....	191
4.3.3.	Ham kül oranı (%).....	195
4.3.4.	Ham kül verimi (kg/da).....	199
4.3.5.	Asit deterjanda çözünmeyen lif (%).....	203
4.3.6.	Nört deterjanda çözünmeyen lif (%).....	206
4.4.	Silajda Kalite Özellikleri.....	210
4.4.1.	Kuru madde oranı (%).....	210
4.4.2.	pH değerleri.....	214
4.4.3.	Fleig puanı.....	217
4.4.4.	Organik asitler (%).....	220
4.4.4.1.	Laktik asit (%).....	220
4.4.4.2.	Asetik asit (%).....	223
4.4.4.3.	Bütirik asit (%).....	226
5.	TARTIŞMA	229
5.1.	Verim ve Agronomik Özellikler.....	229
5.1.1.	Yeşil ot verimi.....	229
5.1.2.	Kuru ot verimi.....	232
5.1.3.	Bitki boyu.....	234
5.1.4.	İlk koçan yüksekliği.....	235
5.1.5.	Gövde çapı.....	237

5.1.6.	Yaprak sayısı	238
5.1.7.	Koçan sayısı	240
5.1.8.	Yaprak oranı.....	241
5.1.9.	Sap oranı	242
5.1.10.	Koçan oranı	243
5.1.11.	Koçan boyu.....	245
5.1.12.	Koçan çapı.....	246
5.1.13.	Koçanda sıra sayısı.....	248
5.1.14.	Koçanda tane sayısı.....	249
5.2.	Fizyolojik ve Anatomik Özellikler.....	251
5.2.1.	Yaprak alanı indeksi.....	251
5.2.2.	Işık tutumu	254
5.2.3.	Işık tutum etkinliği	255
5.4.4.	Nispi büyüme oranı	257
5.4.5.	Net asimilasyon oranı	259
5.4.6.	Stoma sayısı ve büyüklüğü.....	262
5.3.	Otun Kalite Özellikleri.....	265
5.3.1.	Ham protein oranı.....	265
5.3.2.	Ham protein verimi.....	266
5.3.3.	Ham kül oranı.....	268
5.3.4.	Ham kül verimi.....	269
5.3.5.	Asit deterjanda çözünmeyen lif	270
5.3.6.	Nötr deterjanda çözünmeyen lif	271
5.4.	Silajda Kalite Özellikleri.....	273
5.4.1.	Kuru madde oranı.....	273
5.4.2.	pH değerleri.....	274
5.4.3.	Fleig puanı.....	276
5.4.4.	Organik asitler.....	276
5.4.4.1.	Laktik asit	277
5.4.4.2.	Asetik asit	278
5.4.4.3.	Bütirik asit	278
SONUÇ		280
KAYNAKLAR		287

TEŞEKKÜR.....	299
ÖZGEÇMİŞ.....	300

KISALTMALAR DİZİNİ

ADF : Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif

A.Ö.F. : Asgari Önemli Fark

IT : Işık Tutumu

ITE : Işık Tutum Etkinliği

KM : Kuru Madde

R2 : Koçan Püskülü Çıkışından 10-14 Gün Sonraki Dönem

NAO : Net Asimilasyon Oranı

NBO : Nispi Büyüme Oranı

NDF : Nötr Deterjanda Çözünmeyen Lif

V12 : 12 Yapraklı Vejetatif Gelişme Dönemi

V8 : 8 Yapraklı Vejetatif Gelişme Dönemi

VT : Tepe Püskülü Dönemi

YAI : Yaprak Alanı İndeksi

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1.3.1. Bursa İlinde Denemenin Yürütüldüğü Yıllar İle Uzun Yıllar Ortalaması (U.Y.O.) Olarak Aylık Ortalama Sıcaklık (°C), Oransal Nem (%) ve Beş Aylık Toplam Yağış Değerleri (mm).....	30
Çizelge 3.1.4.1. Deneme Alanlarına Ait Toprakların Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	31
Çizelge 3.2.2.1. Denemede Kullanılan Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozları ile Ana ve Alt Parseller.....	32
Çizelge 3.2.5.1. Fleig Puanı Skalası.....	47
Çizelge 4.1.1.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Yeşil Ot Verimlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.).....	50
Çizelge 4.1.1.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Yeşil Ot Verimleri (kg/da).....	52
Çizelge 4.1.2.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Kuru Ot Verimlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.).....	54
Çizelge 4.1.2.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Kuru Ot Verimleri (kg/da).....	56
Çizelge 4.1.3.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Bitki Boyu Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.).....	58
Çizelge 4.1.3.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Bitki Boyu Değerleri (cm).....	60
Çizelge 4.1.4.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait İlk Koçan Yüksekliği Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.).....	62
Çizelge 4.1.4.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait İlk Koçan Yüksekliği Değerleri (cm).....	64
Çizelge 4.1.5.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Gövde Çapı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.).....	66
Çizelge 4.1.5.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Gövde Çapı Değerleri (mm).....	67
Çizelge 4.1.6.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Yaprak Sayısı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.).....	69
Çizelge 4.1.6.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Yaprak Sayısı Değerleri (adet/bitki).....	71
Çizelge 4.1.7.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Koçan	

Sayısı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.).....	73
Çizelge 4.1.7.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Koçan Sayısı Değerleri (adet/bitki).....	75
Çizelge 4.1.8.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Yaprak Oranı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.).....	77
Çizelge 4.1.8.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Yaprak Oranı Değerleri (%).....	79
Çizelge 4.1.9.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Sap Oranı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.).....	81
Çizelge 4.1.9.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Sap Oranı Değerleri (%).....	83
Çizelge 4.1.10.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Koçan Oranı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.).....	85
Çizelge 4.1.10.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Koçan Oranı Değerleri (%).....	87
Çizelge 4.1.11.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Koçan Boyu Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.).....	89
Çizelge 4.1.11.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Koçan Boyu Değerleri (cm).....	91
Çizelge 4.1.12.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Koçan Çapı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.).....	93
Çizelge 4.1.12.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Koçan Çapı Değerleri (mm).....	94
Çizelge 4.1.13.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Koçanda Sıra Sayısı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.).....	97
Çizelge 4.1.13.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Koçanda Sıra Sayısı Değerleri (adet/koçan).....	99
Çizelge 4.1.14.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Koçanda Tane Sayısı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.).....	101
Çizelge 4.1.14.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Koçanda Tane Sayısı Değerleri (adet/koçan).....	103
Çizelge 4.2.1.1.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki V8 Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki	

Yıllık Ortalamalara Ait YAI Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.).....	105
Çizelge 4.2.1.1.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki V8 Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait YAI Değerleri.....	107
Çizelge 4.2.1.2.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki V12 Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait YAI Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.).....	108
Çizelge 4.2.1.2.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki V12 Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait YAI Değerleri.....	111
Çizelge 4.2.1.3.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki VT Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait YAI Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.).....	112
Çizelge 4.2.1.3.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki VT Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait YAI Değerleri.....	115
Çizelge 4.2.1.4.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki R2 Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait YAI Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.).....	116
Çizelge 4.2.1.4.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki R2 Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait YAI Değerleri.....	119
Çizelge 4.2.2.1.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki V8 Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait IT Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.).....	120
Çizelge 4.2.2.1.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki V8 Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait IT Değerleri (%).....	122
Çizelge 4.2.2.2.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki V12 Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait IT Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.).....	123
Çizelge 4.2.2.2.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki V12 Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait IT Değerleri (%).....	126
Çizelge 4.2.2.3.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki VT Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait IT Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.).....	127
Çizelge 4.2.2.3.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki VT Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait IT Değerleri (%).....	129
Çizelge 4.2.2.4.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen	

Silajlık Mısırdaki R2 Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait IT Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.).....	131
Çizelge 4.2.2.4.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki R2 Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait IT Değerleri (%).....	132
Çizelge 4.2.3.1.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki V8 Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait ITE Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.).....	134
Çizelge 4.2.3.1.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki V8 Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait ITE Değerleri (%).....	135
Çizelge 4.2.3.2.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki V12 Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait ITE Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.).....	136
Çizelge 4.2.3.2.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki V12 Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait ITE Değerleri (%).....	138
Çizelge 4.2.3.3.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki VT Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait ITE Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.).....	139
Çizelge 4.2.3.3.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki VT Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait ITE Değerleri (%).....	142
Çizelge 4.2.3.4.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki R2 Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait ITE Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.).....	143
Çizelge 4.2.3.4.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki R2 Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait ITE Değerleri (%).....	145
Çizelge 4.2.4.1.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki V8-V12 Arası Dönemde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait NBO Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.).....	146
Çizelge 4.2.4.1.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki V8-V12 Arası Dönemde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait NBO Değerleri ($g\ g^{-1}\ gün^{-1}$).....	148
Çizelge 4.2.4.2.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki V12-VT Arası Dönemde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait NBO Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.).....	149
Çizelge 4.2.4.2.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki V12-VT Arası Dönemde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait NBO Değerleri ($g\ g^{-1}\ gün^{-1}$).....	151

Çizelge 4.2.4.3.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki VT-R2 Arası Dönemde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait NBO Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.).....	153
Çizelge 4.2.4.3.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki VT-R2 Arası Dönemde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait NBO Değerleri ($g\ g^{-1}\ gün^{-1}$).....	154
Çizelge 4.2.5.1.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki V8-V12 Arası Dönemde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait NAO Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.).....	156
Çizelge 4.2.5.1.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki V8-V12 Arası Dönemde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait NAO Değerleri ($g\ m^{-2}\ gün^{-1}$).....	158
Çizelge 4.2.5.2.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki V12-VT Arası Dönemde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait NAO Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.).....	159
Çizelge 4.2.5.2.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki V12-VT Arası Dönemde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait NAO Değerleri ($g\ m^{-2}\ gün^{-1}$).....	161
Çizelge 4.2.5.3.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki VT-R2 Arası Dönemde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait NAO Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.).....	162
Çizelge 4.2.5.3.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki VT-R2 Arası Dönemde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait NAO Değerleri ($g\ m^{-2}\ gün^{-1}$).....	165
Çizelge 4.2.6.1.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki V12 Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Üst Epidermis Stoma Sayısı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.).....	166
Çizelge 4.2.6.1.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki V12 Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Üst Epidermis Stoma Sayısı Değerleri ($adet/mm^2$).....	169
Çizelge 4.2.6.2.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki V12 Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Alt Epidermis Stoma Sayısı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.).....	170
Çizelge 4.2.6.2.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki V12 Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Alt Epidermis Stoma Sayısı Değerleri ($adet/mm^2$).....	173
Çizelge 4.2.7.1.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki V12 Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Üst Epidermiste Stoma Boyu Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.).....	174
Çizelge 4.2.7.1.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki V12 Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki	

Yıllık Ortalamalara Ait Üst Epidermis Stoma Boyu Değerleri (μm).....	176
Çizelge 4.2.7.2.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki V12 Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Alt Epidermis Stoma Boyu Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.).....	177
Çizelge 4.2.7.2.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki V12 Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Alt Epidermis Stoma Boyu Değerleri (μm).....	180
Çizelge 4.2.8.1.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki V12 Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Üst Epidermis Stoma Eni Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.).....	181
Çizelge 4.2.8.1.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki V12 Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Üst Epidermis Stoma Eni Değerleri (μm).....	183
Çizelge 4.2.8.2.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki V12 Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Alt Epidermis Stoma Eni Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.).....	184
Çizelge 4.2.8.2.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki V12 Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Alt Epidermis Stoma Eni Değerleri (μm).....	186
Çizelge 4.3.1.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Ham Protein Oranlarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.).....	188
Çizelge 4.3.1.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Ham Protein Oranları (%).....	190
Çizelge 4.3.2.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Ham Protein Verimlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.).....	192
Çizelge 4.3.2.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Ham Protein Verimleri (kg/da).....	194
Çizelge 4.3.3.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Ham Kül Oranlarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.).....	196
Çizelge 4.3.3.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Ham Kül Oranları (%).....	198
Çizelge 4.3.4.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Ham Kül Verimlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.).....	200
Çizelge 4.3.4.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Ham Kül Verimleri (kg/da).....	202
Çizelge 4.3.5.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait ADF	

Oranlarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.).....	204
Çizelge 4.3.5.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait ADF Oranları (%).....	205
Çizelge 4.3.6.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait NDF Oranlarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.).....	207
Çizelge 4.3.6.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait NDF Oranları (%).....	209
Çizelge 4.4.1.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Silaj Kuru Madde Oranlarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.).....	210
Çizelge 4.4.1.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Silaj Kuru Madde Oranları (%).....	213
Çizelge 4.4.2.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Silaj pH Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.).....	214
Çizelge 4.4.2.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Silaj pH Değerleri.....	216
Çizelge 4.4.3.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Silaj Fleig Puanlarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.).....	217
Çizelge 4.4.3.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Silaj Fleig Puanları.....	219
Çizelge 4.4.4.1.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Laktik Asit Oranlarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.).....	220
Çizelge 4.4.4.1.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Laktik Asit Oranları (%).....	222
Çizelge 4.4.4.2.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Asetik Asit Oranlarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.).....	223
Çizelge 4.4.4.2.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Asetik Asit Oranları (%).....	225
Çizelge 4.4.4.3.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Bütirik Asit Oranlarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.).....	226
Çizelge 4.4.4.3.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Bütirik Asit Oranları (%).....	228

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.2.3.1. Deneme Alanında Çıkış Sonrası Teklemenin Yapılması	34
Şekil 3.2.3.2. Deneme Alanında Damlama Sulama Sisteminin Kurulması.....	34
Şekil 3.2.3.3. Deneme Alanında Damlama Sulama Sistemi ile Sulamanın Yapılması.....	35
Şekil 3.2.4.1. Hasat Öncesi Deneme Alanından Genel Bir Görüntü.....	36
Şekil 3.2.4.2. Deneme Alanında Hasadın Yapılması.....	36
Şekil 3.2.5.1. Deneme Alanında Bitki Örtüsünde Işık Absorbsiyonunun Ölçülmesi.....	40
Şekil 3.2.5.2. Mısırın Silaj Parçalama Makinesinden Geçirilmesi.....	44
Şekil 3.2.5.3. Parçalanan Silajlık Mısırın Kavanozlara Doldurulması.....	44
Şekil 3.2.5.4. Dolum İşlemi Tamamlanan Kavanozların Genel Görüntüsü.....	45
Şekil 3.2.5.5 Fermantasyonu Tamamlanmış Silaj Kavanozlarının Açılması.....	45
Şekil 3.2.5.6. Altmış Günlük Fermantasyon Sonunda Açılan Kavanozlarda Silajların Genel Görüntüsü.....	46
Şekil 4.2.6.1.1. 2007 Yılında 14.000 bitki/da x 0 kg N/da Kombinasyonuna Ait Üst Epidermiste Tespit Edilen Stomaların Genel Görüntüsü (100 X).....	167
Şekil 4.2.6.1.2. 2006 Yılında 22.000 bitki/da x 0 kg N/da Kombinasyonuna Ait Alt Epidermiste Tespit Edilen Stomaların Genel Görüntüsü (100 X)	171

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 (*Zea mays* L.), günümüzde ılıman bölgelerde insan beslenmesinde geleneksel olarak kullanılmakla birlikte, gelişmiş ülkelerde büyük oranda hayvan yemi olarak tüketilmektedir. Mısır, yüksek enerji verimi, ekimden hasada kadar makinalı tarıma uygun olması, saklama ve kullanım kolaylığı, kayıp oranının az olması, yüksek kuru madde içermesi, sindirilme oranının yüksekliği, kaliteli ve lezzetli bir silaj yemi olması, birim alandan yüksek verim alınabilmesi, tohumluğunun kolay bulunması, herhangi bir katkı maddesine gereksinim duyulmadan silolanabilmesi nedeniyle hem dünyada hem de ülkemizde silajlık olarak en fazla tercih edilen bitkilerin başında yer almaktadır (Açıkgöz ve ark. 2002). Ülkemizde üretimi yapılan mısırın %27'si insan beslenmesinde, %73'ü ise hayvan yemi olarak kullanılmaktadır (Tüfekçi ve Karaaltın 1999).

Birim alanda bulunması gereken bitki sayısı öncelikle yetiştirilen bölgenin iklim ve toprak koşulları, çeşidin verimlilik durumu ve kullanma amacına göre değişiklik göstermektedir. Mısır yetiştiriciliğinde en uygun çeşitlerin belirlenmesinin yanı sıra, sıra üzeri mesafesinin de en uygun şekilde uygulanması halinde yüksek verim alınabilmektedir. Silajlık mısır yetiştiriciliğinde, ülkemizde bitki yoğunluğu ile ilgili çalışmalar çok sınırlı sayıdadır. Buna karşılık, aşırı bitki sıklığı ve seyrekliğinin tane verimi üzerine etkilerine ilişkin çalışmalara literatürde daha çok rastlanmıştır. Dolayısıyla silajlık mısır yetiştiriciliğinde aşırı bitki yoğunluğunun verim ve kaliteye nasıl etki ettiği, bitki fizyolojisinde nasıl bir değişime neden olduğu ve bunun sonucunda bitki gelişiminin etkilenip etkilenmediği konuları hala araştırılmaya açıktır.

İklim ve toprak özellikleri bölgelere göre farklılık gösterdiği için mısır yetiştiriciliğinde bölge şartlarına en uygun gübre dozu ve bitki sıklığı gibi bazı

yetiştiricilik özelliklerinin tespiti çok önemlidir. Işığı çok iyi değerlendiren bir C4 bitkisi olan mısırın büyüme ve gelişmesinde makro besin elementlerinden azot, özellikle protein, DNA, RNA ve klorofil gibi metabolizma için çok önemli olan bileşiklerin yapısında yer almaktadır (Çokkızgın 2002). Ülkemizde son yıllarda önemi giderek artmakta olan silajlık mısır yetiştiriciliği konusunda azotlu gübreleme ile ilgili yeterli sayıda çalışma bulunmamaktadır. Özellikle silajlık mısır yetiştiriciliğinde yeterli azot dozunun belirlenmesi, hem çevre kirliliğinin önlenmesi hem de milli kaynaklarımızın korunması açısından önem taşımaktadır.

Mısır, silajlık olarak üretiminin en popüler olduğu bitkisel materyal olup dünyanın birçok bölgesinde ve Türkiye’de önemli miktarda üretilmektedir (Kılıç 1986, McDonald ve ark. 1991 ve Meeske ve ark. 1993). Türkiye’de ilk silaj 1931 yılında Ankara, Atatürk Orman Çiftliği’nde yapılmış, ancak silajın hayvan beslemedeki önemi uzun yıllar tam olarak anlaşılamamıştır. Bunun nedenleri arasında, üreticilerin yeni teknolojilere açık olmaması, silaj teknolojisinin üreticilere aktarılamaması, işletmelerdeki hayvan sayısının azlığı, tarım arazilerinin çok parçalı oluşu ve mekanizasyon eksikliği gibi çok değişik nedenler sayılabilir. Ancak silaj üretimi son yıllarda artış göstermiş ve bu artışta da Ege ve Marmara Bölgeleri ilk sırada yer almıştır (Filya ve ark. 1997). Ülkemizde üretilen silo yeminin büyük bir bölümüne sahip olan Bursa ili 1995 yılında toplam 359.377 ton silaj üretimine sahipken bu değer 2007 yılında 664.800 tona yükselmiştir. Bursa ilinde sadece silajlık mısırın ekim alanı 2007 yılında 113.300 da, üretim ise 529.300 ton olup silajlık ürünlerin ekim alanı bakımından % 83.80, üretim bakımından ise yaklaşık % 79.62’lik gibi büyük bir paya sahiptir (Anonim 2007a).

Nitelikli kaba yemlere dayalı bir besleme amaçlandığında, bu yemlerden en yüksek düzeyde fayda sağlanabilmesi için bitki tür ve çeşidinin doğru seçilmesinin yanı sıra çeşitli agronomik uygulamaların da üzerinde durulması gerekmektedir. Agronomik uygulamalar içerisinde özellikle azotlu gübreleme ve bitki yoğunluğu verim ve kaliteyi etkileyen en önemli uygulamalardır. Günümüze kadar yapılmış olan birçok çalışmada daha çok tane verimi açısından ele alınan azotlu gübreleme ve bitki yoğunluğunun, silaj verimi ve kalitesi ile vejetatif aksamın gelişmesinde etkili olan fizyolojik özellikler üzerindeki etkileri araştırılmamıştır. Silo yemleri üretiminde büyük bir potansiyele sahip olan Bursa İli’nde yürüttüğümüz bu çalışmada, kaliteli kaba yem gereksiniminin

karşılanmasında dünyada ve ülkemizde en popüler seçeneklerden birisi olan mısır bitkisi ele alınmış ve artan bitki yoğunlukları ile azot dozlarının gerek yeşil ot üretimi ile silaj kalitesi gerekse bu faktörlerin etkisi altında ortaya çıkan fizyolojik gelişmelerdeki değişimlerin ortaya konması ve böylece hem yetiştiriciler hem de araştırmacılar açısından önemli bilgilerin elde edilmesi hedeflenmiştir.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Günümüze kadar yapılan çalışmalarda çoğunlukla mısırdaki tane üretimi açısından değişik bitki yoğunlukları ve azotlu gübre dozları üzerinde durulmuştur. Ancak son yıllarda silajın öneminin anlaşılmasıyla birlikte silajlık mısır yetiştiriciliğinde bitki yoğunluğu ve azotlu gübrelemenin ot verimi ve kaliteye etkileri araştırılmaya başlanmıştır. Buna karşılık artan bitki yoğunluklarının ve azotlu gübre dozlarının oluşturduğu stres koşullarında, bitkinin fizyolojik özelliklerindeki değişimin incelenmesine yönelik çalışmalar ile silaj kalitesine ilişkin araştırmalar sınırlı sayıda kalmıştır. Ulusal ve uluslararası yapılan bazı çalışmalardan elde edilen sonuçlar aşağıda özet olarak verilmiştir.

2.1. Verim, Kalite ve Agronomik Özellikler

Genter (1960), Virjinya koşullarında silajlık mısırdaki azot dozlarının (2.7-25.1 kg/da) bitkinin protein içeriği üzerine etkilerini incelemiştir. En düşük ve en yüksek azot dozlarında ham protein içeriklerinin yaprakta % 9.7 ve % 15.3; sapta % 3.1 ve % 5.5 ve tüm bitkide % 7.7 ile % 11.1 olduğu tespit edilmiştir.

Alexander ve ark. (1963), 1.667 ve 3.333 adet bitki/da yoğunluklarında yetiştirilen silajlık mısırdaki protein içeriğinin, bitki yoğunluğunun artması ile birlikte azaldığını bildirmişlerdir. Ayrıca, araştırmacılar azot, fosfor ve potasyumlu gübrelemenin protein içeriğini arttırdığını tespit etmişlerdir. En yüksek bitki yoğunluğunda 7.3:5.4:5.4 kg/da NPK uygulamasında protein içeriği % 5.6 iken, 12.5:10.8:10.8 kg/da NPK'da % 6.6 olmuştur.

Owen (1967), artan bitki yoğunluklarının, silajlık mısırdaki besin değerinin düşmesine neden olduğunu bildirmiştir.

Beech and Basinski (1975) tarafından Kimberley Araştırma İstasyonu'nda iki farklı mısır çeşidi ile yürütülen bir çalışmada, üç değişik bitki yoğunluğu (4.450, 5.930 ve 8.900 bitki/da) ile üç farklı sıra aralığının (50, 75 ve 100 cm) etkileri araştırılmıştır. Araştırmacılar, sadece kısa boylu ve erkenci bir çeşit olan XL-45'de artan bitki yoğunluğunun koçanda tane sayısı üzerindeki olumsuz etkisinin dekardan elde edilen koçan sayısının fazla olması ile dengelendiğini, ayrıca genel olarak bitkilerin ham protein içeriklerinin her iki çeşitte de bitki yoğunluğundan etkilenmediğini vurgulamışlardır.

Pearson ve Jacobs (1987), artan azot uygulamalarının giderek daha büyük bitkiler ürettiğini, ancak mısır bitkisinin farklı organları arasında azot ve kuru madde dağılımının benzer olduğunu, kuru madde ve azot hasat indekslerinin tüm azot uygulamalarında benzer çıktığını bildirmişlerdir.

Ragheb ve ark. (1987), beş farklı azot dozunun (7.5, 9.0, 10.5, 12.0 ve 13.5 kg/da) mısır çeşitlerinde farklı bitki organlarında kuru madde depolanması ve vejetatif gelişme oranı üzerine etkilerini inceledikleri bir çalışmada, mısır çeşitleri arasında, kuru madde birikimi bakımından önemli farklılıkların olmamasına karşılık, çeşitler arasında yaprak alanı bakımından önemli farklılıkların olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, yapılan çalışma sonucunda; azot dozlarının bitkide yaprak sayısı, yaprak alanı ve bitkide toplam kuru madde üzerine etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir.

Wang ve ark. (1987), Taiwan koşullarında 351 melez mısır çeşidi ile 80 x 10 cm, 80 x 20 cm, 80 x 40 cm (sıra arası x sıra üzeri) olacak şekilde yürüttükleri denemelerinde bitki yoğunluğundaki artışa bağlı olarak gövde çapının azaldığını, buna karşılık bitki yoğunluğu azaldıkça toplam kuru madde miktarının, koçanda tane sayısının ve koçan boyunun arttığını tespit etmişlerdir.

Wermke ve Hyningen-Huene (1987), silajlık olarak yetiştirilen mısırdaki verimin bitki yoğunluğu, çeşit ve yetiştirme koşullarına bağlı olarak 4-10 ton/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Emeklier ve Kün (1988), Ankara koşullarında altı mısır çeşidine üç farklı sıra arası (40, 60 ve 80 cm) ve yine üç değişik sıra üzeri mesafesi (10, 20 ve 30 cm) uygulayarak yaptıkları çalışmada, bitki yoğunluğu arttıkça bitki boyu, ilk koçan yüksekliği, yaprak sayısı ve yaprak alan indeksinin arttığını, gövde çapı ve koçan sayısının azaldığını belirlemişlerdir.

Jolliffe ve ark. (1990), ana ürün olarak yetiştirilen silajlık mısırdaki 4.900 bitki/da'dan 11.100 bitki/da'a kadar değişen farklı bitki sıklıklarında altı farklı hasat döneminde (ekimden sonraki 21. günden 115. güne kadar) bitki gelişimini takip etmek amacıyla yürüttükleri çalışmalarında, yüksek bitki sıklığında gövde başına kuru ağırlıktaki azalışın, birim alandaki yaprak oranının azalması ile bağlantılı olduğunu, verimindeki varyasyonlar ile verim bileşenlerinden olan gövde çapı ve yaprak alan oranındaki varyasyonlar arasında ilişki olduğunu bildirmişlerdir.

Ruschel ve Zimmermann (1990), Brezilya'da yürüttükleri bir çalışmada, iki farklı bitki yoğunluğunda (4.000 ve 7.500 bitki/da) yetiştirilen beş değişik mısır çeşidinde bitki sıklığındaki artışa bağlı olarak bitki başına koçan sayısının azaldığını tespit etmişlerdir.

Sağlamtimur ve ark. (1994), Çukurova koşullarında mısırdaki en uygun bitki sıklığını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, altı farklı bitki sıklığını (4.762, 5.714, 6.553, 7.143, 8.163 ve 9.524 bitki/da) ele almışlardır. Araştırmada; bitki boyu ve ilk koçan yüksekliği üzerinde bitki sıklığının denemenin birinci yılında ve iki yıllık ortalamalarda önemli, ikinci yılında önemsiz olduğunu belirlemişlerdir. Çalışmada, artan bitki sıklıklarının bitki boyu ve ilk koçan yüksekliğini artırdığı, koçanda tane sayısını ise azalttığı tespit edilmiştir. Araştırmacılar, koçanda en yüksek tane sayısının birinci yılda 6.553 bitki/da, ikinci yılda ise 4.762 bitki/da sıklıklarından elde edildiğini ve incelenen özellikler açısından en uygun bitki sıklıklarının 8.163 bitki/da ve 9.524 bitki/da olduğunu belirlemişlerdir.

Serin ve Sade (1995), Konya koşullarında beş farklı azot dozu (0, 5, 10, 15 ve 20 kg/da) ve 4 değişik potasyum dozunun TTM-813 mısır çeşidi üzerindeki etkilerini araştırdıkları bir çalışmada, azot dozlarının koçan boyu ve koçanda tane sayısını artırdığını ve incelenen özellikler açısından en yüksek değerlerin 20 kg/da azot uygulamasından elde edildiğini rapor etmişlerdir.

Roth (1996), silajlık mısırdaki kuru madde veriminin 38 cm sıra aralığında 76 cm sıra aralığına oranla % 9 artış gösterdiğini bildirmiştir.

Tansı ve ark. (1996), Şanlıurfa koşullarında farklı bitki sıklığı (5.714, 7.143, 9.524 ve 14.286 bitki/da) ve değişik azot dozlarının (0, 10, 20 ve 30 kg/da) ikinci ürün mısırdaki tane ve ot verimi ile bazı tarımsal karakterler üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırmacılar bitki sıklığındaki artışa bağlı olarak bitki boyu ve gövde çapının azaldığını, buna karşılık sap ve yaprak oranı ile yeşil ot veriminin arttığını bildirmişlerdir. Araştırmada birim alana uygulanan azot miktarının artmasına paralel olarak bitki boyu, gövde çapı, yaprak oranı ve yeşil ot veriminde artış, sap oranında ise bir değişim gözlenmemiştir. Üç yıl süreyle yürütülen bu çalışmada, azot dozu arttıkça mısırdaki yeşil ot veriminin arttığı, ancak bu artışın 20 kg/da azot seviyelerine kadar hızlı olduğu, bu noktadan sonra artışın devam etmesine karşılık artış hızının yavaşladığı belirlenmiştir.

Ayrıca, çalışmada kaba yem üretimi için mısırdaki bitki sıklığını azaltmanın avantajlı olmadığı, buna karşın sıra üzeri mesafenin dar tutulmasının yeşil ot verimini artırabileceği saptanmıştır.

Ülger ve ark. (1996), ikinci ürün mısırdaki bitki sıklığı (5.714, 7143, 9.524 ve 14.286 bitki/da) ve azot dozlarının (0, 10, 20 ve 30 kg/da) verim ve verim unsurlarına etkilerini araştırmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre, artan bitki sıklıkları bitki boyu, koçan sayısı, koçan boyu, koçan çapı ve koçanda tane sayısını azaltmış, ilk koçan yüksekliği üzerinde ise önemli bir etki yaratmamıştır. Araştırmacılar bitki boyu, koçan sayısı, koçan boyu, koçan çapı ve koçanda tane sayısının artan azot dozlarına bağlı olarak artış gösterdiğini, bitki sıklığında olduğu gibi azot dozlarının da ilk koçan yüksekliğini etkilemediğini bildirmişlerdir. Araştırmada, yapılan regresyon analizi sonucunda en ekonomik ve uygulanabilir sonucun 25 kg/da azot dozu ile 7.143 bitki/da sıklığı olduğu tespit edilmiştir.

Akdemir ve ark. (1997), Ödemiş ekolojik koşullarında yürüttükleri bir çalışmada iki değişik bitki yoğunluğunda (seyreltmesiz ve 70 x 15 cm ekim sıklığında dekara 9.524 bitki) yedi farklı melez mısır çeşidini yetiştirmişlerdir. Araştırmacılar, bitki yoğunluğuna bağlı olarak bitki boyunun 215.1-259.1 cm, kuru madde oranının % 36.13-39.89, yeşil ot veriminin 5612-5443 kg/da, kuru ot veriminin 2013-2143 kg/da arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre; bitki yoğunluğu arttıkça bitki boyu ve kuru madde oranı artmış, buna karşılık yeşil ve kuru ot veriminde bir değişim olmamıştır. Ayrıca, sık ekimde koçanların gelişimi gerilemiş ve daha küçük koçanlar elde edilmiştir.

Doğan ve ark. (1997), Bursa koşullarında yürüttükleri bir çalışmada, sıra üzeri mesafelerin değiştirilmesi ile elde ettikleri farklı bitki yoğunluklarının (6.154, 6.993, 8.097, 9.615 ve 11.834 bitki/da) ve farklı çeşitlerin mısırdaki silajlık verim ve kalite üzerine etkisini belirlemek amacıyla bitki boyu, yeşil ot verimi, yaprak sayısı, koçan verimi/yeşil verim ve bitkide koçan sayısını incelemişlerdir. Bu çalışma sonunda, bitki yoğunluğu arttıkça yeşil ot verimi ile koçan sayısının arttığı tespit edilmiş ve yüksek yeşil ot verimi için en uygun bitki yoğunluğunun 11.834 bitki/da olduğu bildirilmiştir. Ayrıca çalışmada, bitki yoğunluğundaki artıştan bitki boyu ve yaprak sayısının etkilenmediği belirlenmiştir.

Iremiren ve ark. (1997), mısır bitkisinde farklı dozlardaki paclobutrazol (bitki büyüme düzenleyicisi) ve azotun (0, 7.5 ve 15 kg/da), büyüme ve verim üzerine etkilerini araştırdıkları bir çalışmada, denemenin yürütüldüğü 1991 ve 1992 yıllarında azot dozlarındaki artışın bitki boyu ve yaprak sayısı üzerinde etkili olmadığını, buna karşılık kuru madde verimini arttırdığını bildirmişlerdir. Azotsuz koşullarda kuru madde verimi 1991 yılında 128 g/m² ve 1992 yılında 494 g/m² iken dekara 15 kg azot uygulandığında sırasıyla 304 g/m² ve 571 g/m² olmuştur. Araştırmada elde edilen bitki boyları 1991 yılında 180-210 cm ve 1992 yılında 220-230 cm, yaprak sayıları ise 1991'de 11.4-12.0 adet/bitki ve 1992'de 12.4-12.8 adet/bitki arasında değişmiştir.

Turgut ve ark. (1997), Bursa koşullarında yürüttükleri bir çalışmada mısır çeşitlerinde bitki sıklıklarının (4.396, 5.128, 7.692 ve 10.256 bitki/da) ve çeşitlerin verim ve bazı verim öğelerine etkisini incelemişlerdir. Araştırmacılar bitki sıklığı arttıkça ilk koçan yüksekliğinin arttığını ve bitkide koçan sayısının azaldığını, bitki boyunun ise etkilenmediğini bildirmişlerdir.

Cox ve ark. (1998), bitki yoğunluğu arttıkça silajlık mısır kalitesinin azaldığını, bundan dolayı dar sıra aralığında mısırın kuru madde verimi için optimum bitki yoğunluğunun 9.750 bitki/da, hayvanlarda süt verimi için 8.650 bitki/da olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Cuomo ve ark. (1998), Güneydoğu ABD'de üç yıl süreyle yürüttükleri bir çalışmada, artan bitki yoğunluklarının tropik mısırdaki ot verimi, bitki morfolojisi ve yem kalitesi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırmada 4.483, 5.215, 5.813, 6.515 ve 7.292 bitki/da yoğunlukları ele alınmıştır. Araştırmacılar, bitki yoğunluğunun ot verimini etkilediğini, bitki sayısı dekarda 5.813 adet oluncaya kadar ot veriminin arttığını, bu sıklıktan sonraki sıklıklarda verimin sabit kaldığını tespit etmişlerdir. Diğer taraftan araştırmacılar, yaprak oranının bitki yoğunluğundan etkilenmediğini, ancak yıllara bağlı olarak ot verimi ve yaprak oranında büyük varyasyonların olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada ele alınan kalite kriterlerinin (ham protein oranı, NDF ve ADF) bitki yoğunluklarına bağlı olarak varyasyon göstermedikleri, ancak yıllardan etkilendikleri belirlenmiştir. Nitekim, ham protein oranı, NDF ve ADF oranları 1994 yılında % 5.2, % 68.4 ve % 37.3, 1995 yılında % 7.7, % 65.9 ve % 36.2 ve 1996 yılında % 7.9, % 52.8 ve % 28.5 olarak tespit edilmiştir.

Mullins ve ark. (1998), 1990-1992 yılları arasında Güney Alabama koşullarında dört farklı azot dozu (0, 5.6, 11.2 ve 16.8 kg/da) ve beş değişik taban gübresi kombinasyonu ve iki farklı sürüm şeklinin tropik hibrid mısır çeşitlerinde tane ve silaj verimi ile kalitesi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Silaj ve tane verimi yaklaşık olarak 11.2 kg/da azot dozunda maksimuma ulaşmıştır. Artan azot dozlarına bağlı olarak ham protein içeriği artmış, buna karşılık NDF ve ADF içerikleri azalmıştır.

Cusicanqui ve Lauer (1999), üç yıl süreyle yürüttükleri bir araştırmada bitki yoğunlukları (4.450, 5.950, 7.450, 8.950 ve 10.450 bitki/da) ve çeşitlerin mısırdaki verim ve kalite üzerine etkilerini araştırmışlardır. Bitki yoğunluğu ile kuru madde verimi arasında kuadratik bir ilişki tespit edilmiş ve en yüksek verim 9.730-10.220 bitki/da arasındaki bitki sıklıklarından elde edilmiştir. Ayrıca çalışmada, kuru madde verimi ile ham protein oranı arasında negatif, ADF ve NDF oranları ile pozitif linear ilişki olduğu, bitki yoğunluğu arttıkça kalitenin düştüğü belirlenmiştir. Bu ilişkiler kapsamında bitki sıklığı arttıkça ham protein oranı % 8'den % 6'ya düşmüş, ADF ve NDF oranları sırasıyla % 19'dan % 29'a ve % 20'den % 35'e yükselmiştir.

Çullu ve ark. (1999), saksı denemesi olarak yürüttükleri bir çalışmada, beş değişik melez mısır çeşidinin farklı azot dozlarına (0, 20, 40, 60 ve 80 kg/da) karşı gösterdikleri tepkileri incelemişlerdir. Araştırmacılar, çalışmada ele alınan azot dozlarının artmasına bağlı olarak çeşitlerin toprak üstü kuru madde oluşumu, yaprak sayısı, bitki boyu, kök gelişimi ve kalsiyum alımlarının da önemli düzeyde arttırdığını tespit etmişlerdir.

Kara ve ark. (1999), Ordu ekolojik koşullarında yapmış oldukları bir çalışmada, 70 cm sıra aralığı ile üç bitki yoğunluğunun (sıra üzeri 10, 20 ve 30 cm) ve altı azot seviyesinin (0, 6, 12, 18, 24 ve 30 kg/da) silajlık mısırdaki bitki boyu, yaprak sayısı, gövde çapı, koçan boyu, koçan çapı, koçan ağırlığı ve yeşil ot verimi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Artan bitki yoğunluklarının bitki boyu ve yaprak sayısı üzerine etkisi önemsiz olmuş, buna karşılık bitki yoğunluğunun artması ile birlikte gövde çapı, koçan uzunluğu ve koçan çapı linear olarak azalmış, ancak birim alandaki bitki sayısı fazla olduğu için yeşil ot verimi önemli düzeyde artmıştır. Araştırmacılar, bitki boyu ve yaprak sayısı dışındaki tüm özelliklerde artan azot dozlarının olumlu yönde etkiye sahip olduğunu ve genellikle 24 kg N/da dozundan sonra azotun etkisinin azalan yönde

olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada, artan azot dozları ile yeşil ot verimi arasında $Y = 3.99 + 0.119X - 0.0021 X^2$ eşitliği ile tanımlanan kuadratik ilişkinin bulunduğu, maksimum yeşil ot verimi için gerekli azot dozunun 28.3 kg/da ve bu dozda elde edilecek yeşil ot veriminin 5680 kg/da olduğu tespit edilmiştir.

Tüfekçi ve Karaaltın (1999), Kahramanmaraş koşullarında ana ürün olarak yetiştirilen mısırdaki farklı azot dozlarının (0, 15, 25 ve 35 kg/da) verim ve verim unsurları üzerine etkilerini araştırdıkları bir çalışmada, çeşitlerde artan azot dozlarının bitki boyu, gövde çapı ve tane verimi üzerine etkisinin önemli olduğunu bildirmişlerdir. Azot uygulamaları bitki boyunu artırmış ve en uzun boylu bitkiler 25 ve 35 kg/da (sırasıyla 172.1 cm ve 176.2 cm) azot uygulamalarından elde edilmiştir. Gövde çapı bakımından ise azotsuz parsellere oranla gövde kalınlaşmış ve en kalın gövdeli bitkiler 15, 25 ve 35 kg/da azot uygulanan parsellerde ortaya çıkmıştır.

Uslu (1999), Kahramanmaraş koşullarında üç mısır çeşidinde farklı dozlardaki azotlu gübrelemenin (0, 15, 25 ve 35 kg/da) çeşitlerin büyüme ve fizyolojik özelliklerine etkilerini incelemiştir. Araştırmacı, azot uygulamalarındaki artışa bağlı olarak bitki boyu, ilk koçan yüksekliği, gövde çapı, koçan boyu, koçan çapı, koçanda sıra sayısı ve koçanda tane sayısının arttığını ve bu özellikler bakımından en yüksek değerlerin 25 ve 35 kg/da azot dozlarından elde edildiğini bildirmiştir.

Cox ve Cherney (2001), Kuzeydoğu ABD’de sıra aralığı, bitki yoğunluğu ve azot dozlarının silajlık mısırın kuru madde verimi, yemin kalite özellikleri ve süt verimi üzerine etkilerini inceledikleri bir çalışmada, iki sıra aralığı (38 ve 76 cm), iki bitki yoğunluğu (8.000 ve 11.600 bitki/da) ve altı farklı azot dozunun (0, 5, 10, 15, 20 ve 25 kg/da) ele almışlardır. Araştırmacılar, kuru madde veriminde bitki yoğunluğu, sıra aralığı ve azot dozları bakımından önemli farklılıkların ortaya çıktığını, 11.600 bitki/da bitki yoğunluğunda 8.000 bitki /da’a göre kuru madde veriminin % 3.7 daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca kuru madde verimi ile azot dozları arasında kuadratik ilişkinin olduğunu, 15.1 kg/da N dozunda kuru madde veriminin 2060 kg/da’a ulaştığını belirlemişlerdir. Araştırmada 11.600 bitki/da yoğunluğunda 8.000 bitki/da’a göre NDF miktarının ortalama 13 g/kg daha fazla, ham protein miktarının ise 3 g/kg daha az olduğu tespit edilmiştir. Araştırmacılar NDF miktarı ile azot dozları arasında negatif kuadratik ilişki olduğunu, buna karşılık ham protein miktarı ile azot dozları arasında

pozitif kuadratik ilişki bulunduğunu ve 17.8 kg/da N dozunda ham protein oranının % 6.5 olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada R1 döneminde (koçan püskülü çıkış dönemi) kaldırılan azot miktarı üzerine azot dozlarının etkisinin çok önemli olduğu ve azot dozlarındaki artışa bağlı olarak kaldırılan azot miktarının 9.1-17.1 kg/da arasında değiştiği tespit edilmiştir. Ayrıca, R1 döneminde tespit edilen kuru madde verimi ile YAI arasında linear ilişki olduğu ($Y = 11.3 + 1.65 x$; $r^2=0.30$, $n= 72$) belirlenmiştir. Artan bitki yoğunluğu YAI'ni artırmış ve bu artış kuru madde veriminin daha yüksek olmasına neden olmuştur.

Mkhabela ve ark. (2001), İsviçre koşullarında dört farklı azot dozu (0, 5, 10 ve 15 kg/da) ve dört değişik mısır çeşidi ile yaptıkları bir çalışmada, kuru ot veriminin 10 kg/da azot dozuna kadar arttığını ve bu dozda maksimum olduğunu (1100 kg/da), bu dozdan sonra tekrar azaldığını tespit etmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar, koçan sayısının azot dozlarından etkilenmediğini belirlemişlerdir.

Tüfekçi ve Karaaltın (2001), 1997 yılında Kahramanmaraş koşullarında dört farklı azot dozunun (0, 15, 25 ve 35 kg/da) 3 değişik mısır çeşidinde verim ve verim unsurları üzerine etkilerini incelemişlerdir. Araştırmacılar uygulanan azot dozunun artmasıyla birlikte koçan boyu ve koçanda tane sayısının artış gösterdiğini bildirmişlerdir. Çalışmada, en uzun koçan boyunun (19.75 cm ve 20.72 cm) 25 ve 35 kg N/da, en fazla tane sayısının ise 544.9 adet/koçan ile dekara 35 kg azot uygulamasından elde edildiği tespit edilmiştir.

Çokkızgın (2002), farklı azot dozları (20, 25, 30 ve 35 kg/da) ile sıra üzeri ekim mesafelerinin (15, 20 ve 25 cm) ikinci ürün mısır yetiştiriciliğinde verim ve fizyolojik özellikler üzerine etkilerini incelemek amacıyla Kahramanmaraş koşullarında yürüttüğü bir araştırma sonunda, genellikle yüksek azot dozlarında bitki boyu, gövde çapı, koçan boyu, koçan çapı, koçanda sıra sayısı, koçanda tane sayısı, bitki başına koçan sayısı ve toplam kuru madde oranının arttığını, ilk koçan yüksekliğinin ise azaldığını rapor etmiştir. En uzun bitki boyu (163 cm ve 164.2 cm) 30 kgN/da ile 35 kgN/da; en geniş gövde çapı (18.38 mm) 35 kgN/da; en uzun koçan boyu, en geniş koçan çapı, koçanda en fazla sıra sayısı ve tane sayısı 25, 30 ve 35 kgN/da uygulamalarından elde edilmiştir. Sıra üzeri mesafesi arttıkça bitki boyu ve ilk koçan yüksekliği azalmış, buna karşılık koçan sayısı, koçanda sıra sayısı, koçanda tane sayısı ve gövde çapı artmıştır. Araştırma

sonucunda, en uygun sıra üzeri mesafelerinin 15 ve 20 cm ve optimum azot dozunun ise 25 kg/da olduğu tespit edilmiştir.

Patricio Soto ve ark. (2002), silajlık mısırdaki yapmış oldukları denemede dört farklı bitki yoğunluğu (7.000, 9.000, 11.000 ve 13.000 bitki/da) ile üç değişik azot dozunun (15, 30 ve 45 kg/da) etkilerini incelemiştir. Ot veriminde bitki yoğunluğu önemli olmuş ve en yüksek verim (2960 kg/da) en yüksek bitki sıklığından alınmıştır. Çalışmada, bitki yoğunluklarına bağlı olarak ham protein oranının % 4.8-5.8 ve ham protein veriminin 129.4-135.4 kg/da arasında değiştiği, fakat bu değişikliklerin önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, araştırmacılar azot dozlarının ot verimi, ham protein oranı ve ham protein verimini artırdığını ve en yüksek ot verimi (3050 kg/da), ham protein oranı (% 5.7) ve ham protein veriminin (172.2 kg/da) 45 kg/da azot uygulanmasından elde edildiğini bildirmişlerdir.

Sangoi ve ark. (2002), Brezilya'da mısır çeşitlerinde farklı bitki sıklıklarının (2.500, 5.000, 7.500 ve 10.000 bitki/da) etkilerini araştırmak amacıyla yaptıkları bir çalışmada, eski hibrit çeşitlere göre yeni hibrit çeşitlerinin yüksek bitki sıklıklarına karşı daha toleranslı olduklarını, bitki sıklığındaki artışın, koçansız bitki sayısını artırdığını, koçanda tane sayısını azalttığını ve bu değişimin eski hibrit çeşitlerde yeni hibrit çeşitlere oranla daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.

Widdicombe ve Thelen (2002), farklı sıra aralıkları (38 cm, 56 cm ve 76 cm) ve bitki yoğunluklarının (6.420, 7.900 ve 8.890 bitki/da) mısırdaki verim ve yem kalitesi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırmacılar, kuru madde verimi ile bitki yoğunluğu arasında linear bir ilişki olduğunu ve maksimum kuru ot veriminin en yüksek bitki yoğunluğundan (8.890 bitki/da) elde edildiğini bildirmişlerdir. Ayrıca, araştırmada incelenen kalite kriterlerinin de bitki yoğunluğundan önemli ölçüde etkilendikleri tespit edilmiştir. Buna göre en düşükten en yüksek bitki yoğunluğuna doğru gidildikçe ham protein oranı % 7.6'dan % 7.2'ye düşmüş, buna karşılık ADF oranı % 25.9'dan % 27.0'a, NDF oranı ise % 44.1'den % 45.6'ya yükselmiş ve artan bitki yoğunlukları yem kalitesini olumsuz yönde etkilemiştir.

İptaş ve Acar (2003), silajlık mısır yetiştiriciliğine uygun mısır çeşidi ve sıra aralığının belirlenmesi amacıyla Tokat koşullarında kurdukları bir denemede 40, 60 ve 80 cm sıra aralıklarını kullanmışlardır. Araştırmacılar sıra aralığının yaprak sayısı ve sap

kalınlığına etkisinin önemsiz olduğunu, yaprak sayısı ve sap kalınlığının sıra aralığına bağlı olarak sırasıyla 12.2-12.4 adet/bitki ve 23.1-24.5 mm arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Çalışmada, ekim sıklığının artmasıyla yaprak oranının yükseldiği, 40 cm'de %18.6 olan yaprak oranının 60 cm'de % 18.3 ve 80 cm'de % 17.4 olduğu tespit edilmiştir. Araştırmacılar, sıra aralığındaki artışın sap ve koçan oranında önemli bir değişim oluşturmadığını, sap ve koçan oranlarının sırasıyla % 34.7-35.6 ile % 45.6-47.4 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Yine, çalışmada kuru madde veriminin sıra aralığından önemli derecede etkilendiği ve bunun sonucunda da en yüksek kuru madde veriminin (2673.2 kg/da) 40 cm, en düşüğünün (1667.4 kg/da) ise 80 cm sıra aralığından elde edildiği belirtilmiştir.

Keane ve ark. (2003), silajlık mısırdaki farklı bitki yoğunluklarının (7.820, 9.390, 10.700 ve 12.600 bitki/da) verim üzerine etkilerini inceledikleri bir çalışmada, bitki yoğunluklarının kuru madde verimini etkilemediğini tespit etmişlerdir.

Kuşaksız ve Yener (2003), Alaşehir koşullarında bazı mısır çeşitlerinde farklı azot dozlarının (0, 6, 12, 18, 24 ve 30 kg/da) verim ve verim öğeleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada, azot dozu arttıkça bitki boyu, koçan boyu ve koçanda tane sayısının arttığını, ilk koçan yüksekliğinde ise bir farklılığın olmadığını tespit etmişlerdir. Ayrıca, araştırmacılar en uzun bitki boyunun (206.5 cm ve 205.2 cm) 24 ve 30 kg N/da, en uzun koçan boyunun (19.3 cm) 24 kg N/da ve koçanda en fazla tane sayısının (632.8 adet/koçan) ise 30 kg N/da uygulamalarından alındığını belirlemişlerdir.

Yıldırım ve Baytekin (2003), Çanakkale koşullarında yürüttükleri bir çalışmada farklı bitki sıklıkları (5.000, 7.500, 10.000 ve 12.500 bitki/da) ile Isidora ve Tex çeşitlerini yetiştirmişlerdir. Çalışmada, bitki sıklığı arttıkça bitkiler arasında ışıklandırma yönünden meydana gelen rekabetin bitki boyunun uzamasına neden olduğu ve bunun sonucunda da en uzun bitki boyunun 12.500 bitki/da sıklığından elde edildiği belirlenmiştir. Araştırmacılar, sıklık arttıkça yeşil ot veriminin arttığını, en yüksek yeşil ot veriminin 12.500, 10.000 ve 7.500 bitki/da sıklıklarında tespit edildiğini, buna karşılık kuru madde veriminin bitki sıklığından etkilenmediğini tespit etmişlerdir.

JiWang ve ark. (2004), hem tane hem de yem üretiminde kullanılan bir mısır çeşidinde farklı bitki sıklıklarının (7.500, 11.250 ve 15.000 bitki/da) yem kalitesi

üzerine etkilerini incelemişlerdir. Çalışmada, farklı gelişme dönemlerinde tespit edilen bitki başına yeşil ve kuru ot verimlerinin bitki sıklığı arttıkça azaldığı, bitki boyunun kısaldığı ve gövde çapının küçüldüğü, buna karşılık koçan boyunun arttığı belirlenmiştir. Ayrıca araştırmacılar, bitki sıklığının artmasıyla birlikte ham protein ve ham kül oranının arttığını tespit etmişlerdir.

Patricio Soto ve ark. (2004), azot uygulamalarının silajlık mısırdaki verim ve protein içeriği üzerine etkilerini incelemek amacıyla yapmış oldukları bir çalışmada, dört farklı azot dozununu (0, 10, 20 ve 40 kg/da) kullanmışlardır. Araştırmacılar, azot dozu arttıkça kuru madde verimi ve protein içeriğinin belli bir doza kadar arttığını, en yüksek kuru madde veriminin (2040, 1990 ve 2120 kg/da) 10, 20 ve 40 kgN/da, en yüksek protein içeriğinin (% 6.5 ve % 7.1) ise 20 ve 40 kgN/da azot dozlarından elde edildiğini bildirmişlerdir.

Alıcı (2005), Kahramanmaraş koşullarında farklı azot dozları (0, 8, 18, 24 ve 32 kg/da) ile sıra üzeri mesafelerinin (16, 18, 20, 22 ve 24 cm) verim, verim unsurları ve bazı tarımsal karakterler üzerine olan etkilerini incelemiştir. Çalışmada, bitki sıklığı arttıkça ilk koçan yüksekliği ve bitki boyu artmış, buna karşılık gövde çapı, koçan boyu, koçanda sıra sayısı, koçanda tane sayısı, koçan çapı ve koçan sayısı azalmıştır. Araştırmacı, azot dozlarındaki artışa paralel olarak ilk koçan yüksekliği, bitki boyu, gövde çapı, koçan boyu, koçanda sıra sayısı, koçanda tane sayısı, koçan çapı ve koçan sayısının arttığını bildirmiştir. Araştırma sonunda, en uygun sıra üzeri mesafelerin 22 ve 24 cm, optimum azot dozunun da 32 kg/da olduğu tespit edilmiştir.

Amaral Filho ve ark. (2005), yürüttükleri bir çalışmada, üç farklı bitki yoğunluğu (4.000, 6.000 ve 8.000 bitki/da), iki değişik sıra aralığı (60 ve 80 cm) ve dört farklı azot dozunun (0, 5, 10 ve 15 kg/da) etkilerini incelemişlerdir. Araştırmacılar, ele alınan tüm faktörlerin koçanda tane sayısını önemli derecede etkilediğini, ancak ikili ve üçlü etkileşimlerin etkilerinin önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. Yapılan bu çalışmada, bitki yoğunluklarına bağlı olarak koçanda tane sayısı 531, 510 ve 490 adet arasında değişmiş ve en yüksek tane sayısı 4.000 bitki/da yoğunluğundan elde edilmiştir. Ayrıca araştırmacılar, artan azot dozlarının koçanda tane sayısını artırdığını belirtmişlerdir.

Guevara-Escobar ve ark. (2005), mısırdaki ot ve tane verimi üzerinde 75 cm sıra arası x 9.000 bitki/da yoğunluğu, 75 cm sıra arası x 13.300 bitki/da yoğunluğu ve 40-

110 cm sıra arası x 13.300 bitki/da yoğunluğu gibi farklı uygulamaların etkilerini incelemişlerdir. Hem ot hem de tane veriminde ele alınan kombinasyonların etkilerinin önemsiz olduğu tespit edilmiş ve ot verimi için 75 cm sıra arası x 9.000 bitki/da yoğunluğunun yeterli olduğu saptanmış ve bitki yoğunluğunun dekarda 13.300 bitkiye çıkarılmasının bir fayda sağlamadığı belirlenmiştir. En fazla koçan sayısı 75 cm sıra arası x 9.000 bitki/da ekim modelinde gerçekleşmiştir. Diğer taraftan 75 cm sıra arası x 9.000 bitki/da ve 40-110 cm sıra arası x 13.300 bitki/da yoğunluklarında en yüksek koçan oranları sırasıyla % 60 ve % 63 olmuştur.

Hashemi ve ark. (2005), üç farklı hibrid mısır çeşidinde farklı bitki yoğunluklarının (250, 3.000, 4.500, 6.000, 9.000 ve 12.000 bitki/da) ot ve tohum verimi ile verim unsurları üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırmacılar, kuru ot verimi ile bitki yoğunluğu arasında kuadratik ilişki olduğunu ve maksimum verime 9.000 bitki/da ve 12.000 bitki/da yoğunluklarında ulaşıldığını bildirmişlerdir.

Kaplan (2005), Kahramanmaraş koşullarında farklı sıra arası (60, 65 ve 70 cm) ve sıra üzeri (8, 10, 12, 14 ve 16 cm) mesafelerinin silajlık mısırın bazı tarımsal özelliklerine olan etkilerini incelemiştir. Çalışmada, Trebbia mısır çeşidi kullanılmıştır. Araştırmada, en yüksek yeşil ot verimi (8.012 kg/da) 70 x 8 cm ekim sıklığından, en yüksek kuru ot verimi (2.256 kg/da) 65 x 8 cm ekim sıklığından elde edilmiştir. Protein verimleri arasındaki farklılık önemli olmamış, ancak, rakamsal olarak en yüksek protein verimi 65 x 8 cm mesafesinde belirlenmiştir.

Keskin ve ark. (2005), Van ekolojik koşullarında farklı azot dozlarının (0, 8, 16 ve 24 kg/da) dört değişik mısır çeşidinde agronomik özellikler üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Artan azot dozları yeşil ve kuru ot verimini, ham protein oranını, ham protein verimini, yaprak ve koçan oranını, koçan sayısını ve bitki boyunu artırmış, ancak gövde oranını azaltmıştır. Bitki boyu azot dozlarına bağlı olarak 226.2-253.8 cm, yaprak, sap ve koçan oranları sırasıyla % 24.4-26.0, % 35.3-40.7 ve % 34.9-38.7, koçan sayısı 1.06-1.30 adet/bitki, ham protein oranı ve verimi sırasıyla % 4.6-6.3 ve 55.1-120.6 kg/da, yeşil ve kuru ot verimleri ise 4776.1-6755.4 kg/da ve 1206.7-1926.2 kg/da arasında değişim göstermiştir. Araştırmacılar, yeşil ot verimi ile silaj kalitesine etkide bulunan özellikler dikkate alındığında dekara 16 ve 24 kg azot uygulamaları arasında

önemli bir fark olmadığını ve dolayısıyla optimum azot dozunun 16 kg/da olduğunu bildirmişlerdir.

Öktem ve Öktem (2005), Harran Ovası koşullarında yaptıkları bir çalışmada üç mısır çeşidinde dört farklı ekim sıklığını (6.000, 7.000, 9.000 ve 10.000 bitki/da) denemişlerdir. Araştırmada, en yüksek yeşil ot verimi 9.000 bitki/da sıklığında, en düşük değer ise 6.000 bitki/da sıklığında tespit edilmiştir. Araştırmacılar, bitki sıklığı azaldıkça yeşil ot verimi, kuru madde oranı ve kuru madde verimi, yaprak oranı ve sap oranının azaldığını, buna karşılık koçan oranı, yaprakta protein oranı ve saptaki protein oranı değerlerinin arttığını bildirmişlerdir.

Saruhan ve Şireli (2005), Diyarbakır koşullarında silajlık mısır yetiştiriciliğinde, LG-55 mısır çeşidinde azot dozlarının (0, 10, 20 ve 30 kg N/da) ve bitki yoğunluklarının (9.523, 14.285 ve 28.571 bitki/da) verim ve verim komponentleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda, artan bitki yoğunluğunda dekara koçan sayısının arttığı, koçan boyu, koçan çapı, bitkide yaş koçan ağırlığı, sap kalınlığı, bitkide yaş sap ağırlığı, bitkide yaş yaprak ağırlığı ve yaprak sayısının azaldığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak, silajlık mısır yetiştiriciliğinde optimum bitki yoğunluğunun 14.285 bitki/da, azot dozunun ise 20-30 kg/da olduğu bildirilmiştir.

Turgut ve ark. (2005), Bursa ekolojik koşullarında yürüttükleri bir denemede üç farklı mısır çeşidinde farklı sıra aralıkları (40:25 cm ve 65 cm) ve bitki yoğunluklarının (6.500, 8.500, 10.500 ve 12.500 bitki/da) ot verimi ve bazı verim karakterleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Bitki yoğunluğunun artmasıyla birlikte yaprak sayısı artmış ve en fazla yaprak sayısı (14.0 adet/bitki) 12.500 bitki/da bitki yoğunluğundan elde edilmiştir. Bitki yoğunluklarının bitki boyu, koçan sayısı ve koçan oranı üzerine etkisi önemsiz olmuş ve genel olarak bitki boyu 270.7-277.8 cm, koçan sayısı 1.1-1.2 adet/bitki ve koçan oranı % 34.5-36.0 arasında değişmiştir. Gövde çapı artan bitki yoğunluklarına bağlı olarak küçülmüş ve düşük değerler (16.2 mm ve 15.9 mm) 10.500 bitki/da ile 12.500 bitki/da'dan elde edilmiştir. Araştırmada en yüksek yeşil ot verimi (7421 kg/da) 10.500 bitki/da, en yüksek kuru ot verimleri (2526.6 kg/da, 2660.6 kg/da ve 2579.7 kg/da) ise sırasıyla 8.500 bitki/da, 10.500 bitki/da ile 12.500 bitki/da yoğunluklarında belirlenmiştir.

Yılmaz (2005), Kahramanmaraş koşullarında RX 788 hibrit mısır çeşidinde üç farklı azot dozu (20, 25 ve 30 kg N/da) ile üç değişik sıra üzeri mesafesinin (18, 24 ve 30 cm) verim, verim unsurları ve tohum kalitesi üzerine olan etkilerini araştırmıştır. Yapılan çalışmada, sıra üzeri mesafesi ve azot dozu arttıkça koçan boyu, koçanda tane sayısı ve koçan çapı da artış göstermiştir. Araştırmada en uygun sıra üzeri mesafesi 18 cm ve optimum azot dozu 30 kg/da olarak tespit edilmiştir.

Çelebi (2006), Van ekolojik koşullarında yürüttüğü bir çalışmada beş değişik azot dozu (0, 5, 10, 15 ve 20 kg/da) ile dört farklı fosfor dozunun TTM-815 melez mısır çeşidinde bitki boyu, yeşil ot verimi, kuru ot verimi, yaprak oranı, sap oranı, koçan oranı, ham protein oranı ve ham protein verimi gibi verim değerleri üzerine etkilerini incelemiştir. Araştırmacı en yüksek bitki boyunu (248 cm) 15 x 4 kg/da NP, en yüksek yeşil ot verimini (6552 kg/da) 20 kg/da azot ve 8 kg/da fosfor, en yüksek kuru ot verimini (1547 kg/da) 15 x 12 kg/da NP ve en yüksek ham protein verimini (130 kg/da) ise 15 x 12 kg/da NP uygulamalarından elde etmiştir.

İptaş ve Acar (2006), Tokat ekolojik koşullarında üç farklı sıra arası mesafesinde (40, 60 ve 80 cm), sıra üzeri mesafeler sabit tutularak, dört değişik hibrid mısır çeşidinin kuru ot verimi ile kalitelerini incelemişlerdir. Araştırmada sıra arası mesafelere bağlı olarak bitki yoğunlukları 12.500, 8.330 ve 6.250 bitki/da arasında değişmiştir. Araştırmacılar bitki boyu, yaprak, sap ve koçan oranı gibi karakterler üzerinde bitki yoğunluklarının etkilerinin önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. Sıra arası mesafe arttıkça (bitki yoğunluğu azaldıkça) gövde çapı artmıştır. Araştırmada sıra arası mesafe arttıkça kuru ot verimi 2720 kg/da'dan 1660 kg/da'a düşmüştür. Ancak kuru madde oranı bitki yoğunluklarından etkilenmemiştir. Mısır çeşitlerinde ham protein oranları yıllara göre bitki yoğunluklarına bağlı olarak farklı sonuçlar göstermiştir. Yine, ADF ve NDF içerikleri bakımından da yıllara göre farklı sonuçların elde edildiği bildirilmiştir.

Kara (2006), Çukurova koşullarında yaptığı bir çalışmada farklı sıra üzeri mesafeler (10, 14, 18, 22 ve 26 cm) ile azot dozlarının (0, 9, 18, 27 ve 36 kg N/da) ana ürün mısırdaki verim ve verim unsurları ile azot alım ve kullanım etkinliğine etkilerini araştırmıştır. Araştırmada sıra arası 70 cm olarak sabit tutulmuştur. Araştırmacı, bitki sıklığı azaldıkça ve azot dozu arttıkça bitki boyu, ilk koçan yüksekliği, gövde ve koçan

çapı, koçan boyu ve koçanda tane sayısının arttığını tespit etmiştir. Araştırmada, en uygun bitki sıklığı 70 x 18 cm ve en uygun azot dozu ise 27 kg/da olarak belirlenmiştir.

Sheaffer ve ark. (2006), Minnesota koşullarında yaptıkları bir çalışmada, artan azot dozlarının (0-20 kg/da) mısırdaki ot verimi ile ham protein içeriğini arttırdığını, ancak nişasta, lif ve sindirilebilirlik gibi bazı yem değeri özelliklerini etkilemediğini bildirmişlerdir.

Shapiro ve Wortmann (2006), Kuzeydoğu Nebraska koşullarında sıra aralıkları (51 cm ve 76 cm), bitki yoğunlukları (6.180, 7.416 ve 8.652 bitki/da) ve azot dozlarının (0, 8.4, 16.8 ve 25.2 kg/da) mısır bitkisinin ot verimliliği üzerine etkilerini araştırmak amacıyla yürüttükleri bir çalışmada, artan bitki yoğunluğunun kuru ot verimi üzerinde 1998 yılı hariç diğer yıllarda etkili olmadığını bildirmiştir. Araştırmada, 1998 yılında dekarda 6.180 bitki yetiştirildiğinde kuru ot verimi 1600 kg/da ile en düşük değeri oluşturmuştur. Artan azot dozları kuru ot verimini artırmış, ancak dekara 16.8 ve 25.2 kg azot uygulamalarından elde edilen verimler arasındaki fark önemsiz olmuştur. Azot uygulamalarının genel olarak kuru ot verimini % 22 artırdığı rapor edilmiştir.

Subedi ve ark. (2006), Kanada'da yürüttükleri bir çalışmada, iki farklı mısır çeşidinde bitki yoğunlukları (6.000, 7.500 ve 9.000 bitki/da) ile azot dozlarının (0, 7.5, 15 ve 22.5 kg/da) tane ve silaj verimine etkilerini incelemişlerdir. Bitki yoğunluğunun 6.000'den 9.000 bitki/da'ya yükselmesiyle silaj veriminin linear olarak arttığı ve silaj verimi için optimum bitki yoğunluğunun 9.000 bitki/da olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, ot veriminin 15 kg/da azot dozuna kadar linear olarak arttığı ve bu noktadan sonra bir artışın olmadığı tespit edilmiştir.

Yandım (2006), Van koşullarında Gözdem mısır çeşidinin farklı bitki sıklıklarında (9.000, 10.500, 12.000, 13.500, 15.000, 16.500 ve 18.000 bitki/da) silajlık verim ve yem değerlerini belirlemek amacıyla yürüttüğü bir çalışmada bitki boyu, yeşil ot verimi, kuru ot verimi, sap oranı, yaprak oranı, koçan oranı, ham protein oranı ve ham protein verimini incelemiştir. Araştırmacı, en yüksek yeşil ot veriminin (3436 kg/da) 16.500 bitki/da, en yüksek kuru ot veriminin (1114 kg/da) 15.000 bitki/da ekim sıklığında tespit edildiğini ve istatistiki olarak önemli olmamakla birlikte 15.000 bitki/da ekim sıklığında da tatminkar bir ham protein veriminin (126 kg/da) elde edildiğini rapor etmiştir.

Berzsenyi ve Dang (2007), Macaristan koşullarında altı farklı bitki yoğunluğu (2.000, 4.000, 6.000, 8.000, 10.000 ve 12.000 bitki/da) ile üç farklı hibrid mısır çeşidinde yaptıkları bir çalışmada, bitki yoğunluklarındaki artışın, kuru madde birikimini ve kuru madde birikiminin vejetatif ve generatif organlar arasındaki dağılımını önemli ölçüde etkilediğini tespit etmişlerdir. Çalışmada, bitki yoğunluğu arttıkça YAI değeri de artış göstermiştir.

Azam ve ark. (2007), Pakistan'da yaptıkları bir çalışmada 4 farklı bitki yoğunluğunun (3.333, 4.286, 6.190 ve 10.000 bitki/da) 4 değişik mısır çeşidinde verim ve verim öğelerine etkilerini incelemişlerdir. Araştırmada, bitki yoğunluklarına bağlı olarak bitki boyu 139-141 cm, koçan sayısı 1.04-1.12 adet/bitki ve koçan boyu 30-33 cm arasında değişmiştir. Araştırmacılar, bitki yoğunluklarının incelenen bu özellikler üzerindeki etkilerinin önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca, artan bitki yoğunlukları koçanda tane sayısını azaltmış ve en az tane sayısı (343 adet/koçan) 10.000 bitki/da bitki yoğunluğundan elde edilmiştir.

Duman (2007), Tokat koşullarında farklı azot dozlarının (0, 4, 8, 12, 16 ve 20 kg/da) silajlık mısırdaki bazı kalite özelliklerine etkilerini araştırmıştır. Çalışmada azot dozlarının, bitki boyu, sap oranı, koçan oranı, kuru madde oranı, kuru madde verimi, yeşil ot verimi, ham protein oranı, ham protein verimi ve ham kül oranına etkisi önemli bulunmuştur. Azot dozunun artmasıyla koçan oranı, kuru madde oranı, yeşil ot verimi, kuru madde verimi, ham protein oranı ve ham protein veriminde önemli artışlar ortaya çıkmıştır. En yüksek yeşil ot verimi (6607.6 kg/da) ve kuru madde verimi (1719.3 kg/da) 16 kg N/da, en düşük yeşil ot verimi (3511.6 kg/da) ve kuru madde verimi ise (725.5 kg/da) 0 kg N/da dozu uygulamasından elde edilmiştir.

Yılmaz ve ark. (2007), Hatay koşullarında silajlık olarak yetiştirilebilecek mısır çeşitlerinde optimum bitki yoğunluğunu belirlemek amacıyla 6 farklı mısır çeşidini 5 değişik bitki yoğunluğunda (7.100, 8.200, 9.500, 11.400 ve 14.300 bitki/da) ekmişler ve bitki boyu, gövde çapı, yeşil ot ve kuru madde verimi ile yaprak, sap ve koçan oranını incelemişlerdir. Araştırmacılar, bitki yoğunluklarının bitki boyunu etkilemediğini ve genel olarak bitki boyunun 218.0-221.8 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Çalışmada, artan bitki yoğunluklarının gövde çapı üzerinde olumsuz etki yaptığı ve en kalın gövdeli bitkilerin 20.53 mm ile 7.100 bitki/da, en ince gövdeli bitkilerin ise 17.9 mm ile 14.300

bitki/da yoğunluğundan elde edildiği rapor edilmiştir. Yeşil ot verimi artan bitki yoğunluklarına paralel olarak artmış, bu artış 11.400 bitki/da'a kadar devam etmiş, daha sonra azalmıştır. Yine, 11.400 bitki/da yoğunluğunda en yüksek kuru madde verimi elde edilmiştir. Artan bitki yoğunlukları silajlık mısır çeşitlerinde yaprak oranını olumlu yönde etkilemiş ve en yüksek yaprak oranı % 16.5 ile 14.300 bitki/da'dan elde edilmiştir. Araştırmada sap oranı genel olarak % 42.4-43.1 arasında değişmiş ve bitki yoğunluğunun etkisi önemsiz bulunmuştur. Araştırmacılar, bitki yoğunluğunun koçan oranını önemli ölçüde etkilediğini, sıklık azaldıkça koçan oranının arttığını ve en yüksek koçan oranının (% 42.2) en seyrek ekimde (7.100 bitki/da) ortaya çıktığını tespit etmişlerdir.

2.2. Fizyolojik Özellikler

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 içeriği, yaş ve kuru madde verimi ile tane verimi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Her iki çeşitte de yaprak alanı indeksi azot uygulamalarına bağlı olarak artmıştır.

Mohammad ve ark. (1986), çok sık bitki popülasyonlarında, bitki örtüsü içerisine daha az ışığın girmesinden dolayı fotosentezin olumsuz yönde etkilendiğini ve bu popülasyonlarda bitki besin elementlerine karşı da rekabetin olması nedeniyle daha düşük verim elde edildiğini, buna karşılık çok seyrek popülasyonlarda ise daha düşük YAI'den dolayı daha az ışık kullanımının söz konusu olduğunu, ayrıca daha çok sayıda yabancı otların çimlenerek hızla büyüdüğünü ve sonuçta daha düşük verimin ortaya çıktığını bildirmişlerdir.

Muchow (1988), azotlu gübrelemenin yaprak alanı gelişimi, yaprak alanı ömrü ve yaprak alanının fotosentetik etkinliğini etkileyerek mısırdaki kuru madde üretimini etkilediğini bildirmiştir.

Tetio-Kagho ve Gardner (1988), artan bitki yoğunluklarının (800-15.400 bitki/da arası) mısır bitkisinde YAI ve ışık kullanımı üzerine etkilerini incelemişlerdir. VT döneminde (tepe püskülü dönemi) en yüksek YAI 1.7, 2.6 ve 4.0 ile sırasıyla 1.700, 2.600 ve 4.000 bitki/da'dan, ışık kullanımı ise % 75, % 90 ve % 97 ile 1.900, 3.500 ve 6.300 bitki/da sıklıklarından elde edilmiştir.

Graybill ve ark. (1991), New York'ta yürüttükleri bir çalışmada, farklı ekim zamanları ve sabit sıra aralığı (76 cm) ile üç farklı bitki yoğunluğunun (5.000, 6.500 ve 8.000 bitki/da) altı farklı hibrit mısır çeşidinin kuru madde verimi ve yem değeri üzerine etkilerini incelemişlerdir. Bitki yoğunluğu arttıkça çeşitlerin kuru madde verimi artmış ve en yüksek değerler 8.000 bitki/da bitki yoğunluğundan elde edilmiştir. R1 döneminde (koçan püskülü çıkış dönemi) YAI değerleri 5.000, 6.500 ve 8.000 bitki/da yoğunluklarında sırasıyla 3.1, 3.8 ve 4.6 olmuş ve bitki yoğunluğundaki artış YAI'ni artırmıştır. Silajlık mısırın kalite kriterlerinden olan ADF, NDF ve ham protein değerleri ise bitki yoğunluğundan önemli ölçüde etkilenmiştir. Yapılan bu çalışma sonucunda; mısır çeşitlerinde en yüksek kuru madde verimi 8.000 bitki/da yoğunluğundan elde edilmiştir.

Bangarwa ve ark. (1993), Hindistan koşullarında yaptıkları bir çalışmada, üç farklı bitki yoğunluğu (4.000, 6.500 ve 9.000 bitki/da) ve dört farklı azotlu gübre dozunun (0, 6, 12 ve 18 kg/da) mısırdaki bitki boyu, YAI, yaprak alanı ömrü, bitki büyüme oranı ve tane verimi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Araştırmacılar, bitki boyunun bitki yoğunluğundan etkilenmediğini, buna karşılık YAI, yaprak alanı ömrü, bitki büyüme oranı ve tane veriminin artan bitki yoğunluğu ve azot dozlarına bağlı olarak artış gösterdiğini bildirmişlerdir.

Cox ve ark. (1993), New York'da üç hibrit mısır çeşidi üzerinde yürüttükleri bir çalışmada, farklı azot dozlarının (0, 5.6, 14 ve 22.5 kg/da; V4 döneminde) ve uygulama zamanlarının (7+7 kg/da; V4 ve V8 dönemlerinde, 7.5+7.5+7.5 kg/da; V4, V8 ve R1 dönemlerinde) kuru madde birikimi, otun kalitesi ve fizyolojik özellikleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırmada, V8 ve V16 dönemlerinde bitkide tespit edilen azot miktarı ile N dozları arasında linear bir ilişkinin olduğu, ayrıca V8 döneminde tespit edilen YAI ve kuru madde birikiminin azot dozlarından etkilenmediği tespit edilmiştir. Diğer yandan, R1 döneminde, yıllar arasında farklılık olmakla birlikte, 5.6, 14 ve 22.5 kg N/da uygulamaları arasında YAI ve kuru madde birikimi bakımından bir farklılık olmadığı bildirilmiştir. Çalışmada, üzerinde durulan kalite kriterlerinden NDF ve ADF miktarları ile N dozları arasında negatif doğrusal bir ilişkinin olduğu, buna karşılık bitkinin N içeriği ile N dozları arasında pozitif doğrusal ilişkinin bulunduğu belirlenmiştir.

Chandel ve ark. (1994), mısır bitkisinde stoma büyüklüğünün 37.50-45.00 μm arasında, stoma sayısının ise 133-139 adet / m^2 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Girardin ve Tollenaar (1994), mısırdaki YAI değerinin bitki yoğunluğundan önemli ölçüde etkilendiğini, ancak, bitki yoğunluğu sabit kalmak koşulu ile, sıra arasında yapılan değişikliklerin YAI'ni etkilemediğini bildirmişlerdir.

Boote ve ark. (1996), bitki büyüme modellerinde bitkilerin fotosentez miktarlarının tahmin edilmesinde YAI'nin önemli bir faktör olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Iremiren ve ark. (1997), mısır bitkisinde bitki büyüme düzenleyicisi ve azot uygulamalarının R1 döneminde YAI ve diğer özellikler üzerine etkilerini incelemiştir. Araştırmada ele alınan üç farklı azot dozunun (0, 7.5 ve 15 kg/da) YAI'ni etkilemediği ve 1991 yılında azot dozlarına bağlı olarak YAI değerlerinin sırasıyla 1.3, 2.0 ve 2.2, 1992 yılında ise 2.6, 2.6 ve 2.7 olduğu rapor edilmiştir.

Jagtap ve ark. (1998), mısır bitkisinde Nijerya koşullarında yaptıkları bir araştırmada en yüksek YAI için optimum bitki yoğunluğunun 9.350 bitki/da olması gerektiğini bildirmişlerdir.

Uslu (1999), Kahramanmaraş koşullarında, üç mısır çeşidinde farklı dozlardaki azotlu gübrelemenin (0, 15, 25 ve 35 kg/da) çeşitlerin büyüme ve fizyolojik özelliklerine etkilerini incelemiştir. Araştırmada, çıkıştan sonraki 20., 40., 80. ve 120. günde tespit edilen yaprak alanı, YAI, NAO ve NBO'nun azot dozlarındaki artışa bağlı olarak arttığı ve en yüksek değerlerin 25 ve 35 kg/da azot uygulamalarından elde edildiği rapor edilmiştir.

Tüfekçi ve Karaaltın (1999), Kahramanmaraş koşullarında, ana ürün olarak yetiştirilen mısırdaki farklı azot dozlarının (0, 15, 25 ve 35 kg/da) fizyolojik özellikler üzerine etkilerini araştırdıkları bir çalışmada, artan azot dozlarının YAI ve NAO'na etkisinin önemli olduğunu bildirmişlerdir. Farklı gelişme dönemlerinde (20., 40., 80. ve 120. günde) yapılan ölçümlerde en yüksek YAI değerleri sırasıyla 2.89, 5.09, 4.65 ve 4.07 olmuş ve bu değerler dekara 35 kg azot uygulamasından elde edilmiştir. Ayrıca, araştırmacılar 20. günde NAO'nun % 0.398, % 0.432 ve % 0.413 ile 15, 25 ve 35 kg/da azot uygulanan bitkilerde tespit edildiğini, 40., 80. ve 120. günlerde ise NAO'nun azot dozlarındaki artıştan olumsuz etkilendiğini ve bu dönemlerde en yüksek NAO'nun hiç

azot uygulanmayan bitkilerde (sırasıyla % 0.064, % 0.083 ve % 0.091) tespit edildiğini bildirmişlerdir.

Barbieri ve ark. (2000), dar sıra aralıklarında mısır bitkisinde YAI'nde önemli bir artışın olmadığını, ancak birim yaprak alanı başına ışık kullanım etkinliğinin artması sonucunda fotosentetik aktif radyasyon kullanımının arttığını tespit etmişlerdir.

Maddonni ve ark. (2001), mısır bitkisinde ışık kullanımının yaprak büyüklüğü, yaprak şekli ve yaprak açısı yönünden etkilendiğini, bitki sıklığındaki artışın ışık kullanımını da artırdığını, en yüksek YAI değerine ulaştıktan sonra sabit kaldığını ve ışık kullanımının bu noktadan sonra tüm çeşit ve sıklıklarda değişim göstermediğini bildirmişlerdir.

Andrade ve ark. (2002), mısır, ayçiçeği ve soya bitkilerine ait farklı çeşitler üzerinde yaptıkları bir çalışma sonunda, sıra aralığının azalmasıyla birlikte ışık kullanımının arttığını bildirmişlerdir. Araştırmada kullanılan iki mısır çeşidinde geniş sıra aralığında ışık kullanımı % 94.6 ve % 86.3 iken, dar sıra aralığında bu oranlar çeşitlere göre % 96.2 ve % 93.6'ya yükselmiştir. Ayrıca, çalışmada, Pioneer 9396 mısır çeşidinde 19 cm aralıkla ekilen 15.000, 30.000 ve 45.000 bitki/da yoğunluklarında tespit edilen ışık kullanım oranının sırasıyla % 88, % 90 ve % 90 olduğu, buna karşılık aynı bitki yoğunluklarında sıra aralığı 57 cm olduğunda ışık kullanım oranlarının sırasıyla % 72, % 79 ve % 87.5'e düştüğü tespit edilmiştir.

Bavec ve Bavec (2002), mısır çeşitlerinde bitki sıklıklarının YAI, tane verimi ve koçan özellikleri üzerine etkilerini incelemiştir. Çalışmada, V7-V9, VT ve hamur olum dönemi olmak üzere üç farklı gelişme döneminde 4.500, 9.000 ve 13.500 bitki/da bitki sıklıklarının YAI'ndeki değişimleri araştırılmıştır. V7-V9 gelişme döneminde çeşitlere ait YAI değerleri 0.053-0.056 arasında değişmiştir. Bu dönemde, bitki sıklıklarının YAI üzerindeki etkileri önemsiz olmuş ve genel olarak, YAI değerleri bitki sıklıklarına bağlı olarak VT döneminde sırasıyla 2.10, 4.00 ve 5.83, hamur olum döneminde ise 1.84, 3.17 ve 5.40 arasında değişmiştir. Araştırmacılar, artan bitki sıklığının söz konusu gelişme dönemlerinde YAI'ni arttırdığını bildirmişlerdir. YAI değeri VT döneminden hamur olum dönemine kadar ortalama % 9.7 azalmıştır. Araştırmada, her üç gelişme döneminde de YAI değerleri ile tane verimi arasında güçlü bir korelasyonun (sırasıyla $r = 0.11$, 0.87^{**} ve 0.56^{**}) olduğu elde edilen bulgular arasındadır.

Çokkızgın (2002), farklı azot dozları (20, 25, 30 ve 35 kg/da) ile sıra üzeri mesafelerinin (15, 20 ve 25 cm) ikinci ürün mısır yetiştiriciliğinde verim ve fizyolojik özellikler üzerine etkilerini incelemek amacıyla Kahramanmaraş koşullarında yürüttüğü bir araştırmada, çıkıştan sonraki 20., 40., 80. ve 120. günlerde tespit edilen YAI'nin sık ekimlerde ve artan azot dozlarında arttığını tespit etmiştir. Araştırmacı, farklı gelişme dönemlerinde azot uygulamalarının NAO üzerine etkilerinin 20. günde önemsiz olduğunu ve % 0.220-0.235 arasında değiştiğini, 40. günde azot dozlarındaki artışa bağlı olarak arttığını ve en yüksek NAO'nun (% 0.120) 35 kg N/da dozunda ortaya çıktığını, 80. günde NAO'nun azot uygulamalarından olumsuz etkilendiği, 120. günde ise azot dozlarının etkisinin önemsiz olduğunu ve genel olarak % 0.143-0.152 arasında değiştiğini bildirmiştir. Sıra üzeri mesafe daraldıkça NAO'ları 20. günde artmış, buna karşılık 40., 80. ve 120. günlerde azalmıştır. NBO'na bakıldığında ise, sıra üzeri mesafe daraldıkça, 20. günde tespit edilen NBO azalmış, diğer gelişme dönemlerinde ise önemli bir farklılık olmamıştır. Artan azot dozları ise, ilk üç gelişme döneminde tespit edilen NBO'larını artırmış, ancak, 120. günde etkisiz olmuştur.

Guevara-Escobar ve ark. (2005), değişik sıra arası ve bitki yoğunluğundan oluşan farklı kombinasyonların (75 cm sıra arası x 9.000 bitki/da yoğunluğu, 75 cm sıra arası x 13.300 bitki/da yoğunluğu ve 40 veya 110 cm sıra arası x 13.300 bitki/da yoğunluğu) mısır bitkisinin erken gelişme dönemlerinde (ekimden sonraki 67. ve 92. günlerde) YAI'ni etkilediklerini, buna karşılık R1 döneminde etkilerinin önemsiz olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmada, R1 döneminde, uygulamalara bağlı olarak YAI değerleri 4.8, 5.3, 5.7 ve 4.7 olmuştur.

Kızıllışimşek ve ark. (2005), Kahramanmaraş koşullarında yürüttükleri bir çalışmada, farklı sıra arası (60, 65 ve 75 cm) ve sıra üzeri mesafelerin (8, 10, 12, 14 ve 16 cm) silajlık mısırın gelişme dönemleri boyunca YAI, ışık kullanımı ve kuru ot verimi üzerine etkilerini incelemiştir. Araştırmacılar, silajlık mısır çeşitlerinde genel olarak YAI'nin bitki yoğunluğundan önemli derecede etkilendiğini ve bitki yoğunluğunun azalması ile YAI değerinin de azaldığını, ışık kullanımı bakımından ise çeşitlerin bitki yoğunluğuna farklı tepki verdiklerini bildirmişlerdir. Bu çalışmada, 32K61 çeşidinde, sıra aralıklarının ışık kullanımına etkisi önemsiz olurken, sıra üzeri mesafelerin etkisi önemli olmuş ve yüksek ışık kullanımı değeri (% 77) 8 cm ve 10 cm sıra üzeri mesafelerinden elde edilmiştir. Buna karşılık Trebbia çeşidinde ise bu anlamda ters

sonuçlar ortaya çıkmış, en yüksek işık kullanımı (% 77 ve % 76) sırasıyla 65 ve 70 cm sıra aralıklarından elde edilirken, sıra üzeri mesafelerin etkisi önemsiz olmuştur. Çalışma sonunda en yüksek YAI değerine erken ulaşan parsellerin bitki yoğunluklarının 14.200-19.200 bitki/da arasında değiştiği, bu nedenle silajlık mısır yetiştiriciliğinde bu yoğunluklar arasında ekim yapmanın yararlı olacağı rapor edilmiştir.

Subedi ve ark. (2006), Kanada koşullarında yürüttükleri bir çalışmada, iki farklı mısır çeşidinde bitki yoğunlukları (6.000, 7.500 ve 9.000 bitki/da) ile azot dozlarının (0, 7.5, 15 ve 22.5 kg/da) YAI ve işık kullanımı üzerine etkilerini incelemişlerdir. Araştırmada, R1 döneminde tespit edilen YAI, 2003 yılında azot dozunun artmasıyla artmış, ancak 7.5, 15 ve 22.5 kg/da azot dozları arasındaki fark önemsiz olmuştur. Buna karşılık, 2004 yılında ise en yüksek YAI değeri 22.5 kg/da azot dozunda tespit edilmiştir. Araştırmacılar, bitki yoğunluğu arttıka YAI değerinin doğrusal olarak arttığını bildirmişlerdir. Ayrıca, alışma sonunda, azot dozlarının işık kullanımı üzerinde de etkili oldukları, ancak bu etkinin fazla büyük olmadığı, azotsuz koşullarda işık kullanımı % 93 iken, diğer azot dozlarında % 95 olduğu tespit edilmiştir. Aynı zamanda, artan bitki yoğunluklarına bağlı olarak işık kullanımı da artmıştır. Araştırmacılar, bu durumun, yüksek bitki sıklıklarında, YAI'nin daha yüksek olması nedeniyle gelen işığın az bir kısmının toprak yüzeyine ulaşması, büyük bir kısmının ise bitki örtüsü tarafından tutulmasından ileri geldiğini bildirmişlerdir.

Amanullah ve ark. (2007), Pakistan'da yaptıkları bir çalışmada, bitki yoğunluğu (6.000 bitki/da ve 10.000 bitki/da), azot dozları (6, 12 ve 18 kg/da) ve azot uygulama zamanlarının R1 döneminde mısırdaki spesifik yaprak alanı, YAI ve yaprak alanı oranı üzerine etkilerini araştırmışlardır. Bitki yoğunluklarına bağlı olarak YAI'nin arttığı ve yıllar arasında varyasyonların olduğu tespit edilmiştir. 2002 yılında 6.000 bitki/da ve 10.000 bitki/da bitki yoğunluklarında YAI sırasıyla 3.26 ve 5.17; 2003 yılında ise sırasıyla 2.79 ve 4.79 olmuştur. Azot dozlarının da YAI zerindeki etkisi çok önemli olmuş, 2002 yılında maksimum YAI'leri 4.30 ve 4.46 ile 12 ve 18 kg/da azot dozlarından, 2003 yılında ise 4.19 ile 18 kg/da azot dozundan elde edilmiştir. Araştırmacılar, azot dozundaki 1 kg'lık artışa karşılık YAI'nin 0.0065 arttığını bildirmişlerdir. Ayrıca, çalışmada, bitki yoğunluğu x azot dozu interaksiyonunun YAI değerini etkilemediği tespit edilmiştir.

2.3. Silaj ve Silaj Kalitesi

Çeşitli nedenlerle çayır, mera ve yem bitkileri alanlarında yeşil yem üretiminin durduğu kış döneminde hayvanların kaba yem ihtiyacını karşılayan ve kalitesini büyük ölçüde muhafaza eden silo yemleri her geçen gün daha çok önem kazanmaktadır. Silo yemleri üretimi ve kullanımının geliştirilmesi ve kalite sorunlarının çözülmesi önemli bir konudur. Silo yemlerinin kalitesi birçok faktör tarafından etkilenmektedir. Bu araştırmada, mısır silajının bazı kalite özellikleri değerlendirilmiş ve bitki yoğunluğu ile azot dozlarının sözkonusu özellikler üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Araştırmamızı ilgilendiren literatür çalışmaları aşağıda özet olarak sunulmuştur.

Akyıldız (1983), silajda pH değeri düştükçe silaj kalitesinin arttığını, ayrıca silajdaki pH değerinin kuru madde miktarı ile yakından ilişkili olduğunu bildirmiştir. Araştırmacı, silaj pH'sının 4'ün altında olması gerektiğini, böylece enzimlerin faaliyetlerinin engellendiğini ve besin maddesi kayıplarının azaldığını vurgulamıştır.

Sağlamtimur ve Tansı (1980), silaj kalitesini belirleyen başlıca faktörlerin: toplam sindirilebilir besin maddeleri, protein, selüloz, kuru madde içeriği, pH ve hayvanlar tarafından tüketilme düzeyi olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca, araştırmacılar, silajda bitkilerin parçalama büyüklüğünün son derece önemli olduğunu ve silajlık materyalin 0.5-3.5 cm büyüklüğünde parçalanması gerektiğini belirtmişlerdir.

Kılıç (1986), iyi kaliteli bir silo yeminde laktik, asetik ve bütirik asit oranları ile silaj kalitesi arasında önemli bir ilişki olduğunu bildirmiştir. Araştırmacı, kaliteli bir silo yeminde laktik asit oranının % 2'nin üzerinde olması gerektiğini, buna karşılık asetik asit oranının ise % 0.3-0.7 arasında en ideal olduğunu vurgulamıştır. Ayrıca, iyi kalitede bir silo yeminde bütirik asidin bulunmasının ise hiç istenmemekle birlikte genellikle % 0.1-0.6 arasında ortalama bir değer söz konusu olduğunu belirtmiştir.

Valdez ve ark. (1989), iki farklı bitki yoğunluğunda (7.500 ve 15.000 bitki/da) yetiştirilen hem erkenci hem de geççi hibrid mısır çeşitlerinden yapılan silajların özelliklerini ve bunların süt verimine etkilerini incelemişlerdir. Hem erkenci hem de geççi çeşitlerde 7.500 bitki/da yoğunluğunda kuru madde oranları % 23 iken, bu çeşitlerin 15.000 bitki/da yoğunluğunda sırasıyla % 22.5 ve % 18.1'e düştüğü tespit edilmiştir. Silaj pH'sı erkenci ve geççi çeşitlerde 7.500 bitki/da yoğunluğunda 4.10 ve 3.80; buna karşılık, 15.000 bitki/da ise 3.69 ve 4.56 olmuştur. Silajlarda tespit edilen

laktik asit oranları ise bitki yoğunluğundaki artışa bağlı olarak hem erkenci hem de geççi çeşitlerde artış göstermiştir.

Manga ve ark. (1994), mısır silajı için en uygun hasat döneminin hamur olum dönemi olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar, süt olumdan hamur olum devresine doğru gidildikçe protein oranının düştüğünü ancak verimin, kuru maddenin sindirilebilirliğinin ve hayvanlar tarafından tüketilen miktarın arttığını vurgulamışlardır.

Alçıçek ve Özkan (1997), silo yemi kalitesinin belirlenmesinde en önemli kriterlerin, duyu organlarıyla dış görünüme ve silo asitlerine göre yapılan kimyasal değerlendirme sonrası elde edilen Fleig puanı olduğunu, ancak bununla birlikte, silo yeminin kuru madde ve pH içeriğinin de önemli olduğunu vurgulamışlardır. Yine, araştırmacılar, silo yeminin pH'sı ile kuru maddesi arasındaki ilişkilerden yararlanılarak hesaplanan Fleig puanı ile silo yeminin kalite sınıfı arasında yüksek bir korelasyon olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılara göre, kuru madde oranı % 25.24, pH'sı 3.90 olan bir mısır silajının Fleig puanı 99 olup silaj kalitesi pekiyi olarak ifade edilmektedir.

İptaş ve Avcıoğlu (1997), silo yemlerinde nitelik belirlenmesinde kullanılan Fleig puanı ve fiziksel değerlendirme yöntemlerinin olumlu ve olumsuz yönlerini karşılaştırdıkları bir çalışmada, kimyasal değerlendirmelerin fiziksel gözleme göre daha iyi sonuçlar verdiğini ve özellikle pH'nın silaj fermantasyonunun belirlenmesinde bir indikatör olduğunu, bu nedenle Fleig puanının silaj hakkında fiziksel gözleme göre daha sağlıklı bilgi verdiğini ifade etmişlerdir. Ayrıca, araştırmacılar, fiziksel gözlemin, pratik ve laboratuvar çalışması gerektirmeyen bir yöntem olduğunu, ancak, bu yöntemin silaj kalitesinin belirlenmesinde yanıltıcı sonuçlar verdiğini de bildirmişlerdir.

Bakıcı ve Demirel (2003), mısır, sorgum, sudanotu ve sorgum x sudanotu melezi silajlarının silaj kaliteleri ve sindirilme derecelerinin belirlenmesi üzerinde yaptıkları çalışmalarında, mısır silajında kuru madde oranı, ham protein, ADF ve NDF içeriklerinin sırasıyla % 21.77, 1.61, % 33.72 ve % 58.94 olduğunu tespit etmişlerdir. Yetmiş günlük silolama dönemi sonunda açılan mısır silajlarında asetik asit, butirik asit ve laktik asit oranlarının ise sırasıyla % 1.50, % 0.40 ve % 3.56 olduğu belirlenmiştir.

Filya (2004), mısır bitkisinde farklı hasat dönemlerinin (bu dönemlerde kuru madde içerikleri sırasıyla: % 21.1 KM, % 28.2 KM, % 35.8 KM ve % 42.0 KM) silaj

özellikleri üzerine etkisini incelemek amacıyla yürüttüğü bir çalışmada, en uygun hasat döneminin mısırın % 35.8 KM'ye sahip olduğu dönem olduğunu saptamıştır.

Kaya (2005), melez mısır çeşitlerinde fermantasyon özellikleri, aerobik dayanıklılık, ham besin maddeleri ve hücre duvarı içeriklerini incelediği bir çalışmada, 75 günlük silolama dönemi sonrası kuru madde, ham protein, laktik asit ve suda çözünebilir karbonhidrat içeriklerinin sırasıyla % 27.14-30.54, % 8.93-9.68, % 1.68-2.85 ve 9.27-12.93 g/kg KM arasında değiştiklerini tespit etmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Denemede kullanılan silajlık mısır çeşidi ve özellikleri

Araştırmada bitki materyali olarak Sakarya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nün ıslah ettiği ADA-523 tek melez mısır çeşidi kullanılmıştır. ADA-523 çeşidi, 130 günlük olum grubunda, yaprak duruşu yarı dik, sap yapısı sağlam ve güçlü, yatmaya karşı dayanıklı, koçanları orta uzunlukta ve silindirik yapıda, adaptasyon yeteneği çok yüksek olup uzun boyu ve güçlü bitki yapısından dolayı silajlık tarıma ve makinalı hasada çok uygundur. Bu çeşit Marmara, Akdeniz, Ege ve İç Anadolu bölgelerinde ana ürün tarımı için önerilmektedir.

3.1.2. Deneme yeri

Araştırma, 2006 ve 2007 yıllarında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde yürütülmüştür. Deneme alanı Bursa merkezine 20 km uzaklıkta, Bursa-İzmir karayoluna 5 km mesafededir.

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 2006 ve 2007 yılları ile uzun yıllar ortalamasına (1929-2001) ait beş aylık gelişme dönemine ilişkin iklim verileri Çizelge 3.1.3.1.'de özetlenmiştir (Anonim 2007b). Çizelgenin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, bölgenin uzun yıllar ortalama sıcaklık değeri 21.68 °C'dir. Denemenin ilk yılına ait ortalama sıcaklık değeri uzun yılların değeri ile hemen hemen aynı, ikinci yıla ait değer ise biraz yüksek gerçekleşmiştir. Ortalama oransal nem değerleri 2006 yılında % 58.88, 2007 yılında ise % 56.98'dir. Denemenin yürütüldüğü her iki yılda da kaydedilen ortalama oransal nem değerleri uzun yıllar ortalamasından (% 63.48) daha düşük olmuştur. Deneme yerinin beş aylık büyüme periyoduna ait toplam yağış miktarı 2006 yılında 151.2 mm, 2007 yılında ise 96.2 mm'dir. 2006 yılında beş aylık toplam yağış

miktarı uzun yıllar ortalamasının (163.4 mm) biraz altında kalırken, 2007 yılında çok daha az yağış düştüğü görülmüştür (Çizelge 3.1.3.1.).

Çizelge 3.1.3.1. Bursa İli'nde Denemenin Yürütüldüğü Yıllar İle Uzun Yıllar Ortalaması (U.Y.O.) Olarak Beş Aylık Ortalama Sıcaklık (°C), Oransal Nem (%) ve Toplam Yağış Değerleri (mm)

YILLAR	AYLAR					Top. / Ort.
	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	
	SICAKLIK (°C)					
2006	16.6	21.5	23.8	26.4	19.9	21.64
2007	19.9	24.4	26.1	26.5	20.9	23.56
U.Y.O.	17.6	22.1	24.5	24.1	20.1	21.68
ORANSAL NEM (%)						
2006	61.4	64.2	52.3	50.6	65.9	58.88
2007	62.0	57.1	52.2	53.8	59.8	56.98
U.Y.O.	69.5	62.9	58.1	60.5	66.4	63.48
YAĞIŞ (mm)						
2006	9.2	43.5	3.6	3.7	91.2	151.2
2007	31.8	46.6	13.6	1.0	3.2	96.2
U.Y.O.	50.0	30.4	24.0	18.9	40.1	163.4

3.1.4. Deneme yerinin toprak özellikleri

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

Denemenin yürütüldüğü Uludağ Üniversitesi 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 alanı arazileri çok hafif meyilli olup denizden yüksekliği 155 m'dir.

Her iki deneme yılında da deneme alanlarının değişik yerlerinden ve 0-30 cm derinlikten toprak örnekleri alınmış ve bu örneklerin fiziksel ve kimyasal özellikleri,

Bursa İl Tarım Müdürlüğü Laboratuvarı'nda analiz edilmiştir. Toprakların analiz sonuçları Çizelge 3.1.4.1.'de verilmiştir.

Çizelge 3.1.4.1. Deneme Alanlarına Ait Toprakların Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Yıllar	Bünye	pH	Toplam Tuz (%)	P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)	Kireç CaCO ₃ (%)	Organik Madde (%)
2006	Killi-Tınlı	7.9	0.02	7.14	10.88	0.79	4.2
2007	Killi-Tınlı	7.8	0.01	6.04	6.12	1.19	3.5

Analiz sonuçlarına göre deneme alanı toprakları; killi-tınlı, tuzsuz, hafif alkalın reaksiyonda, organik madde yönünden çok iyi ve iyi, alınabilir potasyum ve fosfor bakımından zengindir.

3.2. Yöntem

Araştırma 2006 ve 2007 yıllarında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi Deneme alanları ile Tarla Bitkileri Bölümü laboratuvarında yürütülmüştür.

3.2.1. Deneme faktörleri

2006 ve 2007 yıllarında ana ürün olarak yürütülen denemede silajlık mısır yetiştiriciliğinde bitki yoğunluğu ve azotlu gübre uygulamaları olarak iki ayrı faktör ele alınmıştır.

3.2.1.1. Bitki yoğunluğu: Araştırmada 5 farklı bitki yoğunluğu (6.000, 10.000, 14.000, 18.000 ve 22.000 bitki/da) kullanılmıştır.

3.2.1.2. Azotlu gübre uygulamaları: Denemede azotlu gübrenin 5 farklı (0, 10, 20, 30 ve 40 kg N/da) dozu uygulanmıştır. Azotlu gübre kaynağı olarak % 46'lık üre formu kullanılmıştır.

3.2.2. Deneme deseni

Denemeler, Tesadüf Blokları Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur.

Bu deneme deseninde her blokta 5 ana parsel ve her ana parselde de 5 alt parsel oluşturulmuş, 5 farklı bitki yoğunluğu ana parsellere ve 5 farklı azot dozu ise alt parsellere yerleştirilmiştir. Sonuçta her blokta 5 adet ana parsel ve 25 adet alt parsel ortaya çıkmıştır (Çizelge 3.2.2.1). Bir alt parsel $5.2 \times 5 = 26 \text{ m}^2$ 'lik bir alandan oluşmuştur. Bloklar, ana parseller ve alt parseller arasında 2 m mesafe bırakılmıştır.

Çizelge 3.2.2.1. Denemede Kullanılan Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozları ile Ana ve Alt Parseller

Ana Parseller	Alt Parseller				
	Azot Dozları (kg/da)				
	0	10	20	30	40
Bitki yoğunlukları (bitki/da)					
6.000	x	x	x	x	x
10.000	x	x	x	x	x
14.000	x	x	x	x	x
18.000	x	x	x	x	x
22.000	x	x	x	x	x

3.2.3. Kültürel uygulamalar

Denemeler için toprak hazırlığına 2005 ve 2006 yılları sonbaharında başlanmıştır. Sonbahar yağışlarıyla tava gelen tarla toprağında, kulaklı pullukla derin sürüm yapılmış ve deneme alanları izleyen yılların (2006 ve 2007) ilkbaharına kadar boş bırakılmıştır. Her iki yılda da ilkbaharda yüzlek bir sürüm yapıldıktan birkaç gün sonra diskaro çekilmiştir. Ekimden önce temel gübre olarak dekara 10^3 ar kg P_2O_5 ve K_2O gübrelere serpmeye 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 alt parsellerde 65 cm sıra arası mesafeye göre ayarlanmış markörle sekiz sıra çizi açılmıştır. Farklı bitki yoğunluklarına göre farklı sıra üzeri mesafeler olduğu için bu mesafeler, hazırlanmış bölmeli ölçüm çubukları ile işaretlenmiştir. Artan bitki yoğunluklarına göre sıra üzeri mesafeler sırasıyla 25.6, 15.4, 11.0, 8.5 ve 7.0 cm olmuştur. Sıralar üzerinde işaretlenen noktalara (ocaklara) üçer adet tohum elle ekilmiş ve üzerleri toprakla kapatılmıştır. Toprakla tohumların buluşmasını sağlamak için elle çekilen hafif bir merdane

geçirilmiştir. Her alt parselde ekilen sekiz sıradan dördü ot verimi ile agronomik ve silaj özelliklerinin, diğer dört sıra ise fizyolojik ve anatomik özelliklerin belirlenmesi için kullanılmıştır.

Ekimler, toprak sıcaklıkları yaklaşık 10-12 °C'ye ulaştığında her iki deneme yılında da 15 Mayıs tarihinde yapılmıştır. Ekimden sonra azotlu gübrelerin yarısı serpmeler olarak uygulanmış ve daha sonra tohumların çabuk çimlenmesi ve çıkışın sağlanması için yağmurlama sulama yapılmıştır. Fide çıkışlarından sonra her ocakta en iyi fideler bırakılmak üzere sıralar üzerinde teklemeler yapılmış (5-6 Haziran/2006-2007) ve ardından yağmurlama yöntemiyle sulama gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.2.3.1). Her iki yılda da fide döneminde yapraklarda Thrips zararlısı görülmüş ve DDVP ile mücadele yapılmıştır (19 Haziran 2006; 15 Haziran 2007). Bitkiler 40-50 cm olunca azot dozlarının ikinci yarısı 20 Haziran/2006-2007 tarihlerinde bitki sıralarının yanına elle serpilerek uygulanmıştır. Gübrelemeden hemen sonra, karık pulluğu ile boğaz doldurma işlemi yapılmıştır. Azotlu gübrelerin verilmesi ve boğaz doldurma işleminin tamamlanmasından sonra yağmurlama sulama yapılmıştır. Denemede mısır kurduna karşı 28 Haziran 2006 ve 25 Haziran 2007 tarihlerinde Lannate 90 (100 g/da) ile ilaçlama yapılmıştır. Boğaz doldurma işleminden 1 hafta sonra damla sulama sistemi kurulmuş (Şekil 3.2.3.2) ve bundan sonra sulamalar hep bu yöntemle yapılmıştır (Şekil 3.2.3.3). Yapraklarda ilk solgunluk belirtileri sulamalar için kriter olarak kullanılmıştır.

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. Boğaz doldurmadan sonra ot mücadelesine gerek duyulmamıştır.



Şekil 3.2.3.1. Deneme Alanında Çıkış Sonrası Teklemenin Yapılması



Şekil 3.2.3.2. Deneme Alanında Damla Sulama Sisteminin Kurulması



Şekil 3.2.3.3. Deneme Alanında Damla Sulama Sistemi ile Sulamanın Yapılması

3.2.4. Hasat

Birçok araştırmacı silajlık mısır hasadında en uygun biçim zamanının tanede hamur olum dönemi olduğunu bildirmektedir (Kara ve ark. 1999 ve Geren ve ark. 2003). Denemelerimizde bu dönem esas alınarak hasatlar 6-8 Eylül 2006 ve 3-5 Eylül 2007 tarihlerinde toprak seviyesinden el orakları yardımıyla yapılmıştır (Şekil 3.2.4.1 ve Şekil 3.2.4.2).



Şekil 3.2.4.1. Hasat Öncesi Deneme Alanından Genel Bir Görüntü



Şekil 3.2.4.2. Deneme Alanında Hasadın Yapılması

3.2.5. Araştırmada incelenen özellikler

A. Ot verimi ve agronomik özellikler

1. Yeşil ot verimi (kg/da): Hamur olum döneminde her parselde dört sıradan kenardaki iki sıra ile parsel başlarından 50 cm'lik kısımlar kenar tesiri olarak bırakıldıktan sonra, geriye kalan $1.30 \times 4 \text{ m} = 5.2 \text{ m}^2$ 'lik alan orakla biçilip, tartılmış ve parsellerin yeşil ot verimleri belirlenmiştir. Bu verimler daha sonra dekar verimine dönüştürülmüştür.

2. Kuru ot verimi (kg/da): Hamur olum döneminde her parselden parseli temsil edecek şekilde rastgele seçilen iki bitki yaş olarak tartıldıktan ve belli bir süre soldurulduktan sonra kurutma dolabında $78 \text{ }^\circ\text{C}$ 'de 48 saat kurutulmuştur (Neto ve ark. 2004). Elde edilen kuru ağırlık yaş ağırlığa bölünerek otun kuru madde oranı tespit edilmiş ve bu değer yeşil ot verimi ile çarpılarak kuru ot verimi hesaplanmıştır.

3. Bitki boyu (cm): Her parselde, hamur olum döneminde, rastgele seçilen 10 bitkide, hasat öncesinde toprak yüzeyi ile tepe püskülünün ilk dalı arasındaki uzunluk cetvelle cm cinsinden ölçülmüştür. Ölçülen 10 bitkinin ortalaması alınarak ortalama bitki boyları bulunmuştur.

4. İlk koçan yüksekliği (cm): Hasat döneminde her parselde, 10 bitkide, toprak yüzeyinden ilk koçanın bitkiye bağlandığı yere kadar olan mesafe cetvel ile ölçülmüş ve ortalaması alınmıştır.

5. Gövde çapı (mm): Hasat döneminde her parselde, 10 bitkide, bitkinin toprak üzerindeki ilk boğum arasının çapı kumpasla ölçülmüş ve ortalaması alınmıştır.

6. Yaprak sayısı (adet/bitki): Hasat döneminde her parselden alınan 10 bitkide, yaprak sayımı yapılmış ve ortalaması alınmıştır.

7. Koçan sayısı (adet/bitki): Hasat döneminde her parselden alınan 10 bitkide, koçan sayımı yapılmış ve ortalaması alınmıştır.

8. Yaprak oranı (%): Hasat döneminde her parselden rastgele alınan beş bitki tartılmış, daha sonra yaprak kını başlangıcından itibaren bitkilerden ayrılan yapraklar ile koçanlardan ayrılan yapraklar birlikte tartılmış ve tüm bitki ağırlığına oranlanmıştır.

9. Sap oranı (%): Hasat döneminde her parselden rastgele alınan beş bitkide, yaprak ve koçan ayrımı yapıldıktan sonra, geriye kalan saplar tartılmış ve tüm bitki ağırlığına oranlanarak sap oranı hesaplanmıştır.

10. Koçan oranı (%): Hasat döneminde her parselden rastgele alınan beş bitki örneğinde, yaprak ve saplar ayrıldıktan sonra geriye kalan koçanlar tartılmış ve elde edilen değer tüm bitki ağırlığına oranlanarak koçan oranı belirlenmiştir.

11. Koçan boyu (cm): Her parselden rastgele alınan beş bitki örneğinde, koçan sapının tane ile birleştiği noktadan koçan ucuna kadar olan mesafe cetvelle ölçülmüş ve 5 bitkinin ortalaması alınmıştır.

12. Koçan çapı (mm): Her parselden rastgele alınan beş bitkide, koçan yaprakları alındıktan sonra koçanların orta kısımları kumpasla ölçülerek koçan çapı belirlenmiştir.

13. Koçanda sıra sayısı (adet/koçan): Her parselden alınan beş bitkide, koçanlardaki sıralar sayılmış ve ortalaması alınmıştır.

14. Koçanda tane sayısı (adet/koçan): Her parselden alınan beş bitkinin her birinde, koçandaki sıra sayısı ile sıradaki tane sayısı çarpılarak koçanda tane sayısı hesaplanmış ve beş bitkinin ortalaması alınmıştır.

B. Fizyolojik ve anatomik özellikler

Bu çalışmada fizyolojik özellikler açısından incelemeler, mısır bitkisinde 8 yapraklı vejetatif gelişme dönemi (V8), 12 yapraklı vejetatif gelişme dönemi (V12), tepe püskülü dönemi (VT) ve koçan püskülü çıkışından 10-14 gün sonraki dönem (R2) olmak üzere dört farklı gelişme döneminde yapılmıştır.

Araştırmada, bitkilerin dört farklı gelişme döneminde (V8, V12, VT ve R2) yaprak alanlarını ve ağırlıklarını belirlemek için dört sıradan oluşan her parselden dört bitki örneği alınmıştır. Ayrıca bu dönemlerde ışık tutumu belirlenmiştir. Parsellerin belirlenen bitki gelişme dönemlerine ulaşma tarihleri, uygulanan muamelelere göre her iki yılda da farklılık göstermiştir. Özellikle bitkilerin son gelişme dönemlerinde tarih farklılıkları daha belirgin olmuştur. Bu gelişmelere bağlı olarak, fizyolojik özelliklerin incelenmesi amacıyla V8 döneminde 13 Temmuz 2006 ve 12 Temmuz 2007, V12 döneminde 24 Temmuz 2006 ve 20 Temmuz 2007, VT döneminde 31 Temmuz- 4 ve 8

Ağustos 2006 ve 1, 4 ve 6 Ağustos 2007, R2 döneminde 17, 21, 23 ve 25 Ağustos 2006 ile 15, 21 ve 23 Ağustos 2007 tarihlerinde örnekler alınmış ve ölçümler yapılmıştır.

1. Yaprak alanı indeksi (YAI): Denemede her parselde V8, V12, VT ve R2 dönemlerinde (Ritchie 1993) dört bitki örneğinde LI-3000 A (LI-COR, Lincoln, Leaf area meter) aleti ile ölçüm yapılarak YAI değerleri hesaplanmıştır.

2. Nispi büyüme oranı ($g \cdot g^{-1} \cdot gün^{-1}$) ve Net asimilasyon oranı ($g \cdot m^{-2} \cdot gün^{-1}$): V8, V12, VT ve R2 dönemlerinde dört bitki örneği alınmıştır. Alınan bitki örneklerinden yararlanılarak V8-V12, V12-VT ve VT-R2 arası dönemler için nispi büyüme oranı ve net asimilasyon oranı değerleri aşağıdaki formüller kullanılarak hesaplanmıştır.

Nispi Büyüme Oranı ($NBO-g \cdot g^{-1} \cdot gün^{-1}$) = $(\ln KM_2 - \ln KM_1)(t_2 - t_1)^{-1}$. Bu formülde, $t_2 - t_1$: Örneklemeler arasında geçen gün sayısı, KM_1 : t_1 dönemindeki kuru madde miktarı, KM_2 : t_2 dönemindeki kuru madde miktarıdır (Neto ve ark. 2004).

Net Asimilasyon Oranı ($NAO-g \cdot m^{-2} \cdot gün^{-1}$) = $[(KM_2 - KM_1)(YA_2 - YA_1)^{-1}] [(\ln YA_2 - \ln YA_1)(t_2 - t_1)^{-1}]$. Bu formülde, $t_2 - t_1$: Örneklemeler arasında geçen gün sayısı, YA_1 : t_1 döneminde bitki başına yaprak alanı, YA_2 : t_2 döneminde bitki başına yaprak alanıdır (Neto ve ark. 2004).

3. Işık tutumu (IT-%): V8, V12, VT ve R2 dönemlerinde her parselin ışık tutumunu belirlemek amacıyla LI-1400 data logger bağlantılı SA191-A Quantum Sensor (LI-COR, Lincoln) aleti kullanılmıştır. Bu amaçla her gelişme döneminde, saat 13:00-15:00 saatleri arasında I_o , I_t ve I_R radyasyon ölçümleri yapılmış (Şekil 3.2.5.1) ve elde edilen değerler aşağıdaki eşitlikte yerlerine konularak populasyonlara ait ışık tutumu hesaplanmıştır (Zaffaroni ve Schneiter 1989).

$$\text{Işık Tutumu (IT-\%)} = 100 \times (I_o - I_t - I_R) / I_o$$

Bu formülde;

I_o : Bitki örtüsünün 1 m yukarısındaki güneşten gelen ve ölçülen fotosentetik aktif radyasyon.

I_t : Bitki örtüsünü geçerek toprak yüzeyine ulaşan ve ölçümü yapılan radyasyon.

I_R : Bitki örtüsünden uzaya yansıyan ve ölçülen radyasyon (Bitki örtüsünün 1 m yukarısında ters çevrili aletle ölçülmüştür).

4. Işık tutma etkinliği (ITE-%): V8, V12, VT ve R2 dönemlerinde LI-1400 data logger bağlantılı SA191-A Quantum Sensor (LI-COR, Lincoln) aleti ile her parselde tespit edilen ışık tutumunun yine aynı dönemlerde LI-3000 A (LI-COR, Lincoln, Leaf area meter) aleti ile ölçülerek hesaplanan YAI değerlerine bölünmesi ile hesaplanmıştır (Zaffaroni ve Schneiter 1989).



Şekil 3.2.5.1. Deneme Alanında Bitki Örtüsünde Işık Absorbsiyonunun Ölçülmesi

5. Stoma sayısı (adet/mm²): Stoma sayıları sadece bitkilerin V12 gelişme döneminde tespit edilmiştir. Bu amaçla, her parselde üç bitkiden gelişmesini tamamlamış genç olgun yapraklar, sabah erken saatlerde alınarak siyah renkli örnek torbalarına konulup etiketlenmiştir. Sabah 08:00-09:00 arası laboratuara getirilen yaprak örneklerinin orta kısmında hem üst hem de alt yüzeyde orta yaprak damarının her iki yanına bir parça tırnak cilası sürülmüş ve belli bir süre kurumaya bırakılmıştır. Tırnak cilaları kuruduktan sonra jilet veya bistüri yardımı ile stoma kalıpları çıkarılmıştır (Gülen ve ark. 2004).

Stoma sayımlarına başlamadan önce yapılan bir ön deneme ile mısır bitkisinde yaprakların hem üst hem de alt epidermislerinde stomaların bulunup bulunmadıklarını

saptanmıştır. Bu ön deneme sonucunda, mısır yaprağının amfistomatik özelliğe sahip olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen bu sonuç doğrultusunda, yaprak yüzeyinin her iki tarafından da çıkarılan kalıplarda, toplam 10 mikroskopik görüş alanında stoma sayımı yapılmıştır. Stoma sayım ve ölçümleri 40x10 büyütme ışık mikroskobu altında ve bir görüş alanı 2.86 mm² olacak şekilde yapılmış, elde edilen değerler 1 mm²'ye çevrilmiştir.

6. Stoma boyu ve eni (µm): V12 gelişme döneminde stoma sayımı için hazırlanmış olan stoma kalıplarında stoma boy ve en ölçümleri için her bir mikroskopik görüş alanında toplam 10 adet stomada µm cinsinden ölçümler yapılmıştır.

C. Otun kalite özellikleri

Hamur olum döneminde hasat edilen parsellerden alınan bitki örneklerinde ham protein ve ham kül analizleri AOAC (1990) tarafından bildirilen klasik yöntemlere, ADF ve NDF analizleri ise Goering ve Van Soest (1970) tarafından bildirilen yöntemlere göre Ankom 200/220 cihazı kullanılarak yapılmıştır.

1. Ham protein oranı (%): Her parselden alınan örnekler önce 78 °C'de 48 saat kurutulmuş ve ardından 1 mm'lik elekten geçecek şekilde değirmende öğütülerek analize hazır hale getirilmiştir. Örneklerin azot içeriği Kjeldahl yöntemi ile tespit edilmiştir. Elde edilen % azot değerleri 6.25 katsayısı ile çarpılarak ham protein oranı belirlenmiştir.

2. Ham protein verimi (kg/da): Parsellerden alınmış olan örneklerde tespit edilen ham protein oranı ile ilgili parselin dekara kuru ot verimi çarpılarak dekara ham protein verimleri hesaplanmıştır.

3. Ham kül oranı (%): Parsellerden alınan örnekler 78 °C'de 48 saat kurutulduktan sonra 1 mm'lik elekten geçecek şekilde değirmende öğütülmüştür. 105 °C'de 1 saat kurutulup desikatöre alınan porselen krezellerin 0.001 g duyarlı hassas terazide daraları alındıktan sonra içerisine 2 g örnek konulmuş ve kül fırınında 550 °C 'de beyazımsı-gri renge dönüşüncüye kadar yaklaşık 4 saat yakılmış ve orantıyla ham kül oranı hesaplanmıştır.

4. Ham kül verimi (kg/da): Hamur olum döneminde alınmış olan örneklerde tespit edilen ham kül oranı ile ilgili parselin dekara kuru ot verimi çarpılarak dekara ham kül verimleri hesaplanmıştır.

5. Asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF-%): Numaralandırılan ve darası alınmış olan örnek torbaları içine, 1 mm çapında gözenekli eleği bulunan değirmende öğütülmüş örneklerden 0.5 g konulmuş ve torbaların ağzı bir ısıtıcı yardımıyla kapatılmıştır. Hazırlanan örnekler, örnek kompartımanına yerleştirilip ANKOM 200/220 cihazına konulmuş ve üzerine 2000 ml Asit deterjan solüsyonu (40 g CTAB, 2 litre 1.0 N H₂SO₄) ilave edilmiştir. Cihazın ağzı sıkıca kapatılarak 100 °C'de 1 saat kaynatılmıştır. Daha sonra alet içerisindeki çözelti boşaltılıp ardından 3 kez sıcak su ilave edilerek her seferinde beşer dakika çalkalanmış ve son olarak soğuk su ile bir kez daha çalkalanmıştır. ANKOM 200/220 cihazından çıkarılan örneklerin suyu sızdırıldıktan sonra aseton içinde 5 dak. bekletilmiştir. Aseton içinden sıkılarak alınan örnekler petri kaplarına konulmuş, 15-20 dak. kadar havalandırılmış ve etüvde 105 °C'de 2 saat kurutulduktan sonra desikatöre alınmıştır. Desikatörden çıkarılan örnek torbaları tartılarak ağırlıkları kaydedilmiştir. Elde edilen veriler aşağıda verilen eşitlikten yararlanılarak kuru ota ait ADF oranları hesaplanmıştır (Ankom 2004).

$$\text{ADF (\%)} = (W_3 - (W_1 \times C)) \times 100 / W_2$$

Bu eşitlikte: W₁: Torba ağırlığı (g), W₂: Örnek ağırlığı (g), W₃: Ekstraksiyon sonrası torba ağırlığı, C: Boş torba düzeltme faktörünü göstermektedir.

6. Nötr deterjanda çözünmeyen lif (NDF-%): Çapı 1 mm olan gözenekli eleğe sahip değirmende öğütülmüş örneklerden, 0.5 g'lık küçük örnekler alınmış, numaralandırılmış ve darası alınmış örnek torbalarına konmuştur. Torbaların ağzı bir ısıtıcı yardımıyla kapatılmıştır. Bu şekilde hazırlanan örnekler, örnek kompartımanına yerleştirilip ANKOM 200/220 cihazına konulmuş ve üzerine 2000 ml Nötral deterjan solüsyonu (60 g Sodyum Laurly Sülfate, 37.22 g. EDTA-di soydum salt dihydrate, 13.62 g sodyum tetra borat decahydrate, 9.12 g sodyumfosfatdibasic-susuz, 20 ml trietilen glikol ve 2000 ml saf su) ile 20 g sodyum sülfid karışımından ilave edilip cihazın ağzı sıkıca kapatılarak 100 °C'de 75 dak. kaynatılmıştır. Daha sonra alet içerisindeki çözelti boşaltılıp ardından 3 kez sıcak su ilave edilerek 5 dak. çalkalanmış ve son olarak soğuk su ile bir kez daha çalkalanmıştır. ANKOM 200/220 cihazından

Çıkarılan örneklerin suyu sızdırıldıktan sonra aseton içinde 5 dak. bekletilmiştir. Aseton içinden sıkılarak alınan örnekler petri kaplarına konulmuş, 15-20 dak. kadar havalandırılmış ve etüvde 105 C'de 2 saat kurutulduktan sonra desikatöre alınmıştır. Desikatörden ıkarılan örnek torbaları tartılarak ağırlıkları kaydedilmiştir. Elde edilen veriler aşağıda verilen eşitlikte yerlerine konularak kuru ota ait NDF oranları hesaplanmıştır (Ankom 2004).

$$\text{NDF (\%)} = (W_3 - (W_1 \times C)) \times 100 / W_2$$

Bu eşitlikte: W_1 : Torba ağırlığı (g), W_2 : rnek ağırlığı (g), W_3 : Ekstraksiyon sonrası torba ağırlığı, C: Boş torba düzeltme faktörünü göstermektedir.

D. Silaj yapımı

Hasat döneminde her parselden parseli temsil eden altı adet bitki alınmış ve tek sıralı mısır silaj hasat makinesinde yaklaşık 1.5-2 cm büyüklükte parçalanmış ve torbalara doldurulup etiketlenmiştir (şekil 3.2.5.2). Çok kısa bir süre içerisinde laboratuvara getirilen torbalar açılmış ve iyice karıştırıldıktan sonra önceden etiketlenmiş ve darası alınmış sadece gaz çıkışına olanak tanıyan 1.5 litrelik anaerobik kavanozlara (Le Parfait, France) bir presle sıkıştırılarak doldurulmuş ve tartılmıştır (şekil 3.2.5.3 ve şekil 3.2.5.4). Tartım işlemleri bittikten sonra silaj örnekleri karanlık bir odaya yerleştirilmiştir. Silaj kavanozları bu karanlık odada 60 günlük fermantasyona tabi tutulmuştur. Bu dönem sonunda, kavanozlar açılmış ve analizler için örnekler alınmıştır (şekil 3.2.5.5 ve şekil 3.2.5.6).



Şekil 3.2.5.2. Mısırın Silaj Parçalama Makinesinden Geçirilmesi



Şekil 3.2.5.3. Parçalanan Silajlık Mısırın Kavanozlara Doldurulması



Şekil 3.2.5.4. Dolum İşlemi Tamamlanan Kavanozların Genel Görüntüsü



Şekil 3.2.5.5 Fermantasyonu Tamamlanmış Silaj Kavanozlarının Açılması



Şekil 3.2.5.6. Altmış Günlük Fermantasyon Sonunda Açılan Kavanozlarda Silajların Genel Görüntüsü

1. Silajda kuru madde oranı (%): Kavanozlar 60 günlük silolama dönemi sonunda açılıp, uygun kaplara boşaltıldıktan sonra her birinden 150 g örnek alınmış ve 78 °C'de 48 saat kurutularak kuru madde oranları belirlenmiştir.

2. Silaj pH'sı: Açılan silajlardan 40 g'lık örnekler alınıp 360 ml saf su ile 3 dak. çalkalanmış ve süzölmüşlerdir. Elde edilen süzöklüklerde pH metre ile ölçümler yapılmıştır.

3. Fleig puanı: Açılan silajlarda, silaj kuru maddeleri ve pH değerleri belirlendikten sonra elde edilen verilerden aşağıdaki eşitlik kullanılarak Fleig puanları hesaplanmıştır (Geren 2000).

Fleig Puanı = $220 + (2 \times \text{kuru madde} - 15) - (40 \times \text{pH})$. Bu eşitlikte hesaplanan örneklerin fleig puanları Çizelge 3.2.5.1'deki puanlarla karşılaştırılarak silaj kaliteleri belirlenmiştir.

Çizelge 3.2.5.1. Fleig Puanı Skalası

Not	Puan	Sialj Kalitesi
I	81-100	Çok iyi
II	61-80	İyi
III	41-60	Memnuniyet verici
IV	21-40	Orta
V	0-20	Kötü

4. Organik Asitlerin Analizi (%): Silaj örneklerinin laktik asit, asetik asit ve bütirik asit içerikleri Akyıldız (1984) tarafından bildirilen Lepper yöntemine göre saptanmıştır. Bu amaçla, 60 günlük olum dönemi tamamlanmış olan silaj açıldıktan sonra, yaklaşık 250 gr'lık örnekler alınmış ve bu örnekler analiz yapılacak döneme kadar derin dondurucuda muhafaza edilmiştir. Derin dondurucudan çıkarılan her bir silaj örneğinden 100 gr örnek alınarak 1000 ml'lik behere konmuş ve ölçüsüne kadar saf su ile tamamlanıp 12 saat oda sıcaklığında bekletilmiştir. Daha sonra beherde bulunan örnekler birkaç kez çalkalandıktan sonra filtre kağıdından süzülmüştür. Elde edilen süzükten 200 ml alınarak üzerine 20 ml kireç sütü ve 10 ml bakır sülfat ilave edilmiş, 1 saat bekletilerek şekerden arındırma işlemi tamamlanmıştır. Daha sonra ölçü silindiri saf su ile 250 ml'ye tamamlanmış ve filtre kağıdından süzülmüştür. Elde edilen berrak süzükten 200 ml alınmış ve üzerine 5 ml seyreltik sülfürik asit ve kaynama taşı ilave edilmiştir. Hazırlanmış olan karışım W.Lepper düzeneğine yerleştirilmiştir. Düzeneğin soğutucu bölümünün en alt kısmına önce 100 ml daha sonra ise 50 ml'lik ölçü balonu konularak damıtık süzükler toplanmıştır. Toplanan ilk 100 ml'lik ölçü balonu D₁, 50 ml'lik ölçü balonu ise D₂ olarak adlandırılmıştır. Destilasyon balonunda kalan kalıntının üzerine 55 ml krom sülfürik asit çözeltisi eklenmiş ve geriye soğutucu sisteme takılmıştır. Laktik asidin oksidasyonu için karışım 5 dak. kaynatılmış ve üzerine 100 ml saf su ilave edilmiş ve ardından soğutucu üniteye tekrar takılmıştır. Soğutucu ünitenin altına D₃ olarak adlandırılan 50 ml'lik ölçü balonu konulmuş ve balonda yeterli damıtık çözeltinin toplanması sağlanmıştır. Daha sonra D₁, D₂ ve D₃ olarak işaretlenen balonlardaki damıtıklar erlenlere aktarılmış ve üzerlerine 3 damla fenolftalein indikatörü ilave edilmiş ve ardından 0.05 N sodyum hidroksit çözeltisi ile titre edilmiştir. Elde

edilen verilerden aşağıdaki formüller yardımıyla silajların asetik asit, bütirik asit ve laktik asit değerleri % olarak hesaplanmıştır.

$$D^1 \text{ (ml)} = 1.25 \times D_1$$

$$D^2 \text{ (ml)} = 1.25 \times D_1$$

$$D^3 \text{ (ml)} = 1.25 \times D_3$$

$$\text{AA (ml, 0.05 N, NaOH)} = 6.41 \times D^2 - 1.42 \times D^1$$

$$\text{BA (ml, 0.05 N, NaOH)} = 1.96 \times D^1 - 3.09 \times D^2$$

$$\text{LA (ml, 0.05 N, NaOH)} = 5.47 \times D^3 - (0.38 \times \text{AA} + 0.13 \times \text{BA})$$

$$\text{Asetik asit (\%)} = \text{AA} \times 0.015$$

$$\text{Bütirik asit (\%)} = \text{BA} \times 0.022$$

$$\text{Laktik asit (\%)} = \text{LA} \times 0.0225$$

3.3. Verilerin Değerlendirilmesi

2006 ve 2007 yıllarında yürütölen denemelerden elde edilen veriler, ‘‘Tesadöf Blokları Bölünmüş Parseller Deneme Deseni’’ne uygun olarak varyans analizine tabi tutulmuşlardır (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. ARAŞTIRMA SONUÇLARI

İki yıl süreyle yürütülen denemelerden elde edilen araştırma sonuçları aşağıda dört alt başlık altında sunulmuştur.

4.1. Verim ve Agronomik Özellikler

4.1.1. Yeşil ot verimi (kg/da)

2006 yılı

Araştırmada ülkemizde silajlık mısır olarak yaygın bir biçimde yetiştirilen ADA-523 çeşidi kullanılmıştır. Bu çeşidin 5 farklı bitki yoğunluğu ile 5 farklı azot dozunda 2006 yılında tespit edilen yeşil ot verimine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.1.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.1.1.2’de verilmiştir.

Varyans analiz sonuçları, yeşil ot verimi üzerine bitki yoğunlukları ile azot dozlarının %1 olasılık düzeyinde çok önemli etkide bulduklarını göstermiştir (Çizelge 4.1.1.1).

Bitki yoğunluklarının yeşil ot verimi üzerindeki etkileri incelendiğinde, en yüksek yeşil ot veriminin (7331.2 kg/da) 18.000 bitki/da sıklığından, en düşük verimin (6777.7kg/da) ise en düşük bitki yoğunluğundan (6.000 bitki/da) elde edildiği görülmüştür. Genel olarak, bitki yoğunluğu 6.000 bitki/da’dan 18.000 bitki/da seviyesine çıkarılırken yeşil ot verimi de artmıştır. Ancak bu seviyeden sonra verim azda olsa azalmıştır. Sonuç olarak, en yüksek yeşil ot verimi ile en düşük yeşil ot verimi arasında 553.5 kg fark oluşmuştur (Çizelge 4.1.1.2).

Azot dozlarının yeşil ot verimi üzerindeki etkileri, olumlu ve genellikle artan dozlara paralel olarak yükselen tarzda olmuştur. Bunun sonucu olarak, en yüksek yeşil ot verimi 8222.4 kg/da ve 8078.3 kg/da ile sırasıyla 40 kg/da ve 30 kg/da azot uygulamasından elde edilmiş, fakat bu verimler arasında fark önemli çıkmamıştır. Doğal olarak dekara en düşük yeşil ot verimi (5154.4 kg/da) azot uygulanmayan parsellerden alınmıştır. En yüksek (8222.4 kg/da) ve en düşük (5154.4 kg/da) yeşil ot verimleri arasında 3068.0 kg fark ortaya çıkmıştır. Bu miktar % 60 artışa karşılık gelmektedir (Çizelge 4.1.1.2).

2007 yılı

Farklı bitki yoğunlukları ve azot dozlarında yetiştirilen ADA-523 mısır çeşidinde 2007 yılında tespit edilen yeşil ot verimine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.1.1'de, ortalama verim değerleri ise Çizelge 4.1.1.2'de verilmiştir.

2007 yılında elde edilen yeşil ot verimi üzerine bitki yoğunlukları % 5, azot dozları ise %1 olasılık düzeyinde çok önemli etkide bulunmuştur (Çizelge 4.1.1.1).

6.000 bitki/da yoğunluğunda en düşük düzeyde olan yeşil ot verimi 18.000 bitki/da yoğunluğuna kadar muntazam bir şekilde artış göstererek maksimuma ulaşmış ve bu yoğunlukta en yüksek yeşil ot verimi elde edilmiştir. Bu gelişimin doğal bir sonucu olarak, maksimum yeşil ot verimi (6507.4 kg/da) ile en düşük yeşil ot verimi (5249.1kg/da) arasında 1258.3 kg verim farkı ortaya çıkmıştır. Diğer bir ifade ile yeşil ot veriminde % 24'lük bir artış olmuştur (Çizelge 4.1.1.2).

Çizelge 4.1.1.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Yeşil Ot Verimlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2006	2007	2006-2007
YILLAR	-	1	-	-	59948340**
BLOKLAR	2	4	3641726	984148	2312937**
BİTKİ YOĞUNLUĞU (A)	4	4	834038**	3196259*	3510743**
A X YIL	-	4	-	-	519553
ANA PARSEL HATASI	8	16	105504	663026	384265
AZOT (B)	4	4	24464347**	11065122**	34098192**
A X B	16	16	257814	327587	416396
B X YIL	-	4	-	-	1431278**
A X B X YIL	-	16	-	-	169005
ALT PARSEL HATASI	40	80	291610	289363	290486

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

1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

Azot dozlarının yeşil ot verimi üzerindeki etkileri incelendiğinde, azot dozlarındaki artışın yeşil ot verimini olumlu yönde etkilediği görülmüştür. 2007 yılında en yüksek yeşil ot verimi (6732.7 kg/da) uygulanan en yüksek azot dozundan, yani 40

kg N/da'dan elde edilmiştir. Bu bağlamda, en düşük yeşil ot verimi (4624.2 kg/da) ise doğal olarak azot uygulanmayan parsellerden alınmıştır (Çizelge 4.1.1.2).

İki yıllık ortalamalar

Farklı bitki yoğunlukları ve azotlu gübre uygulamalarında yetiştirilen silajlık mısırdan elde edilen iki yıllık birleştirilmiş ortalama yeşil ot verimlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.1.1'de ve ortalama verimler ise Çizelge 4.1.1.2'de sunulmuştur.

İki yıllık birleştirilmiş ortalama verilere göre yeşil ot verimi üzerine yıllar, bitki yoğunluğu ve azot dozu ile azot dozu x yıl etkileşimi % 1 düzeyinde çok önemli etkide bulunmuştur (Çizelge 4.1.1.1).

İki yıllık ortalamalara göre; bitki yoğunlukları arasında en yüksek yeşil ot verimi 6919.3 kg/da ile 18.000 bitki/da yoğunluğundan elde edilirken, en düşük yeşil ot verimi (6013.4 kg/da) dekara 6.000 bitki yetiştirilen parsellerden elde edilmiştir. Bitki yoğunluğunun 6.000 bitki/da'dan 18.000 bitki/da'a çıkarılmasıyla yeşil ot veriminde % 15.06'lık bir artış olmuştur (Çizelge 4.1.1.2).

Azot dozlarının etkisine gelince, en yüksek verimlerin 7477.6 kg/da ve 7278.0 kg/da ile dekara 40 ve 30 kg azot verilen parsellerden alındığı, en düşük verimin (4889.3 kg/da) ise azot verilmeyen parselden elde edildiği belirlenmiştir. En yüksek ve en düşük verimler arasında 2588.3 kg yeşil ot ya da % 53 fark oluşmuştur (Çizelge 4.1.1.2). Azot dozlarının yeşil ot verimi üzerine etkisi yıldan yıla farklılık gösterdiği için azot dozu x yıl etkileşiminin etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.1.1.1).

Yılların yeşil ot verimleri arasında önemli farklar olmuş ve birinci ürün yılındaki verim (7137.5 kg/da) ikinci ürün yılındakine göre (5873.1 kg/da) daha yüksek çıkmıştır (Çizelge 4.1.1.2).

Çizelge 4.1.1.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Yeşil Ot Verimleri (kg/da)

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Azot Dozları (kg/da)					Ortalama
	0	10	20	30	40	
2006						
6.000	5219.9	6479.5	7084.6	7606.4	7498.1	6777.7 c
10.000	4837.8	6205.1	7413.5	8035.9	8595.5	7017.6 bc
14.000	5353.2	6586.5	7656.4	8230.8	8531.4	7271.7 ab
18.000	5366.0	6871.8	7939.7	8501.9	7976.3	7331.2 a
22.000	4994.9	6869.2	8055.1	8016.7	8510.9	7289.4 ab
Ortalama	5154.4 d	6602.4 c	7629.9 b	8078.3 a	8222.4 a	
2006 Yılı Ortalaması						7137.5 a
2007						
6.000	4444.9	4634.0	5392.3	5530.8	6243.6	5249.1 c
10.000	3916.7	5293.6	6192.3	6127.6	6842.9	5674.6 bc
14.000	4939.7	5069.9	6390.8	6696.8	6530.8	5925.6a-c
18.000	5297.4	6080.1	6712.2	7441.7	7005.8	6507.4 a
22.000	4522.4	5935.3	5954.5	6591.7	7040.4	6008.8 ab
Ortalama	4624.2 d	5402.6 c	6128.4 b	6477.7 ab	6732.7 a	
2007 Yılı Ortalaması						5873.1 b
İki Yıllık Ortalama						
6.000	4832.4	5556.7	6238.5	6568.6	6870.8	6013.4 c
10.000	4377.2	5749.4	6802.9	7081.7	7719.2	6346.1 bc
14.000	5146.5	5828.2	7023.6	7463.8	7531.1	6598.7 ab
18.000	5331.7	6476.0	7326.0	7971.8	7491.1	6919.3 a
22.000	4758.7	6402.3	7004.8	7304.2	7775.7	6649.1 ab
Ortalama	4889.3 d	6002.5 c	6879.1 b	7278.0 a	7477.6 a	

Bitki yoğunlukları, azot dozları ve bitki yoğunluğu x azot dozu etkileşimlerine ait önemli çıkan ortalamalarda aynı harfi taşıyan değerler arasında 0.05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.1.2. Kuru ot verimi (kg/da)

2006 yılı

Silajlık mısırdaki farklı bitki yoğunluğu ve farklı azot dozlarında tespit edilen kuru ot verimine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.2.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.1.2.2’de verilmiştir.

Bitki yoğunlukları bakımından kuru ot verimleri 2055.6-2147.9 kg/da arasında değişmiş, ancak bitki yoğunluğundaki farklılıklar kuru ot verimini istatistiksel anlamda etkilememiştir (Çizelge 4.1.2.2).

Oysa, azot uygulamaları kuru ot verimlerini istatistiksel anlamda % 1 olasılık düzeyinde çok önemli ölçüde etkilemiş ve azot dozlarına ait kuru ot verimleri birbirlerinden tamamen farklı gruplar oluşturmuştur. Uygulanan azot miktarları arttıkça kuru ot veriminde de artış olmuştur. Bu olgunun bir sonucu olarak, en düşük kuru ot verimi (1383.7 kg/da) azot uygulanmayan parsellerden elde edilirken, en yüksek verim (2528.1 kg/da) ise dekara uygulanan en yüksek azot dozundan üretilmiş ve bu verim düzeyi gübresiz parsellere göre % 82.7 daha yüksek olmuştur (Çizelge 4.1.2.2).

2007 yılı

Farklı bitki yoğunluğu ve farklı azot dozlarında tespit edilen silajlık mısır kuru ot verimine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.2.1’de, ortalama verim değerleri ise Çizelge 4.1.2.2’de verilmiştir.

2007 yılında elde edilen kuru ot verimi üzerinde bitki yoğunluklarının istatistiksel anlamdaki etkisi % 5, azot dozlarının etkisi ise % 1 olasılık düzeyinde çok önemli bulunmuştur (Çizelge 4.1.2.1).

Gerek bitki yoğunluklarının gerekse azot dozlarının mısırın kuru ot verimi üzerindeki etki biçimleri yeşil ot verimlerindeki etki biçimlerine büyük bir benzerlik göstermiştir. Bitki yoğunlukları bağlamında en düşük kuru ot verimi (1688.2 kg/da) yine en düşük bitki yoğunluğunda üretilmiş, bitki yoğunluğunun 18.000 bitki/da seviyesine kadar artmasıyla birlikte kuru ot verimleri de artmış ve bu yoğunlukta zirve yaptıktan (2120.5 kg/da) sonra azalmaya başlamıştır (Çizelge 4.1.2.2).

İstatistiksel anlamda çok önemli olduğu tespit edilen farklı azot dozlarına ait kuru ot verimleri, birbirlerinden farklı gruplar oluşturmuş ve uygulanan azot miktarı arttıkça

kuru ot veriminde de artış olmuştur. Bu gelişmelerin bir sonucu olarak, en düşük kuru ot verimi (1426.1 kg/da) azot uygulanmayan parsellerden elde edilirken, en yüksek verim (2242.9 kg/da) ise en yüksek azot dozundan üretilmiştir. En düşük verimle en yüksek verim arasında % 57.3'lık bir farklılık oluşmuştur (Çizelge 4.1.2.2).

İki yıllık ortalamalar

Silajlık mısırdaki beş farklı bitki yoğunluğu ve beş farklı azot dozunda elde edilen iki yılın birleştirilmiş kuru ot verimlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.2.1'de verim değerleri ise Çizelge 4.1.2.2'de verilmiştir.

İki yıllık ortalamalara göre, kuru ot verimi üzerine yıllar ve azot dozu % 1, bitki yoğunluğu ve azot dozu x yıl interaksyonu ise % 5 düzeyinde önemli etkide bulunmuştur (Çizelge 4.1.2.1).

Çizelge 4.1.2.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Kuru Ot Verimlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2006	2007	2006-2007
YILLAR	-	1	-	-	1686980**
BLOKLAR	2	4	393949*	83312	238631
BİTKİ YOĞUNLUĞU (A)	4	4	18300	437110*	299421*
A X YIL	-	4	-	-	155988
ANA PARSEL HATASI	8	16	80361	106466	93413
AZOT (B)	4	4	3198205**	1666240**	4707896**
A X B	16	16	80071	80698	69664
B X YIL	-	4	-	-	156549*
A X B X YIL	-	16	-	-	91106
ALT PARSEL HATASI	40	80	48953	75175	62064

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

1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

Değişik bitki yoğunluklarının iki yılın birleştirilmiş verilerine ait ortalama kuru ot verimleri istatistiksel grupta üç farklı grup oluşturmuşlardır. 18.000 bitki/da yoğunluğuna ait verim (2126.3 kg/da) en yüksek değeri simgeleyen “a” grubunu, 14.000 ve 22.000 bitki/da yoğunluklarına ait verimler (sırasıyla 2026.1 kg/da ve 2063.9 kg/da)

orta değer grubu olan “ab” grubunu, 6.000 ve 10.000 bitki/da yoğunluklarına ait verimler (sırasıyla 1871.9 kg/da ve 1945.0 kg/da) ise en düşük “b” grubunu oluşturmuşlardır. 18.000 bitki/da yoğunluğuna ait kuru ot verimi, 6.000 bitki/da yoğunluğuna göre % 13.6 daha fazla olmuştur (Çizelge 4.1.2.2).

Azot dozlarının etkisine gelince, en yüksek verimler (2385.5 kg/da ve 2288.3 kg/da) sırasıyla 40 ve 30 kg N/da, en düşük verim (1404.9 kg/da) ise azot uygulanmayan parsellerden elde edilmiştir. 40 kg/da azot dozunda, azotsuz şartlara göre % 69.8 daha fazla kuru ot üretilmiştir (Çizelge 4.1.2.2). Azot dozlarına bağlı olarak kuru ot verimlerinin yıldı yıla farklılık göstermesi nedeniyle azot dozu x yıl interaksyonu istatistiki açıdan önemli bulunmuştur (Çizelge 4.1.2.1).

Bitki yoğunluğu x azot dozu interaksyonu incelendiğinde; bu iki faktörün bir araya gelmesiyle ortaya çıkan etkinin kuru ot verimi üzerinde önemli olmadığı grlmştir (Çizelge 4.1.2.1).

Yılların kuru ot verimi üzerine etkileri de farklı olmuş ve 2006 yılı 2112.7 kg/da’lık verim ile 2007 yılından (1900.6 kg/da) daha yüksek verime sahip olmuştur (Çizelge 4.1.2.2).

Çizelge 4.1.2.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Kuru Ot Verimleri (kg/da)

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Azot Dozları (kg/da)					Ortalama
	0	10	20	30	40	
2006						
6.000	1283.1	1748.9	2208.5	2360.4	2677.0	2055.6
10.000	1491.6	2327.6	2141.0	2379.3	2228.6	2113.6
14.000	1391.8	1812.8	2277.1	2552.1	2537.3	2114.2
18.000	1445.4	1908.2	2338.8	2472.9	2495.2	2132.1
22.000	1306.7	1967.0	2405.4	2358.1	2702.3	2147.9
Ortalama	1383.7 d	1952.9 c	2274.2 b	2424.6 ab	2528.1 a	
2006 Yılı Ortalaması						2112.7 a
2007						
6.000	1437.5	1469.2	1682.3	1740.6	2111.6	1688.2 c
10.000	1152.1	1631.1	1837.4	1948.6	2312.8	1776.4 bc
14.000	1430.0	1887.7	1851.3	2144.7	2376.2	1938.0a-c
18.000	1629.2	1893.3	2173.3	2611.3	2295.4	2120.5 a
22.000	1481.5	1694.6	2289.3	2315.3	2118.4	1979.8 ab
Ortalama	1426.1 d	1715.2 c	1966.7 b	2152.1 ab	2242.9 a	
2007 Yılı Ortalaması						1900.6 b
İki Yıllık Ortalama						
6.000	1360.3	1609.0	1945.4	2050.5	2394.3	1871.9 b
10.000	1321.9	1979.4	1989.2	2163.9	2270.7	1945.0 b
14.000	1410.9	1850.3	2064.2	2348.4	2456.7	2026.1 ab
18.000	1537.3	1900.8	2256.1	2542.1	2395.3	2126.3 a
22.000	1394.1	1830.8	2347.4	2336.7	2410.3	2063.9 ab
Ortalama	1404.9 d	1834.0 c	2120.4 b	2288.3 a	2385.5 a	

Bitki yoğunlukları, azot dozları ve bitki yoğunluğu x azot dozu interaksiyonlarına ait önemli çıkan ortalamalarda aynı harfi taşıyan değerler arasında 0.05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.1.3. Bitki boyu (cm)

2006 yılı

Farklı bitki yoğunlukları ile ekilen ve farklı azot dozları uygulanan silajlık mısırdaki tespit edilen bitki boylarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.3.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.1.3.2’de verilmiştir.

Bitki boyu üzerine azot dozlarının etkisi istatistiksel olarak % 1 düzeyinde çok önemli bulunmuştur. Bitki yoğunluğu ile bitki boyu x azot dozu etkileşiminin etkileri ise istatistiksel anlamda önemsiz çıkmıştır (Çizelge 4.1.3.1).

Farklı sıklıklarda yapılan ekimlerden bitki boyları etkilenmemiş olmakla beraber sayısal olarak varyasyonların olduğu ve bitki boylarının 293.93-307.09 cm arasında değiştiği görülmüştür (Çizelge 4.1.3.2).

İstatistiksel anlamda tüm azot dozları azotsuz koşullara göre bitki boylarını artırmıştır. Azot dozlarının etkileri arasında da önemli farklılıklar çıkmış ve doz artışına bağlı olarak bitki boyları da artmıştır. Bu durumun sonucu olarak, azotsuz şartlarda en kısa boylu bitkiler (264.95 cm), en yüksek azot dozunda ise en uzun boylu bitkiler (320.97 cm) üretilmiş ve bitki boy farkı 56.02 cm olmuştur (Çizelge 4.1.3.2).

2007 yılı

Farklı bitki yoğunlukları ile ekilen ve farklı azot dozları uygulanan silajlık mısırdaki 2007 yılında tespit edilen bitki boylarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.3.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.1.3.2’de verilmiştir.

Araştırmada azot dozlarının bitki boyu üzerindeki etkileri istatistiksel olarak % 1 düzeyinde çok önemli bulunmuştur. Oysa, bitki yoğunluğu ve bitki boyu x azot dozu etkileşiminin etkileri istatistiksel anlamda önemsiz çıkmıştır (Çizelge 4.1.3.1).

Etkisi önemsiz çıkan farklı bitki yoğunluklarına ait ortalama bitki boyları 261.75-265.81 cm arasında değişmiştir (Çizelge 4.1.3.1 ve Çizelge 4.1.3.2).

İstatistiksel anlamda tüm azot dozları azotsuz koşullara göre bitki boylarını artırmıştır. Ancak azot dozlarının bitki boyları üzerindeki etkileri arasında çok büyük farklar görülmemiştir. Nitekim, 20, 30 ve 40 kg N/da dozlarında istatistiksel olarak aynı

boyda (267.98-273.34 cm) bitkiler üretilmiş ve bu dozlardaki bitki boyları 10 kg N/da dozuna göre yüksek olmuştur (Çizelge 4.1.3.2).

İki yıllık ortalamalar

Silajlık mısırdaki farklı bitki yoğunlukları ve azot dozlarında tespit edilen iki yıllık ortalama bitki boyu değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.3.1’de, ortalama bitki boyları ise Çizelge 4.1.3.2’de sunulmuştur.

İki yıllık ortalama bitki boyu değerleri üzerine yıllar, azot dozu ve azot dozu x yıl interaksyonu % 1 düzeyinde çok önemli etkide bulunmuştur (Çizelge 4.1.3.1).

Çizelge 4.1.3.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Bitki Boyu Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2006	2007	2006-2007
YILLAR	-	1	-	-	57635.8**
BLOKLAR	2	4	2.46	1793**	1136.6**
BİTKİ YOĞUNLUĞU (A)	4	4	443.8	35.22	297.3
A X YIL	-	4	-	-	181.6
ANA PARSEL HATASI	8	16	194.7	106.3	150.5
AZOT (B)	4	4	7705.1**	1386.7**	7671.2**
A X B	16	16	159.7	96.6	105.4
B X YIL	-	4	-	-	1420.6**
A X B X YIL	-	16	-	-	150.9
ALT PARSEL HATASI	40	80	92.4	107.3	99.8

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

1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

İki yıllık ortalamalara ait bitki boyları incelendiğinde; bitki yoğunluklarının bitki boyu üzerine etkilerinin önemsiz olduğu ve bitki boylarının 277.84-285.28 cm arasında değiştiği görülmektedir (Çizelge 4.1.3.1 ve Çizelge 4.1.3.2).

Bitki yoğunluklarının ortalaması olarak en uzun boylu bitkilerin (297.16 cm) 40 kg/da azot dozunda, en kısa boylu bitkilerin (257.46 cm) ise azotsuz şartlarda geliştiği görülmüştür. Bu iki ekstrem bitki boyu arasında 39.70 cm’lik fark oluşmuştur (Çizelge 4.1.3.2). Ayrıca, azot dozlarının bitki boyu üzerindeki etkilerinin yıldan yıla varyasyon

göstermesi azot dozu x yıl interaksiyonunun da önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.1.3.1).

Yılların bitki boyu değerleri üzerindeki etkisi çok önemli bulunmuş ve 2006 yılında bitkiler (303.01 cm) 2007 yılına göre (263.80 cm) daha uzun boylu olmuştur (Çizelge 4.1.3.2).

Çizelge 4.1.3.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Bitki Boyu Değerleri (cm)

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Azot Dozları (kg/da)					Ortalama
	0	10	20	30	40	
2006						
6.000	280.30	310.37	306.13	320.90	316.70	306.88
10.000	270.19	312.33	311.93	318.67	322.30	307.09
14.000	263.63	295.07	319.40	322.67	323.80	304.91
18.000	263.53	300.57	315.52	310.09	321.39	302.22
22.000	247.10	284.07	302.07	315.73	320.67	293.93
Ortalama	264.95 d	300.48 c	311.01 b	317.61 ab	320.97 a	
2006 Yılı Ortalaması						303.01 a
2007						
6.000	247.50	258.67	267.43	265.93	276.88	263.28
10.000	253.83	258.60	269.47	259.10	276.40	263.48
14.000	247.87	264.87	264.20	272.93	273.57	264.69
18.000	249.41	251.38	276.18	275.83	276.23	265.81
22.000	251.20	256.27	262.63	275.01	263.63	261.75
Ortalama	249.96 c	257.96 b	267.98 a	269.76 a	273.34 a	
2007 Yılı Ortalaması						263.80 b
İki Yıllık Ortalama						
6.000	263.90	284.52	286.78	293.42	296.79	285.08
10.000	262.01	285.47	290.70	288.88	299.35	285.28
14.000	255.75	279.97	291.80	297.80	298.68	284.80
18.000	256.47	275.98	295.85	292.96	298.81	284.02
22.000	249.15	270.17	282.35	295.37	292.15	277.84
Ortalama	257.46 d	279.22 c	289.50 b	293.69 ab	297.16 a	

Bitki yoğunlukları, azot dozları ve bitki yoğunluğu x azot dozu interaksiyonlarına ait önemli çıkan ortalamalarda aynı harfi taşıyan değerler arasında 0.05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.1.4. İlk koçan yüksekliği (cm)

2006 yılı

Silajlık mısırdaki farklı bitki yoğunluğu ve farklı azot dozlarında 2006 yılında tespit edilen ilk koçan yüksekliğine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.4.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.1.4.2’de verilmiştir.

2006 yılında silajlık mısırdaki tespit edilen ilk koçan yüksekliği üzerine bitki yoğunluklarının etkisi istatistiksel olarak % 5, azot dozlarının etkisi ise % 1 olasılık düzeyinde çok önemli bulunmuştur (Çizelge 4.1.4.1).

Bitki yoğunluklarının silajlık mısırdaki ilk koçan yüksekliği üzerine etkilerine bakıldığında, en yüksek değerin (154.91 cm) 18.000 bitki/da sıklığından, en düşük değerin (141.83 cm) ise en düşük bitki yoğunluğundan (6.000 bitki/da) elde edildiği görülür (Çizelge 4.1.4.2).

Azot dozlarının ilk koçan yüksekliği üzerindeki etkileri, olumlu ve genellikle artan dozlara paralel olarak yükselen tarzda olmuştur. Bunun sonucu olarak en yüksek ilk koçan yüksekliği 161.53 cm ve 159.29 cm ile sırasıyla 40 kg/da ve 30 kg/da azot uygulamasından elde edilmiş, fakat bu değerler arasında fark önemli çıkmamıştır. Dekara verilen azot miktarının azalmasıyla birlikte ilk koçan yüksekliği düşmüş ve en düşük ilk koçan yüksekliği değeri (125.32 cm) azot uygulanmayan parsellerde ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.1.4.2).

2007 yılı

Farklı bitki yoğunluğu ve farklı azot dozlarının uygulandığı mısır bitkisinde 2007 yılında tespit edilen ilk koçan yüksekliğine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.4.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.1.4.2’de verilmiştir.

Denemenin ikinci yılında, ilk koçan yüksekliği üzerine bitki yoğunluğu ile azot dozu % 1 düzeyinde çok önemli etkide bulunmuştur (Çizelge 4.1.4.1).

Çizelge 4.1.4.2’de görüldüğü gibi bitki yoğunluğu arttıkça ilk koçan yüksekliği de artmış ve en yüksek değerler 136.95 cm ve 136.64 cm ile 22.000 ve 18.000 bitki/da yoğunluklarından alınırken, en düşük değer 120.81 cm ile 6.000 bitki/da yoğunluğundan elde edilmiştir.

Farklı azot dozlarına ait ilk koçan yüksekliği değerleri istatistiksel olarak iki farklı grup oluşturmuştur. İlk koçanı toprak zeminine çok uzakta olan bitkiler (133.19 cm, 134.22 cm ve 135.42 cm) dekara 20, 30 ve 40 kg azot, ilk koçanı zemine çok yakın olan bitkiler (124.99 cm ve 125.69 cm) ise 0 ve 10 kg azot uygulamalarından elde edilmiştir (Çizelge 4.1.4.2).

Çizelge 4.1.4.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait İlk Koçan Yüksekliği Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2006	2007	2006-2007
YILLAR	-	1	-	-	12504.27**
BLOKLAR	2	4	330.7	1851**	1090.73*
BİTKİ YOĞUNLUĞU (A)	4	4	425.5*	743.6**	1131.02**
A X YIL	-	4	-	-	38.07
ANA PARSEL HATASI	8	16	72.95	72.59	72.77
AZOT (B)	4	4	3151.45**	369.77**	2702.68**
A X B	16	16	25.68	62.80	46.00
B X YIL	-	4	-	-	818.55**
A X B X YIL	-	16	-	-	42.47
ALT PARSEL HATASI	40	80	49.48	71.13	60.31

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

1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

İki yıllık ortalamalar

Silajlık olarak yetiştirilen ADA-523 mısır çeşidinde farklı bitki yoğunluğu ve farklı azot dozlarından elde edilen iki yıllık ortalama ilk koçan yüksekliğine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.4.1'de, ortalama değerler ise Çizelge 4.1.4.2'de verilmiştir.

İki yılın birleştirilmiş verileri üzerinde yapılan varyans analizlerine göre, bitki yoğunluklarının ilk koçan yüksekliği üzerine etkisi, istatistiksel olarak % 1 ihtimalle çok önemli bulunmuş ve en yüksek değerler (142.09 cm, 145.77 cm ve 144.34 cm) 14.000, 18.000 ve 22.000 bitki/da yoğunluklarında tespit edilmiştir. İlk koçanı toprağa daha

yakın olan bitkiler (131.32 cm ve 135.63 cm) ise dekara 6.000 ve 10.000 bitki yetiştirilen parsellerde ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.1.4.1 ve Çizelge 4.1.4.2).

Azot dozlarının etkisine gelince, ilk koçan yüksekliğinin artan azot dozlarına bağlı olarak 30 kg/da azot dozuna kadar artış gösterdiği ve bu dozdan sonra değişmediği görülmüştür. Sonuç olarak, azot dozlarının ilk koçan yüksekliklerine ait ekstrem değerleri 125.15-148.48 cm arasında değişmiştir (Çizelge 4.1.4.2). İlk koçan yüksekliğinin azot dozlarına karşı tepkisi yıldan yıla varyasyon gösterdiği için azot dozu x yıl interaksyonu önemli bulunmuştur (Çizelge 4.1.4.1).

Yılların ilk koçan yüksekliği üzerine etkisi de önemli bulunmuş ve ilk koçan yüksekliği bakımından bitkiler 2006 yılında (148.96 cm) 2007 yılından (130.70) daha yüksek değerlere sahip olmuşlardır (Çizelge 4.1.4.1 ve Çizelge 4.1.4.2).

Çizelge 4.1.4.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait İlk Koçan Yüksekliği Değerleri (cm)

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Azot Dozları (kg/da)					Ortalama
	0	10	20	30	40	
2006						
6.000	123.00	142.13	141.30	150.67	152.03	141.83 c
10.000	116.24	141.97	148.60	159.30	159.63	145.15 bc
14.000	129.91	145.97	156.70	161.13	162.30	151.20 ab
18.000	131.33	153.67	159.00	163.85	166.69	154.91 a
22.000	126.12	148.62	155.40	161.50	167.00	151.73 ab
Ortalama	125.32 d	146.47 c	152.20 b	159.29 a	161.53 a	
2006 Yılı Ortalaması						148.96 a
2007						
6.000	125.00	115.67	119.07	119.50	124.83	120.81 c
10.000	120.73	120.33	130.07	126.20	133.27	126.12 bc
14.000	121.66	131.73	132.28	141.33	137.90	132.98 ab
18.000	127.44	128.16	140.37	142.53	144.70	136.64 a
22.000	130.12	132.53	144.16	141.54	136.54	136.95 a
Ortalama	124.99 b	125.69 b	133.19 a	134.22 a	135.42 a	
2007 Yılı Ortalaması						130.70 b
İki Yıllık Ortalama						
6.000	124.00	128.90	130.18	135.08	138.43	131.32 b
10.000	118.49	131.15	139.33	142.75	146.45	135.63 b
14.000	125.78	138.85	144.49	151.23	150.10	142.09 a
18.000	129.39	140.91	149.69	153.19	155.69	145.77 a
22.000	128.12	140.58	149.78	151.52	151.70	144.34 a
Ortalama	125.15 d	136.08 c	142.69 b	146.76 a	148.48 a	

Bitki yoğunlukları, azot dozları ve bitki yoğunluğu x azot dozu interaksiyonlarına ait önemli çıkan ortalamalarda aynı harfi taşıyan değerler arasında 0.05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.1.5. Gövde çapı (mm)

2006 yılı

Bitki sıklığı ile azot dozlarının oluşturduğu farklı ortamlarda yetiştirilen silajlık mısırdaki 2006 yılında tespit edilen gövde çaplarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.5.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.1.5.2’de verilmiştir.

Gövde çapına ilişkin varyans analiz sonuçlarına göre; gövde çapı üzerine bitki yoğunlukları ve azot dozları % 1 düzeyinde çok önemli etkide bulunmuşlardır (Çizelge 4.1.5.1).

Çizelge 4.1.5.2 incelendiğinde, birim alanda yer alan bitki sayısının artmasıyla birlikte gövde kalınlığının giderek azaldığı görülmektedir. Bu nedenle, en kalın gövdeli bitkiler 6.000 bitki/da’da, en ince gövdeli bitkiler ise 22.000 bitki/da’da tespit edilmiştir. Bu bağlamda, çap değerleri 17.05-25.43 mm arasında değişmiştir.

Azot dozlarının gövde çapı üzerine etkileri söz konusu olduğunda, en dar gövde çapı 19.83 mm ile azot uygulanmayan parsellerde tespit edilirken, en geniş gövde çapı 21.08 mm ve 20.81 mm ile sırasıyla 40 kg/da ve 30 kg/da azot uygulamalarından elde edilmiştir. Sonuç olarak, azot dozlarının gövde çaplarına ait değerler 19.83-21.08 mm arasında değişmiştir (Çizelge 4.1.5.2).

2007 yılı

Silajlık mısırdaki beş farklı bitki yoğunluğu ve beş farklı azot dozunda 2007 yılında tespit edilen gövde çaplarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.5.1’de, ortalama gövde çapları ise Çizelge 4.1.5.2’de verilmiştir.

Denemenin ikinci yılında bitkilerde ölçümü yapılan gövde çapı üzerine bitki yoğunlukları % 1 düzeyinde çok önemli etkide bulunmuştur (Çizelge 4.1.5.1). Çizelge 4.1.5.2’den de görüldüğü gibi artan bitki yoğunlukları gövde çapının incelmesine neden olmuştur. Bunun sonucunda da en kalın gövde çapı dekara 6.000 bitki, en ince gövde çapları ise dekara 18.000 ve 22.000 bitki yetiştirilen parsellerde ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.1.5.2).

Gövde çapının genişliği üzerine azot dozlarının etkisi önemsiz olmuş ve genel olarak gövde çapları 18.52-19.20 mm arasında sıralanmıştır (Çizelge 4.1.5.1 ve Çizelge 4.1.5.2).

İki yıllık ortalamalar

Bitki sıklığı ve azot dozlarının oluşturduğu farklı ortamlarda yetiştirilen silajlık mısırdan elde edilen iki yıllık ortalama gövde çapı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.5.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.1.5.2’de verilmiştir.

İki yıllık ortalamalara göre gövde çapı üzerine yıllar, bitki yoğunluğu ve azot dozu istatistiki olarak % 1 düzeyinde çok önemli etkide bulunmuştur (Çizelge 4.1.5.1).

Çizelge 4.1.5.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdan 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Gövde Çapı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2006 Yılı	2007 Yılı	2006-2007
YILLAR	-	1	-	-	98.804**
BLOKLAR	2	4	0.08446	3.680	1.882
BİTKİ YOĞUNLUĞU (A)	4	4	156.0**	136.0**	289.547**
A X YIL	-	4	-	-	2.480
ANA PARSEL HATASI	8	16	0.886	1.833	1.360
AZOT (B)	4	4	4.221**	1.049	4.405**
A X B	16	16	0.792	1.694	1.108
B X YIL	-	4	-	-	0.866
A X B X YIL	-	16	-	-	1.378
ALT PARSEL HATASI	40	80	0.857	1.387	1.122

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

1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

Bitki yoğunluklarının gövde çapı üzerine etkisi incelendiğinde, en büyük değer 24.50 mm ile dekara 6.000 bitki, en küçük değer ise 16.69 mm ile dekara 22.000 bitki yoğunluklarında ortaya çıktığı görülmektedir. En seyrek ekimin (6.000 bitki/da) yapıldığı parsellerde gelişen bitkilerde tespit edilen gövde çapı en sık ekime (22.000 bitki/da) göre % 46.8 daha fazla olmuştur (Çizelge 4.1.5.2).

Çizelge 4.1.5.2’de de görüldüğü gibi gövde çapı değerleri bakımından azot dozları farklılık göstermiş ve bunun sonucunda dört farklı istatistiki grup oluşmuştur. En kalın gövdeye sahip bitkiler (20.00 mm ve 20.07 mm) 30 ve 40 kg/da, en ince gövdeye sahip bitkiler ise azot uygulanmayan parsellerde gelişmiştir.

Yılların gövde çapı üzerine etkisi çok önemli bulunmuş ve denemenin ilk yılında 20.51 mm olan gövde çapı ikinci yılında 19.69 mm'ye düşmüştür (Çizelge 4.1.5.2).

Çizelge 4.1.5.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Gövde Çapı Değerleri (mm)

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Azot Dozları (kg/da)					Ortalama
	0	10	20	30	40	
2006						
6.000	24.65	24.88	25.84	25.76	26.03	25.43 a
10.000	20.63	22.02	21.01	21.63	22.95	21.65 b
14.000	18.78	19.18	20.53	20.26	20.24	19.80 c
18.000	18.28	17.97	19.50	18.66	18.60	18.60 d
22.000	16.79	16.33	16.85	17.72	17.58	17.05 e
Ortalama	19.83 c	20.08 bc	20.75 ab	20.81 a	21.08 a	
2006 Yılı Ortalaması						20.51 a
2007						
6.000	23.01	23.21	24.14	24.30	23.19	23.57 a
10.000	18.69	19.94	20.83	19.55	20.25	19.85 b
14.000	18.67	18.23	17.29	19.54	17.93	18.33 c
18.000	16.32	17.14	15.60	15.75	16.85	16.33 d
22.000	15.88	15.49	16.26	16.86	17.12	16.32 d
Ortalama	18.52	18.80	18.82	19.20	19.07	
2007 Yılı Ortalaması						19.69 b
İki Yıllık Ortalama						
6.000	23.83	24.05	24.99	25.03	24.61	24.50 a
10.000	19.66	20.98	20.92	20.59	21.60	20.75 b
14.000	18.73	18.71	18.91	19.90	19.09	19.06 c
18.000	17.30	17.55	17.55	17.21	17.73	17.47 d
22.000	16.34	15.91	16.56	17.29	17.35	16.69 e
Ortalama	19.17 c	19.44 bc	19.78 ab	20.00 a	20.07 a	

Bitki yoğunlukları, azot dozları ve bitki yoğunluğu x azot dozu interaksiyonlarına ait önemli çıkan ortalamalarda aynı harfi taşıyan değerler arasında 0.05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.1.6. Yaprak sayısı (adet/bitki)

2006 yılı

Farklı bitki sıklıkları ile yetiştirilen ve farklı azot dozları uygulanan silajlık mısır parsellerinde bitkilerde tespit edilen yaprak sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.6.1'de, ortalama değerler ise Çizelge 4.1.6.2'de verilmiştir.

Varyans analiz sonuçlarına göre, yaprak sayıları üzerine, azot dozları ile bitki yoğunluğu x azot dozu etkileşimi % 1 düzeyinde çok önemli etkide bulunmuştur (Çizelge 4.1.6.1).

Silajlık mısırdaki bitkideki yaprak sayısı ekim sıklıklarındaki değişikliklerden etkilenmemiş ve genel olarak 13.86-15.17 adet/bitki arasında değişmiştir (Çizelge 4.1.6.2).

Azot dozunun 0 kg'dan 40 kg'a çıkarılmasıyla birlikte bitkideki yaprak sayısı da giderek artmıştır. Bu nedenle, bitki başına en yüksek yaprak sayıları azotun yüksek dozlarında (30 ve 40 kg/da) ortaya çıkmış, en düşük sayılar ise azotsuz parsellerde oluşmuştur. Böylece, bitki başına maksimum yaprak sayıları ile minimum yaprak sayıları arasında 2.2 adet yaprak farkı oluşmuştur (Çizelge 4.1.6.2).

Yüksek bitki sıklıklarında azotun artışına bağlı olarak ortaya çıkan yaprak sayısı artış hızı düşük olurken, azalan sıklıkla birlikte artan azot uygulamasıyla yaprak sayısı değerlerindeki artış da hızlı olmuştur. Örneğin, gübresiz 22.000 bitki/da sıklığında 12.68 olan yaprak sayısı değeri 30 kg/da azot dozunda en yüksek değere (14.80 adet/bitki) yükselmiştir. Oysa, en seyrek ekimde gübresiz koşullarda 14.47 olan yaprak sayısı hızlı bir artışla 10 kg/da azot dozunda en yüksek değere (15.70 adet/bitki) çıkmıştır. Sonuçta bitki sıklıklarının azot dozlarına karşı gösterdikleri farklı tepkiler nedeniyle bitki yoğunluğu x azot etkileşimleri önemli olmuştur (Çizelge 4.1.6.2).

2007 yılı

Farklı bitki sıklıkları ile yetiştirilen ve farklı azot dozları uygulanan silajlık mısır parsellerinde 2007 yılında bitkilerde tespit edilen yaprak sayılarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.6.1'de, ortalama yaprak sayıları ise Çizelge 4.1.6.2'de verilmiştir.

Bitkide yaprak sayısı üzerine, azot dozları % 1, bitki yoğunluğu x azot dozu etkileşimi % 5 düzeyinde önemli etkide bulunmuştur (Çizelge 4.1.6.1).

Varyans analiz sonuçlarından da görüldüğü gibi, ekim sıklıkları bitkilerin yaprak sayılarını etkilememiş ve sıklıkların ortalama yaprak sayıları 14.29-14.85 adet/bitki arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.1.6.1 ve Çizelge 4.1.6.2).

Artan miktarlarda uygulanan azot dozları bitkilerde yaprak sayılarını çok önemli düzeyde etkilemiş olmasına karşın dozların etki düzeyleri arasında büyük farklılıklar olmamıştır. Nitekim azotun 20, 30 ve 40 kg/da dozlarında yetiştirilen bitkilerin yaprak sayıları eşdeğer sayıda olmuş, fakat kontrol ile aynı değere sahip 10 kg N/da dozuna göre daha yüksek çıkmıştır (Çizelge 4.1.6.2).

Araştırmada, bitki yoğunluklarının azot dozlarına karşı gösterdiği tepki farklılıkları yoğunluk x azot interaksiyonlarının önemli çıkmasına neden olmuştur. Ancak, bitki yoğunluklarının azot dozlarına gösterdiği interaksiyon tepkileri kurallı olmamıştır. Örneğin, 6.000 bitki yoğunluğunda kontrol ile 20, 30 ve 40 kg/da azot dozlarının yaprak sayısı değerleri benzer olurken, sadece 10 kg/da azot dozu yaprak sayısını düşürmüştür. Oysa, 18.000 bitki yoğunluğunda kontrol ile 10, 20 ve 30 kg/da azot dozlarına ait yaprak sayısı değerleri benzer ve daha düşük olmuş, sadece en yüksek azot dozunda daha yüksek yaprak sayısı oluşmuştur (Çizelge 4.1.6.2).

Çizelge 4.1.6.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Yaprak Sayısı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2006	2007	2006-2007
YILLAR	-	1	-	-	0.3572
BLOKLAR	2	4	4.535	1.429	2.9819
BİTKİ YOĞUNLUĞU (A)	4	4	4.337	0.8073	3.6945*
A X YIL	-	4	-	-	1.4498
ANA PARSEL HATASI	8	16	1.7402	0.33118	1.0357
AZOT (B)	4	4	12.7084**	0.72154**	9.6611**
A X B	16	16	1.4123**	0.17406*	0.7426**
B X YIL	-	4	-	-	3.7688**
A X B X YIL	-	16	-	-	0.8438**
ALT PARSEL HATASI	40	80	0.5269	0.09167	0.3093

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

1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

İki yıllık ortalamalar

Silajlık mısırdaki farklı bitki yoğunlukları ve azot dozlarında elde edilen iki yıllık ortalama yaprak sayılarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.6.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.1.6.2’de verilmiştir.

Çizelgeden de görüleceği gibi yaprak sayısı üzerine bitki yoğunluğunun etkisi % 5 düzeyinde önemli; azot dozu, bitki yoğunluğu x azot dozu interaksyonu, azot dozu x yıl interaksyonu ve bitki yoğunluğu x azot dozu x yıl interaksyonunun etkileri % 1 düzeyinde çok önemli çıkmıştır (Çizelge 4.1.6.1).

Bitki yoğunlukları bakımından bitki başına en fazla yaprak sayısı 15.01 adet ile 6.000 bitki/da yoğunluğunda, en az yaprak sayısı ise aynı grupta olmak üzere 18.000 ve 22.000 bitki/da yoğunluklarında tespit edilmiştir. Gerçekte en büyük farklılık, en seyrek ekimde bitki başına yaprak sayısının artmasından kaynaklanmıştır (Çizelge 4.1.6.2).

Azot dozlarının 0 kg’dan 30 kg’a çıkarılmasına paralel olarak bitkide yaprak sayısı artmış, ancak azot dozunun bundan sonraki artışı istatistiki açıdan önemli fark yaratmamıştır. Bu nedenle, en az yaprak sayısı hiç azot verilemeyen bitkilerde, en fazla yaprak sayısı ise dekara 30 ve 40 kg uygulanan bitkilerden elde edilmiştir (Çizelge 4.1.6.2). Azot dozlarının bitkideki yaprak sayısı üzerine olan ana etkileri yıldan yıla varyasyon gösterdiği için azot dozu x yıl interaksyonu istatistiki anlamda önemli bulunmuştur (Çizelge 4.1.6.1).

Deneme yıllarında bitki yoğunluğu x azot dozu interaksyonları için saptanan önemlilik durumu iki yıllık ortalama verilerde de görülmüştür. Düşük bitki yoğunluklarında azotun artışına bağlı olarak ortaya çıkan yaprak sayısı artış hızı çok yüksek olurken, artan sıklıkla birlikte artan azot uygulamasıyla yaprak sayısı değerlerindeki artış da düşük olmuştur. Örneğin, gübresiz 6.000 bitki yoğunluğunda 14.65 olan yaprak sayısı değeri 10 kg/da azot dozunda 15.10 adet/bitki’ye yükselmiş ve bundan sonraki dozlarda da aynı kalmıştır. Oysa, 22.000 bitki yoğunluğunda en yüksek yaprak sayısı değerine 30 kg/da azot dozunda ulaşılmıştır (Çizelge 4.1.6.2). Bitki yoğunluğu x azot dozu interaksyonunun yıllar arasında farklılık göstermesi, bitki yoğunluğu x azot dozu x yıl interaksyonunun da istatistiki olarak önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.1.6.1).

Çizelge 4.1.6.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Yaprak Sayısı Değerleri (adet/bitki)

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Azot Dozları (kg/da)					Ortalama
	0	10	20	30	40	
2006						
6.000	14.47 b-f	15.70 a	14.87 a-c	15.80 a	15.00 a-c	15.17
10.000	12.98 gh	14.67 a-e	14.23 c-f	14.83 a-d	15.70 a	14.48
14.000	13.43 fg	13.50 e-g	15.47 ab	15.50 ab	15.50 ab	14.68
18.000	12.20 h	13.67 d-g	13.47 fg	15.32 a-c	15.16 a-c	13.96
22.000	12.68 gh	12.17 h	14.27 c-f	14.80 a-d	15.37 a-c	13.86
Ortalama	13.15 c	13.94 bc	14.46 b	15.25 a	15.35 a	
2006 Yılı Ortalaması						14.43
2007						
6.000	14.83 a-d	14.50 c-h	15.17 a	14.93 a-c	14.80 a-e	14.85
10.000	14.33 e-ı	14.57 b-g	15.03 ab	14.70 a-f	14.77 a-e	14.68
14.000	14.07 hı	14.23 f-ı	14.23 f-ı	14.40 d-ı	14.50 c-h	14.29
18.000	14.04 hı	13.93 ı	14.47 c-h	14.50 c-h	14.87 a-d	14.36
22.000	13.97 ı	14.50 c-h	14.10 g-ı	14.90 a-c	14.83 a-d	14.46
Ortalama	14.25 b	14.35 b	14.60 a	14.69 a	14.75 a	
2007 Yılı Ortalaması						14.53
İki Yıllık Ortalama						
6.000	14.65 bc	15.10 ab	15.02 ab	15.37 a	14.90 ab	15.01 a
10.000	13.66 d-g	14.62 bc	14.63 bc	14.77 a-c	15.23 ab	14.58 ab
14.000	13.75 d-g	13.87 d-f	14.85 ab	14.95 ab	15.00 ab	14.48 ab
18.000	13.12 g	13.80 d-f	13.97 de	14.91 ab	15.01 ab	14.16 b
22.000	13.32 fg	13.33 e-g	14.18 cd	14.85 ab	15.10 ab	14.16 b
Ortalama	13.70 d	14.14 c	14.53 b	14.97 a	15.05 a	

Bitki yoğunlukları, azot dozları ve bitki yoğunluğu x azot dozu interaksiyonlarına ait önemli çıkan ortalamalarda aynı harfi taşıyan değerler arasında 0.05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.1.7. Koçan sayısı (adet/bitki)

2006 yılı

Bitki sıklığı ve azotlu gübre uygulamalarından oluşan farklı yetiştirme ortamlarında tespit edilen koçan sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.7.1'de, ortalama değerler ise Çizelge 4.1.7.2'de verilmiştir.

Varyans analiz çizelgesinin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, koçan sayısı üzerine bitki yoğunlukları ve azot dozları % 1 düzeyinde çok önemli etkide bulunmuşlardır (Çizelge 4.1.7.1).

Bitki yoğunlukları silajlık mısırdaki koçan sayısını etkilemiş, fakat yoğunluklar arası farklılıklar büyük boyutlu olmamıştır. 14.000, 18.000 ve 22.000 bitki/da sıklıklarında bitki başına aynı grupta yer alan az sayıda koçan üretilmiştir. Bitki başına en fazla koçan sayısı 1.38 adet ile seyrek ekim olan 6.000 bitki/da'da ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.1.7.2).

Azot dozlarının etkisine bakıldığında ise, genel olarak azot dozundaki artışa bağlı olarak koçan sayısı da artmıştır. Bu nedenle, 30 ve 40 kg/da gibi azotun yüksek seviyeli dozlarında bitki başına en fazla koçan sayıları elde edilmiş, ancak bu dozlar arasında fark çıkmamıştır. Doğal olarak, gübresiz şartlarda bitki başına en düşük koçan sayısı elde edilmiştir (Çizelge 4.1.7.2).

2007 yılı

Farklı bitki sıklığı ile artan miktarlarda azotlu gübre uygulamalarından oluşan yetiştirme ortamlarında yetiştirilen mısır bitkisinde tespit edilen koçan sayılarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.7.1'de, ortalama koçan sayıları ise Çizelge 4.1.7.2'de verilmiştir.

Varyans analiz sonuçları, farklı bitki yoğunluklarının ve farklı azotlu gübre miktarlarının mısırdaki bitki başına oluşan koçan sayılarını % 1 düzeyinde çok önemli etkide bulduklarını göstermiştir (Çizelge 4.1.7.1).

Silajlık mısırdaki artan bitki yoğunlukları koçan sayısını etkilemiş, ancak istatistiki anlamda iki farklı grup ortaya çıkmıştır. Gerçekten, 10.000, 14.000, 18.000 ve 22.000 bitki/da sıklıklarında bitki başına istatistiksel olarak eşit ve az sayıda koçan üretilmiştir.

Bitki başına en fazla koçan sayısı 1.39 adet ile denemede en seyrek ekim olan 6.000 bitki/da'da ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.1.7.2).

Farklı azot dozlarının uygulandığı parsellerde yetiştirilen bitkilerde tespit edilen koçan sayıları birbirleriyle karşılaştırıldıklarında 40 kg/da azot dozuna ait koçan sayısı daha fazla (1.17 adet/bitki), buna karşılık gübresiz şartlarda ise koçan sayısı (0.99 adet/bitki) daha az olmuştur (Çizelge 4.1.7.2). Sonuç olarak, rekabetin azaldığı ortamlarda bitki başına koçan sayısında belli bir artışın olduğu anlaşılmıştır.

Çizelge 4.1.7.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdan 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Koçan Sayısı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2006	2007	2006-2007
YILLAR	-	1	-	-	0.04611
BLOKLAR	2	4	3.26	0.02440	0.04793
BİTKİ YOĞUNLUĞU (A)	4	4	0.3870**	0.4529**	0.83302**
A X YIL	-	4	-	-	0.00685
ANA PARSEL HATASI	8	16	0.02195	0.02057	0.02126
AZOT (B)	4	4	0.30726**	0.08287**	0.32782**
A X B	16	16	0.03024	0.01903	0.03638*
B X YIL	-	4	-	-	0.06231*
A X B X YIL	-	16	-	-	0.01290
ALT PARSEL HATASI	40	80	0.01895	0.01850	0.01872

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

1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

İki yıllık ortalamalar

Farklı bitki yoğunlukları ile farklı azot dozlarında yetiştirilen silajlık mısırdan elde edilen iki yıllık ortalama koçan sayılarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.7.1'de, ortalama değerler ise Çizelge 4.1.7.2'de verilmiştir.

İki yılın birleştirilmiş verileri üzerinde yapılan varyans analizlerine göre, bitki yoğunluklarının bitkide koçan sayısı üzerine etkisi çok önemli bulunmuş ve en fazla koçan sayısı 1.39 adet/bitki olmuş ve 6.000 bitki/da yoğunluğunda tespit edilmiştir.

Bitki başına en az koçan sayıları ise 14.000, 18.000 ve 22.000 bitki/da ekim sıklıklarında ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.1.7.1 ve Çizelge 4.1.7.2).

İstatistiki anlamda çok önemli olduğu tespit edilen azot dozlarının koçan sayıları üzerine etkileri incelendiğinde, beş farklı istatistiki grubun oluştuğu görülmektedir. Azot dozlarındaki artışa bağlı olarak bitki başına koçan sayısında da artış olmuştur. Bu ilişkinin sonucu olarak, en fazla koçan sayısı dekara 40 kg azot uygulanan, en az koçan sayısı ise azot uygulanmayan parsellerde yetiştirilen bitkilerden elde edilmiştir. Diğer azot dozlarına ait koçan sayıları ise bu iki doza ait değerler arasında yer almıştır. Bitkilerin koçan sayısı bakımından azot dozlarına karşı gösterdikleri tepki yıllar arasında varyasyon gösterdiğinden azot dozu x yıl interaksyonu önemli çıkmıştır (Çizelge 4.1.7.1 ve Çizelge 4.1.7.2).

Bitkilerin iki yıllık ortalama koçan sayısı değerleri düşük bitki yoğunluklarında azotun artışına bağlı olarak hızlı bir şekilde artarken, artan yoğunlukla birlikte artan azot uygulamasıyla koçan sayısı değerlerindeki artışlarda düşük olmuştur. Örneğin, gübresiz 6.000 bitki yoğunluğunda 1.07 olan koçan sayısı değeri, 30 kg/da azot dozunda 1.53 koçan ile en yüksek olmuştur. Oysa, en sık ekimde gübresiz ile gübre uygulamaları arasında koçan sayısı değerleri bakımından hiçbir fark görülmemiştir. Sonuçta, bitki yoğunluklarının azot dozlarına karşı gösterdiği tepkiler farklı olduğundan yoğunluk x azot dozu interaksyonu önemli olmuştur (Çizelge 4.1.7.2).

Çizelge 4.1.7.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Koçan Sayısı Değerleri (adet/bitki)

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Azot Dozları (kg/da)					Ortalama
	0	10	20	30	40	
2006						
6.000	1.00	1.33	1.23	1.63	1.73	1.38 a
10.000	1.00	1.03	1.13	1.30	1.30	1.15 b
14.000	0.87	1.00	1.00	1.13	1.10	1.02 c
18.000	0.87	1.03	1.00	1.04	1.17	1.02 c
22.000	0.83	1.07	1.03	1.07	1.07	1.01 c
Ortalama	0.91 c	1.09 b	1.08 b	1.24 a	1.28 a	
2006 Yılı Ortalaması						1.12
2007						
6.000	1.13	1.23	1.57	1.43	1.57	1.39 a
10.000	1.00	1.00	1.07	1.07	1.23	1.07 b
14.000	0.93	0.97	1.03	1.03	1.03	1.00 b
18.000	0.93	0.97	1.00	1.00	1.07	0.99 b
22.000	0.93	1.00	0.97	0.97	0.97	0.97 b
Ortalama	0.99 c	1.03 bc	1.13 ab	1.10 ab	1.17 a	
2007 Yılı Ortalaması						1.08
İki Yıllık Ortalama						
6.000	1.07 f-h	1.28 cd	1.40 bc	1.53 ab	1.65 a	1.39 a
10.000	1.00 h ₁	1.02 g- ₁	1.10 f-h	1.18 d-f	1.27 c-e	1.11 b
14.000	0.90 ₁	0.98 h ₁	1.02 g- ₁	1.08 f-h	1.07 f-h	1.01 c
18.000	0.90 ₁	1.00 h ₁	1.00 h ₁	1.02 g- ₁	1.12 e-h	1.01 c
22.000	0.88 ₁	1.03 f- ₁	1.00 h ₁	1.02 g- ₁	1.02 g- ₁	0.99 c
Ortalama	0.95 d	1.06 c	1.10 bc	1.17 ab	1.22 a	

Bitki yoğunlukları, azot dozları ve bitki yoğunluğu x azot dozu interaksiyonlarına ait önemli çıkan ortalamalarda aynı harfi taşıyan değerler arasında 0.05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.1.8. Yaprak oranı (%)

2006 yılı

Bitki sıklığı ve azot dozlarının oluşturduğu farklı büyüme ortamlarında yetiştirilen silajlık mısırdaki 2006 yılında bitki başına tespit edilen yaprak oranlarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.8.1'de, ortalama değerler ise Çizelge 4.1.8.2'de verilmiştir.

Yaprak oranına ilişkin varyans analiz sonuçlarına göre; bitkide yaprak oranı üzerinde bitki yoğunluğu ve bitki yoğunluğu x azot interaksyonu % 5 düzeyinde önemli, azot dozları ise % 1 düzeyinde çok önemli etkide bulunmuştur (Çizelge 4.1.8.1).

Çizelge 4.1.8.2 incelendiğinde, en düşük yaprak oranlarının % 23.37 ve % 23.55 olduğu ve sırasıyla 22.000 ve 18.000 bitki/da yoğunluklarından alındığı, en yüksek yaprak oranının ise % 26.37 olup 6.000 bitki/da'dan elde edildiği görülmüştür.

Bitki yoğunluklarının azot dozlarına karşı göstermiş olduğu tepkilerin dereceleri arasında farklılıklar oluşmuş ve bu nedenle yoğunluk x azot dozu interaksyonu önemli çıkmıştır. Genel olarak, seyrek ekimlerde azot uygulamaları daha yüksek yaprak oranlarına sahip bitki üretimine yol açarken, bitki yoğunlukları arttıkça gübre dozlarının etki derecelerinde de düşmeler meydana gelmiştir. Örneğin, 30 kg/da azot dozunda en seyrek ekimde % 28.31 olan yaprak oranı en sık ekimde % 22.92'ye düşmüştür (Çizelge 4.1.8.2).

2007 yılı

Silajlık mısırdaki bitki yoğunluğu ve azot dozlarının oluşturduğu farklı ortamlarda yetiştirilen bitkilerde 2007 yılında bitki başına tespit edilen yaprak oranlarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.8.1'de, ortalama değerler ise Çizelge 4.1.8.2'de verilmiştir.

Yaprak oranına ilişkin varyans analiz sonuçları, bitkinin yaprak oranının farklı azot dozlarından % 1 düzeyinde çok önemli derecede etkilendiğini göstermiştir (Çizelge 4.1.8.1).

Bitki yoğunluğu bitkilerin yaprak oranını etkilememiş, ancak en seyrek ekimlerde sayısal olarak diğer yoğunluklara göre yaprak oranı biraz daha fazla olan

bitkiler üretilmiş ve bitki yoğunlukları bakımından yaprak oranları % 25.61-26.62 arasında değişmiştir (Çizelge 4.1.8.2).

Yukarıda belirtildiği gibi azot dozları, bitkilerin yaprak oranlarını % 1 olasılık düzeyinde etkilemiş ve azot dozlarındaki artışa paralel olarak bitkilerin yaprak oranları da artmıştır. Bunun bir sonucu olarak da, dekara uygulanan en yüksek azot dozunda en yüksek yaprak oranına sahip bitkiler üretilmiştir (Çizelge 4.1.8.2).

Çizelge 4.1.8.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdan 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Yaprak Oranı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2006	2007	2006-2007
YILLAR	-	1	-	-	76.641**
BLOKLAR	2	4	13.94	37.38*	25.659*
BİTKİ YOĞUNLUĞU (A)	4	4	22.03*	4.075	14.794
A X YIL	-	4	-	-	11.312
ANA PARSEL HATASI	8	16	5.177	6.470	5.823
AZOT (B)	4	4	90.993**	24.401**	104.407**
A X B	16	16	5.680*	3.059	4.890
B X YIL	-	4	-	-	10.987**
A X B X YIL	-	16	-	-	3.849
ALT PARSEL HATASI	40	80	2.367	3.174	2.770

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

1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

İki yıllık ortalamalar

Farklı bitki yoğunlukları ve azotlu gübre uygulamalarında yetiştirilen silajlık mısırdan elde edilen iki yıllık birleştirilmiş ortalama yaprak oranlarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.8.1'de ve ortalama değerler ise Çizelge 4.1.8.2'de sunulmuştur.

İki yıllık ortalamalara ait varyans analiz sonuçlarından da görüldüğü gibi, denemede ele alınan azot dozları ile yıl ve azot dozu x yıl interaksyonu silajlık mısırdan, bitkideki yaprak oranlarını istatistiki anlamda çok etkilemiştir (Çizelge 4.1.8.1).

Beş farklı bitki yoğunluğunun bitkide yaprak oranı üzerine etkileri istatistiki anlamda önemsiz çıkmış ve yaprak oranları % 24.59-26.47 arasında değişmiştir (Çizelge 4.1.8.1 ve Çizelge 4.1.8.2).

Çizelge 4.1.8.1’de görüldüğü gibi, iki yıllık ortalamalarda azot dozlarının bitkide yaprak oranı üzerine etkisi çok önemli bulunmuştur. Bitkide en fazla yaprak oranı % 27.59 olmuş ve en yüksek azot dozundan (40 kg N/da) elde edilmiştir. En düşük yaprak oranı ise % 23.02 olmuş ve azot verilmeyen parsellerde gerçekleşmiştir (Çizelge 4.1.8.2). Denemede en yüksek ve en düşük değerlerin elde edildiği bu iki azot dozu arasında yaklaşık % 20’lik bir fark ortaya çıkmıştır. Yaprak oranlarının farklı azot dozlarındaki değişimi yıllar arasında farklılık gösterdiği için azot dozu x yıl interaksyonu da önemli çıkmıştır (Çizelge 4.1.8.1).

Yılların, bitkide yaprak oranı üzerine etkisi önemli bulunmuş ve 2006 yılında % 24.60, 2007 yılında ise % 25.83 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.1.8.1 ve Çizelge 4.1.8.2).

Çizelge 4.1.8.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Yaprak Oranı Değerleri (%)

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Azot Dozları (kg/da)					Ortalama
	0	10	20	30	40	
2006						
6.000	22.37 ı-l	25.71 c-g	27.34 a-d	28.31 ab	28.10 a-c	26.37 a
10.000	21.08 kl	24.01 f-j	25.12 d-h	24.77 e-ı	29.54 a	24.90 ab
14.000	21.33 kl	22.10 j-l	25.32 d-h	28.88 ab	26.50 b-f	24.83 ab
18.000	20.82 kl	21.41 kl	23.25 g-k	25.66 c-g	26.59 b-e	23.55 b
22.000	21.87 j-l	20.38 l	24.81 d-ı	22.92 h-k	26.86 b-e	23.37 b
Ortalama	21.50 d	22.72 c	25.17 b	26.11 b	27.52 a	
2006 Yılı Ortalaması						24.60 b
2007						
6.000	26.15	24.89	26.38	27.47	28.02	26.58
10.000	24.12	25.06	25.52	25.96	27.90	25.71
14.000	21.55	24.85	26.31	27.33	28.00	25.61
18.000	25.51	23.70	25.42	26.40	27.16	25.64
22.000	25.40	26.74	26.57	27.20	27.20	26.62
Ortalama	24.55 d	25.05 cd	26.04 bc	26.87 ab	27.66 a	
2007 Yılı Ortalaması						25.83 a
İki Yıllık Ortalama						
6.000	24.26	25.30	26.86	27.89	28.06	26.47
10.000	22.60	24.54	25.32	25.36	28.72	25.31
14.000	21.44	23.48	25.81	28.11	27.25	25.22
18.000	23.17	22.56	24.34	26.03	26.88	24.59
22.000	23.64	23.56	25.69	25.06	27.03	25.00
Ortalama	23.02 e	23.89 d	25.60 c	26.49 b	27.59 a	

Bitki yoğunlukları, azot dozları ve bitki yoğunluğu x azot dozu interaksyonlarına ait önemli çıkan ortalamalarda aynı harfi taşıyan değerler arasında 0.05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.1.9. Sap oranı (%)

2006 yılı

Farklı sıklık ve azotlu gübre ortamlarında yetiştirilen silajlık mısırdaki tespit edilen bitkilerdeki sap oranlarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.9.1'de, ortalama değerler ise Çizelge 4.1.9.2'de verilmiştir.

Gerek bitki sıklıkları gerekse azot dozları % 1 olasılık düzeyinde bitkilerin sap oranlarına çok önemli etkilerde bulunmuştur (Çizelge 4.1.9.1).

Bitki yoğunlukları bakımından, en düşük sap oranı % 47.77 olmuş ve 6.000 bitki/da ekim sıklığında, en yüksek sap oranı ise % 60.78 olmuş ve 22.000 bitki/da ekim sıklığında tespit edilmiştir (Çizelge 4.1.9.2).

Azot dozları, sap oranı bakımından dört farklı istatistikî grup oluşturmuştur. 30 kg N/da seviyesine kadar artan azot dozları bitkilerin sap oranını azaltmış, bu seviyeden sonra etki sabit kalmıştır. Sonuçta, artan azot dozu uygulamaları giderek sapı azalan, fakat yaprağı artan silajlık mısır üretimine katkı sağlamıştır (Çizelge 4.1.9.2).

2007 yılı

Farklı bitki sıklıkları ile ekilen ve farklı miktarlarda azotlu gübre uygulanan silajlık mısır bitkilerinde tespit edilen sap oranlarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.9.1'de, ortalama değerler ise Çizelge 4.1.9.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.1.9.1'de görüldüğü gibi, farklı bitki sıklıkları ile ekilen parsellerdeki bitkilerin sap oranları arasında istatistiksel anlamda % 1 olasılık düzeyinde farklılıklar olmuştur. Ancak, bu farklılıklar büyük ölçüde en seyrek ekilen parsellerde sap oranının genel ortalamadan sapsması ve daha düşük olmasından kaynaklanmıştır. Gerçekten, diğer bitki yoğunluklarında tespit edilen bitkilerdeki sap oranları arasında farklılıklar oluşmamıştır. Bu durum da, aşırı seyrek ekimlerde bitkilerin bol yaprak ürettiğini göstermektedir (Çizelge 4.1.9.2).

Azot dozlarının bitkilerin sap oranı üzerindeki etkileri de % 1 olasılık düzeyinde çok önemli olmuştur (Çizelge 4.1.9.1). Artan azot dozları genel olarak sap oranını azaltmıştır. En düşük sap oranı % 51.88 olmuş ve 40 kg N/da uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.1.9.2). Bu sonuç ise, azotça zengin topraklarda mısır bitkisinin daha fazla yaprak, buna karşılık daha az sap kitlesi ürettiğini göstermektedir.

Çizelge 4.1.9.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdan 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Sap Oranı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		Sap Oranı		
	1	2	2006	2007	2006-2007
YILLAR	-	1	-	-	45.496
BLOKLAR	2	4	3.934	124.3*	64.096**
BİTKİ YOĞUNLUĞU (A)	4	4	364.8**	92.39**	390.754**
A X YIL	-	4	-	-	66.442**
ANA PARSEL HATASI	8	16	13.95	9.259	11.606
AZOT (B)	4	4	740.45**	226.886**	893.394**
A X B	16	16	12.59	9.610	15.533
B X YIL	-	4	-	-	73.937**
A X B X YIL	-	16	-	-	6.670
ALT PARSEL HATASI	40	80	9.64	8.730	9.184

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

1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

İki yıllık ortalamalar

Farklı bitki yoğunlukları ve azotlu gübre uygulamalarında yetiştirilen silajlık mısırdan elde edilen iki yıllık birleştirilmiş ortalama sap oranlarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.9.1’de ve ortalama değerler ise Çizelge 4.1.9.2’de sunulmuştur.

Varyans analiz sonuçları incelendiğinde, bitki yoğunluğu, azot dozu, bitki yoğunluğu x yıl interaksyonu ve azot dozu x yıl interaksyonunun bitkide sap oranı üzerindeki etkilerinin çok önemli olduğu görülmektedir (Çizelge 4.1.9.1).

Çizelge 4.1.9.2’den de anlaşılacağı gibi, bitki yoğunluğunun artmasına paralel olarak bitkide sap oranı da artış göstermiştir. İki yıllık ortalama verilere göre, en düşük sap oranı % 49.68 olmuş ve dekara 6.000 bitkinin ekildiği, en yüksek sap oranı ise % 59.35 olmuş ve 22.000 bitkinin ekildiği parsellerden elde edilmiştir. Diğer bitki sıklıklarına ait sap oranları ise bu iki değer arasında değişim göstermiştir. Ayrıca sap oranlarının farklı bitki yoğunluklarından etkilenme durumunun, yıllara göre farklılık göstermesinin bir sonucu olarak bitki yoğunluğu x yıl interaksyon etkisi önemli çıkmıştır (Çizelge 4.1.9.1). Gerçekten, ilk yılda farklı bitki yoğunluklarına ait bitkilerin sap oranları farklı grupları oluştururken, ikinci yılda sadece bir yoğunluğun değerleri diğerlerinden ayrılmıştır (Çizelge 4.1.9.2).

Silajlık mısıra uygulanan azot dozlarına ait ortalama sap oranlarının bulunduğu Çizelge 4.1.9.2'ye baktığımızda, istatistiki anlamda dört farklı grubun oluştuğu ve azot dozlarındaki artışa bağlı olarak sap oranının azaldığı görülmüştür. İki yıllık ortalamalara göre en düşük sap oranları 30 ve 40 kg N/da dozlarında tespit edilirken, en yüksek sap oranı ise azotsuz koşullarda belirlenmiştir. Ayrıca, denemede sap oranlarının, farklı azot dozlarından etkilenme düzeyleri yıllara göre farklılık göstermiş olup azot dozu x yıl interaksyonu önemli bulunmuştur (Çizelge 4.1.9.1).

Çizelge 4.1.9.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Sap Oram Değerleri (%)

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Azot Dozları (kg/da)					Ortalama
	0	10	20	30	40	
2006						
6.000	55.03	49.46	47.11	44.23	43.00	47.77 d
10.000	63.75	55.83	52.06	48.60	43.76	52.80 c
14.000	64.86	63.59	52.22	47.92	47.36	55.19 bc
18.000	68.70	62.30	55.40	52.89	48.72	57.60 b
22.000	69.25	66.58	59.9	53.61	54.58	60.78 a
Ortalama	64.32 a	59.55 b	53.34 c	49.45 d	47.48 d	
2006 Yılı Ortalaması						54.83
2007						
6.000	52.97	55.56	51.44	49.67	48.32	51.59 b
10.000	63.91	59.80	56.34	53.42	50.07	56.71 a
14.000	61.41	59.64	55.46	53.45	53.91	56.77 a
18.000	63.18	57.95	55.15	55.32	51.71	56.66 a
22.000	65.02	58.93	57.16	53.06	55.41	57.92 a
Ortalama	61.30 a	58.38 b	55.11 c	52.98 cd	51.88 d	
2007 Yılı Ortalaması						55.93
İki Yıllık Ortalama						
6.000	54.00	52.51	49.27	46.95	45.66	49.68 d
10.000	63.83	57.82	54.20	51.01	46.92	54.75 c
14.000	63.13	61.61	53.84	50.68	50.64	55.98 bc
18.000	65.94	60.12	55.28	54.11	50.22	57.13 b
22.000	67.14	62.75	58.53	53.34	54.99	59.35 a
Ortalama	62.81 a	58.96 b	54.23 c	51.22 d	49.68 d	

Bitki yoğunlukları, azot dozları ve bitki yoğunluğu x azot dozu interaksyonlarına ait önemli çıkan ortalamalarda aynı harfi taşıyan değerler arasında 0.05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.1.10. Koçan oranı (%)

2006 yılı

Silajlık mısırdaki farklı bitki yoğunluğu ile farklı azot dozlarında 2006 yılında tespit edilen bitkilerin koçan oranlarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.10.1'de, ortalama değerler ise Çizelge 4.1.10.2'de sunulmuştur.

Varyans analiz çizelgesinin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, bitkilerin koçan oranları üzerine hem ekim sıklıkları hem de azot dozları % 1 düzeyinde çok önemli etkide bulunmuşlardır (Çizelge 4.1.10.1).

Bitki sıklığı ile bitkilerin koçan oranları arasındaki ilişkilerde çok belirgin sonuçlar ortaya çıkmıştır. Dekara bitki sayısındaki artışa paralel olarak bitkilerdeki koçan oranında çok net düşüşler olmuştur. Sonuçta, ekim sıklığı arttıkça koçan oranı azalan bitkiler elde edilmiş ve en sık ekimde bitkideki koçan oranı % 15.85'den en seyrek ekimde % 25.87'ye çıkmıştır (Çizelge 4.1.10.2).

Azot dozlarının etkisine gelince, genel olarak azot dozlarındaki artışa bağlı olarak koçan oranı da artmıştır. En yüksek koçan oranları % 25.02 ve % 24.38 olmuş ve sırasıyla 40 kg/da ve 30 kg/da azot uygulamalarından elde edilmiştir. Dekara verilen azot miktarının azalmasıyla birlikte koçan oranı da azaldığı için en düşük oran % 14.19 olmuş ve azot uygulanmayan parsellerden alınmıştır (Çizelge 4.1.10.2).

2007 yılı

Farklı bitki yoğunlukları ile farklı azot dozlarının oluşturduğu ortamlarda yetiştirilen silajlık mısırdaki tespit edilen koçan oranlarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.10.1'de, ortalama koçan oranları ise Çizelge 4.1.10.2'de verilmiştir.

2007 yılında yürütülen denemeden elde edilen koçan oranlarına ilişkin varyans analiz sonuçları incelendiğinde; koçan oranlarının bitki sıklıklarından % 5 olasılık düzeyinde etkilendiği görülmüştür (Çizelge 4.1.10.1). Kullanılan beş farklı bitki sıklığından sadece en seyrek ekimde bitkilerin koçan oranları daha yüksek olmuştur. Geri kalan dört ekim sıklığındaki bitkilerin koçan oranları ise hem birbirinin benzeri hem de daha düşük olmuştur (Çizelge 4.1.10.2).

Azot dozları koçan oranlarını önemli ölçüde etkilemiş ve genel olarak azot dozundaki artışa bağlı olarak koçan oranı da artmıştır. Bu ilişkinin sonucu olarak, en

yüksek koçan oranı % 21.09 olmuş ve en yüksek azot uygulamasından(40 kg/da) elde edilmiştir. En düşük koçan oranı ise % 14.15 olmuş ve doğal olarak azot uygulanmayan parsellerden alınmıştır (Çizelge 4.1.10.2).

Çizelge 4.1.10.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Koçan Oranı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2006	2007	2006-2007
YILLAR	-	1	-	-	191.693**
BLOKLAR	2	4	8.947	27.74	18.345
BİTKİ YOĞUNLUĞU (A)	4	4	211.8**	83.60*	270.813**
A X YIL	-	4	-	-	24.573
ANA PARSEL HATASI	8	16	7.909	14.022	10.966
AZOT (B)	4	4	315.063**	119.474**	410.568**
A X B	16	16	12.504	12.859	19.264**
B X YIL	-	4	-	-	23.969*
A X B X YIL	-	16	-	-	6.100
ALT PARSEL HATASI	40	80	7.600	7.598	7.599

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

1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

İki yıllık ortalamalar

Silajlık mısırdaki farklı bitki yoğunlukları ve azot dozlarında tespit edilen koçan oranlarına ilişkin iki yıllık ortalamalara ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.10.1'de, ortalama değerler ise Çizelge 4.1.10.2'de verilmiştir.

İki yılın birleştirilmiş verileri üzerinde yapılan varyans analizlerine göre, koçan oranı bakımından yıllar, bitki yoğunluğu, azot dozu ve bitki yoğunluğu x azot dozu interaksyonu % 1 düzeyinde; azot dozu x yıl interaksyonu ise % 5 düzeyinde önemli etkide bulunmuştur (Çizelge 4.1.10.1).

Çok önemli farklılık gösteren bitki yoğunluklarına ilişkin koçan oranları istatistiksel olarak üç farklı grupta yer almışlardır. En yüksek koçan oranı % 24.03 olmuş ve dekara 6.000 bitkinin yetiştirildiği parsellerden elde edilmiş, bu ekim sıklığını ikinci grupta yer alan 10.000, 14.000 ve 18.000 bitki/da ekim sıklıkları izlemiştir. En

düşük koçan oranı ise % 15.81 olmuş ve dekara 22.000 bitki ekiminden elde edilmiştir (Çizelge 4.1.10.2).

Farklı azot dozlarının ortalama koçan oranlarını gruplandırmak için hesaplanan A.Ö.F.'a göre, dört farklı koçan oranı grubu oluşmuştur. Buna göre aynı grupta yer alan en yüksek koçan oranları % 23.06 ve % 22.43 olmuş ve sırasıyla 40 ve 30 kg/da azot uygulanan parsellerde, en düşük koçan oranı ise % 14.17 olmuş ve azotsuz parsellerde ortaya çıkmıştır. Koçan oranları üzerine azot dozlarının etkileri yıldan yıla değişim göstermiş, bunun sonucunda da azot dozu x yıl interaksyonu önemli çıkmıştır (Çizelge 4.1.10.1 ve Çizelge 4.1.10.2).

İki yıllık ortalamalarda, bitki yoğunluklarının azot uygulamalarına karşı gösterdikleri tepki dereceleri arasındaki farklılıklar bitki yoğunluğu x azot dozu interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur. En seyrek bitki yoğunluğunda artan azot uygulamalarıyla birlikte bitkideki koçan oranında daha düşük artışlar olurken, diğer bitki yoğunluklarında daha yüksek artışlar meydana gelmiştir. Örneğin, gübresiz 6.000 bitki yoğunluğunda % 21.74 olan koçan oranı en yüksek gübre düzeyinde ancak % 26.29'a yükselmiştir. Oysa, gübresiz 18.000 bitki yoğunluğunda % 10.90 olan koçan oranı hızlı bir yükselişle en yüksek gübre düzeyinde % 23.73'e çıkmıştır (Çizelge 4.1.10.1 ve Çizelge 4.1.10.2).

Yılların koçan oranı üzerine etkileri de çok önemli bulunmuş; 2006 yılında (% 20.56) 2007 yılına (% 18.31) göre koçan oranı daha fazla olmuştur (Çizelge 4.1.10.1 ve Çizelge 4.1.10.2).

Çizelge 4.1.10.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Koçan Oranı Değerleri (%)

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Azot Dozları (kg/da)					Ortalama
	0	10	20	30	40	
2006						
6.000	22.61	24.83	25.56	27.46	28.91	25.87 a
10.000	15.17	20.16	22.82	26.32	26.70	22.23 b
14.000	13.81	14.31	22.46	23.20	26.24	20.00 bc
18.000	10.48	16.29	21.34	21.45	24.69	18.85 c
22.000	8.87	13.04	15.29	23.47	18.57	15.85 d
Ortalama	14.19 d	17.73 c	21.49 b	24.38 a	25.02 a	
2006 Yılı Ortalaması						20.56 a
2007						
6.000	20.88	21.38	22.19	22.87	23.66	22.20 a
10.000	11.97	15.14	18.14	22.26	22.03	17.91 b
14.000	17.03	15.52	18.23	19.22	18.08	17.62 b
18.000	11.31	18.35	19.42	18.28	22.76	18.03 b
22.000	9.57	14.33	16.27	19.74	18.91	15.77 b
Ortalama	14.15 d	16.94 c	18.85 bc	20.47 ab	21.09 a	
2007 Yılı Ortalaması						18.31 b
İki Yıllık Ortalama						
6.000	21.74 c-f	23.11 b-d	23.87 a-c	25.17 ab	26.29 a	24.03 a
10.000	13.57 jk	17.65 g-ı	20.48 d-g	24.29 a-c	24.36 a-c	20.07 b
14.000	15.42 ij	14.91 ij	20.35 d-g	21.21 c-f	22.16 b-e	18.81 b
18.000	10.90 kl	17.32 g-ı	20.38 d-g	19.86 e-g	23.73 a-c	18.44 b
22.000	9.22 l	13.68 jk	15.78 h-j	21.61 c-f	18.74 f-h	15.81 c
Ortalama	14.17 d	17.34 c	20.17 b	22.43 a	23.06 a	

Bitki yoğunlukları, azot dozları ve bitki yoğunluğu x azot dozu etkileşimlerine ait önemli çıkan ortalamalarda aynı harfi taşıyan değerler arasında 0.05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.1.11. Koçan boyu (cm)

2006 yılı

Farklı sıklık ve farklı azotlu gübre ortamlarında yetiştirilen silajlık mısırdaki tespit edilen bitkilerdeki koçan boylarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.11.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.1.11.2’de verilmiştir.

Gerek bitki sıklıkları gerekse azot dozları, bitkilerdeki koçan boylarına % 1 olasılık düzeyinde çok önemli etkilerde bulunmuştur (Çizelge 4.1.11.1).

Bitki yoğunluklarına ilişkin olarak en uzun koçanların boyu 21.27 cm olmuş ve 6.000 bitki/da ekim sıklığından, en kısa koçanların boyu ise 11.47 cm ile 22.000 bitki/da sıklığından elde edilmiştir. En uzun koçan boyları ile en kısa koçan boyları arasındaki fark % 46 olmuştur (Çizelge 4.1.11.2).

Azot dozları koçan boyu bakımından dört farklı istatistiki grup oluşmuştur. Artan azot dozları koçan boyunu artırmış ve en uzun koçanların boyu 17.25 cm ile dekara 40 kg azot uygulamasından elde edilmiştir. Azotsuz parseller ile 10 kg/da azot uygulanan parsellerde yetişen bitkilerin koçan boyları hem eşit hem de kısa kalmıştır. Ekstrem koçan boyları arasındaki fark ise % 37.2 olmuştur (Çizelge 4.1.11.2).

2007 yılı

2007 yılında değişik bitki yoğunlukları ve farklı azot dozlarının oluşturduğu farklı kombinasyonlar ile yapılan silajlık mısır ekiminden elde edilen koçan boylarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.11.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.1.11.2’de verilmiştir.

Varyans analiz sonuçlarına göre, çok önemli olduğu anlaşılan farklı bitki yoğunluklarına ait koçan boyları arasında ilk sırayı, 2006 yılında olduğu gibi 6.000 bitki/da sıklığı almıştır. Bu bakımdan ikinci sırayı 10.000 bitki/da yoğunluğu izlemiştir. 14.000, 18.000 ve 22.000 bitki/da yoğunlukları ile yapılan ekimlerin koçan boyları ise istatistiksel olarak aynı ve en düşük grup içinde yer almıştır. Birim alandaki bitki sayısının 6.000’den 22.000’e çıkarılmasıyla koçan boyu % 36.5 kısalmıştır (Çizelge 4.1.11.1 ve Çizelge 4.1.11.2).

Azot dozlarının koçan boyları üzerindeki etkilerine bakıldığında ise en kısa koçan boyu 14.95 cm ile azot verilmeyen bitkilerden alınırken, en uzun koçan boyu

18.33 cm olmuş ve en yüksek azot dozunun uygulandığı parsellerdeki bitkilerden alınmıştır (Çizelge 4.1.11.1 ve Çizelge 4.1.11.2).

Çizelge 4.1.11.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Koçan Boyu Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2006	2007	2006-2007
YILLAR	-	1	-	-	98.075**
BLOKLAR	2	4	6.099	8.798	7.449
BİTKİ YOĞUNLUĞU (A)	4	4	241.4**	145.0**	379.061**
A X YIL	-	4	-	-	7.386
ANA PARSEL HATASI	8	16	4.451	4.961	4.706
AZOT (B)	4	4	68.473**	28.771**	91.293**
A X B	16	16	5.200	3.431	5.220
B X YIL	-	4	-	-	5.952
A X B X YIL	-	16	-	-	3.412
ALT PARSEL HATASI	40	80	3.967	3.507	3.737

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

1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

İki yıllık ortalamalar

Silajlık mısırdaki beş farklı bitki yoğunluğu ve beş farklı azot dozundan elde edilen iki yıllık ortalama koçan boylarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.11.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.1.11.2’de verilmiştir.

İki yıllık ortalamalara göre, koçan boyu üzerine yıllar, bitki yoğunlukları ve azot dozları istatistiki olarak % 1 düzeyinde çok önemli etkide bulunmuştur (Çizelge 4.1.11.1).

Değişik bitki yoğunluklarına ait iki yılın birleştirilmiş koçan boyları, istatistiksel olarak dört farklı grup oluşturmuştur. 6.000 bitki/da yoğunluğuna ait koçan boyları en yüksek değeri simgeleyen “a” grubunu, 18.000 ve 22.000 bitki/da yoğunluklarına ait koçan boyları ise en düşük değeri gösteren “d” grubunu oluşturmuşlardır. Denemenin yürütüldüğü her iki yılda da birim alandaki bitki sayının artması koçan boyunun kısılmasına neden olmuştur (Çizelge 4.1.11.2).

Varyans analiz sonuçlarına göre, azot dozlarının koçan boyu üzerine etkileri çok önemli bulunmuş ve dekara verilen azot dozu arttıkça koçan boyunda da bir artış olmuştur. Ancak bu artış 30 kg N/da uygulamasına kadar devam etmiş, bu dozdan sonraki dozda koçan boyu değişmemiştir (Çizelge 4.1.11.2).

Ayrıca, denemenin yürütüldüğü yılların da koçan boyu üzerine önemli etkide bulunduğu ve en yüksek değer 16.74 cm ile 2007 yılında elde edildiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.1.11.2).

Çizelge 4.1.11.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Koçan Boyu Değerleri (cm)

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Azot Dozları (kg/da)					Ortalama
	0	10	20	30	40	
2006						
6.000	18.25	20.16	21.78	22.59	23.57	21.27 a
10.000	13.36	16.58	16.17	18.53	19.37	16.80 b
14.000	12.00	10.58	14.97	15.49	16.65	13.94 c
18.000	10.15	8.95	12.95	12.64	15.90	12.12 d
22.000	9.09	9.63	12.73	15.13	10.77	11.47 d
Ortalama	12.57 c	13.18 c	15.72 b	16.88 ab	17.25 a	
2006 Yılı Ortalaması						15.12 b
2007						
6.000	21.27	19.94	21.95	22.47	22.73	21.67 a
10.000	14.05	16.91	18.45	19.10	20.03	17.71 b
14.000	14.68	15.22	14.00	17.38	16.67	15.59 c
18.000	12.93	15.11	14.37	14.69	17.74	14.97 c
22.000	11.82	12.58	14.10	15.72	14.51	13.75 c
Ortalama	14.95 d	15.95 cd	16.57 bc	17.87 ab	18.33 a	
2007 Yılı Ortalaması						16.74 a
İki Yıllık Ortalama						
6.000	19.76	20.05	21.86	22.53	23.15	21.47 a
10.000	13.71	16.74	17.31	18.81	19.70	17.26 b
14.000	13.34	12.90	14.48	16.44	16.66	14.76 c
18.000	11.54	12.03	13.66	13.67	16.82	13.54 d
22.000	10.46	11.10	13.41	15.42	12.64	12.61 d
Ortalama	13.76 c	14.56 c	16.15 b	17.37 a	17.79 a	

Bitki yoğunlukları, azot dozları ve bitki yoğunluğu x azot dozu interaksiyonlarına ait önemli çıkan ortalamalarda aynı harfi taşıyan değerler arasında 0.05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.1.12. Koçan çapı (mm)

2006 yılı

Farklı bitki yoğunlukları ile ekilen ve farklı azot dozları uygulanan silajlık mısırdaki tespit edilen koçan çaplarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.12.1'de, ortalama değerler ise Çizelge 4.1.12.2'de verilmiştir.

Koçan çapı üzerine hem bitki yoğunluklarının hem de azot dozlarının etkileri istatistiki olarak % 1 düzeyinde çok önemli bulunmuştur (Çizelge 4.1.12.1).

Farklı sıklıklarda yapılan ekimlerden etkilenen koçan çapları, 6.000 bitki/da sıklığında en yüksek değere (43.96 mm), 22.000 bitki/da yoğunluğunda ise en düşük değere (30.58 mm) sahip olmuştur. En büyük çaplı koçanlarla en küçük çaplı koçanlar arasında 13.38 mm çap farkı oluşmuştur (Çizelge 4.1.12.2).

İstatistiksel anlamda tüm azot dozları azotsuz koşullara göre koçan çaplarını artırmıştır. Azot dozlarının etkileri arasında da önemli farklılıklar çıkmış ve doz artışına bağlı olarak 30 kg/da'a kadar koçan çapında artış, ancak bu noktadan sonra azalış olmuştur. Bu durumun sonucu olarak, en yüksek koçan çapı 30 kg N/da uygulamasında ortaya çıkmıştır. Sonuçta, en büyük çaplı (40.76 mm) koçanlarla en küçük çaplı (30.24 mm) koçanlar arasında 10.52 mm çap farkı meydana gelmiştir (Çizelge 4.1.12.2).

2007 yılı

Denemede uygulanan farklı muamelelerden 2007 yılında elde edilen koçan çaplarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.12.1'de, ortalama değerler ise Çizelge 4.1.12.2'de verilmiştir.

Denemenin ikinci yılına ait koçan çapları üzerine bitki yoğunlukları ve azot dozları % 1 düzeyinde çok önemli etkide bulunmuştur (Çizelge 4.1.12.1).

Çizelge 4.1.12.2'de görüldüğü gibi, bitki yoğunlukları bakımından koçan çapları istatistiki anlamda iki farklı grupta toplanmışlardır. En büyük koçan çapı 40.05 mm ile 6.000 bitki/da'dan elde edilmiştir. Birim alanda yer alan bitki sayısındaki artış koçan çapının küçülmesine neden olmuş, ancak 10.000, 14.000, 18.000 ve 22.000 bitki/da sıklıkları arasında koçan çapları bakımından farklılık görülmemiştir.

Çok önemli farklılık gösteren değişik azot dozlarına ilişkin koçan çapları istatistiksel olarak beş farklı grupta yer almışlardır. En büyük koçan çapı 36.82 mm ile dekara 40 kg azot verildiğinde elde edilmiş, bu azot dozunu ikinci grupta yer alan 30 kg /da azot dozu izlemiştir. En küçük koçan çapı ise hiç azot verilmeyen parsellerde tespit edilmiştir. En büyük ve en küçük çaplı koçanlar arasında 7.77 mm fark ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.1.12.1 ve Çizelge 4.1.12.2).

Çizelge 4.1.12.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Koçan Çapı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2006	2007	2006-2007
YILLAR	-	1	-	-	405.147**
BLOKLAR	2	4	0.7233	22.95	11.836
BİTKİ YOĞUNLUĞU (A)	4	4	347.1**	222.1**	549.005**
A X YIL	-	4	-	-	20.135
ANA PARSEL HATASI	8	16	14.179	22.61	18.393
AZOT (B)	4	4	279.695**	147.51**	412.633**
A X B	16	16	11.416	7.81	12.713
B X YIL	-	4	-	-	14.572
A X B X YIL	-	16	-	-	6.511
ALT PARSEL HATASI	40	80	8.091	11.33	9.708

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

1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

İki yıllık ortalamalar

Bitki sıklığı ve azotlu gübre uygulamalarından oluşan farklı işlemlerde tespit edilen koçan çaplarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.12.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.1.12.2’de verilmiştir.

İki yıllık ortalamalara ait varyans analiz sonuçlarından da görüldüğü gibi, koçan çapını yıllar, bitki yoğunlukları ve azot dozları istatistiki anlamda çok önemli derecede etkilemiştir (Çizelge 4.1.12.1).

İki yıllık ortalama koçan çaplarını içeren Çizelge 4.1.12.2’de görüldüğü gibi, en büyük koçan çapı 42.01 mm ile en seyrek ekimde, en küçük koçan çapı ise 30.40 mm ile

en sık ekimde tespit edilmiştir. Genel olarak, bitki yoğunluğundaki artış koçan gelişimini olumsuz yönde etkilemiş ve seyrek ekimlerden sık ekimlere doğru gidildikçe daha zayıf koçanlar elde edilmiştir. En kalın koçanlarla en ince koçanlar arasında 11.61 mm'lik çap farkı meydana gelmiştir.

Çizelge 4.1.12.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Koçan Çapı Değerleri (mm)

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Azot Dozları (kg/da)					Ortalama
	0	10	20	30	40	
2006						
6.000	40.15	43.84	43.76	46.36	45.70	43.96 a
10.000	28.88	38.71	40.10	41.68	40.64	38.00 b
14.000	30.15	31.75	39.28	39.99	40.56	36.35 b
18.000	28.98	33.81	37.06	38.37	40.80	35.80 b
22.000	23.06	27.58	32.67	37.40	32.18	30.58 c
Ortalama	30.24 d	35.14 c	38.57 b	40.76 a	39.98 ab	
2006 Yılı Ortalaması						36.94 a
2007						
6.000	37.95	38.00	40.13	41.56	42.62	40.05 a
10.000	27.18	32.38	35.47	36.61	39.13	34.15 b
14.000	29.33	32.32	31.00	34.38	33.89	32.19 b
18.000	25.78	29.41	34.17	33.01	35.89	31.65 b
22.000	25.03	28.66	30.28	34.54	32.55	30.21 b
Ortalama	29.05 d	32.16 c	34.21 bc	36.02 ab	36.82 a	
2007 Yılı Ortalaması						33.65 b
İki Yıllık Ortalama						
6.000	39.05	40.92	41.95	43.96	44.16	42.01 a
10.000	28.03	35.54	37.79	39.15	39.89	36.08 b
14.000	29.74	32.04	35.14	37.18	37.23	34.27 bc
18.000	27.38	31.61	35.61	35.69	38.34	33.73 c
22.000	24.04	28.12	31.48	35.97	32.37	30.40 d
Ortalama	29.65 d	33.65 c	36.39 b	38.39 a	38.40 a	

Bitki yoğunlukları, azot dozları ve bitki yoğunluğu x azot dozu interaksiyonlarına ait önemli çıkan ortalamalarda aynı harfi taşıyan değerler arasında 0.05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

Azot dozlarına bağlı olarak ortaya çıkan koçan çaplarına gelince, koçan çapı en büyük (38.39 mm ve 38.40 mm) bitkiler dekara 30 ve 40 kg azot verildiğinde alınmış, bunu ikinci sırada 20 kg azot dozuna ait koçan çapı izlemiştir. En küçük koçan çapı (29.65 mm) ise azotsuz koşulardan elde edilmiştir. Azot dozlarına ait ekstrem koçan çapları arasında 8.75 mm'lik fark oluşmuştur (Çizelge 4.1.12.2).

4.1.13. Koçanda sıra sayısı (adet/koçan)

2006 yılı

2006 yılında farklı bitki yoğunluğu ile farklı azot dozlarında yetiştirilen silajlık mısır koçanlarında tespit edilen sıra sayılarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.13.1'de, ortalama değerler ise Çizelge 4.1.13.2'de verilmiştir.

Varyans analiz sonuçlarına göre; bitki yoğunlukları ile azot dozları koçanda sıra sayısına % 1 düzeyinde çok önemli, bitki yoğunluğu x azot dozu interaksyonu ise % 5 düzeyinde önemli etkide bulunmuştur (Çizelge 4.1.13.1).

Çizelge 4.1.13.2 incelendiğinde, koçanda sıra sayısının bitki sıklığı arttıkça genelde azaldığı ve en az sıra sayısının 10.42 adet/koçan ile 22.000 bitki/da'da, en fazla sıra sayısının ise 14.36 adet/koçan ile 6.000 bitki/da'da gerçekleştiği görülmüştür.

Koçanda sıra sayısı, genel olarak, 30 kg/da azot uygulamasına kadar artış göstermiş ancak dekara 40 kg azot uygulandığında sıra sayısı azalmaya başlamıştır. Böylece, koçandaki sıra sayısı en fazla (13.13 adet/koçan) 30 kg/da azot uygulamasından, en az (11.45 adet/koçan) ise azot uygulanmayan parsellerde yetiştirilen bitkilerden elde edilmiştir (Çizelge 4.1.13.2).

Çizelge 4.1.13.1'den de görüleceği gibi, bitki yoğunluğu x azot dozu interaksyonu koçanda sıra sayısı üzerinde önemli etki yapmıştır. En düşük bitki yoğunluğunda azotlu gübre uygulamaları koçanda sıra sayısı değerini gübresize göre etkilemezken, diğer bitki yoğunluklarında artan azot uygulamaları gübresize göre koçanda sıra sayısı değerlerini artırmış ya da azaltmıştır. Örneğin, gübresiz 14.000 bitki yoğunluğunda koçanda 10.40 adet olan sıra sayısı en yüksek gübre dozunda 13.00'a yükselirken, en sık ekimde gübresiz koşullarda 10.40 olan sıra sayısı azotun en yüksek dozunda 8.90'a düşmüştür (Çizelge 4.1.13.2).

2007 yılı

2007 yılında beş farklı bitki yoğunluğu ile beş farklı azot dozunda yetiştirilen silajlık mısırdaki tespit edilen koçanda sıra sayılarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.13.1'de, ortalama değerler ise Çizelge 4.1.13.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.1.13.1'de görüldüğü gibi, farklı bitki sıklıkları ile ekilen parsellerde yetişen bitkilerin koçanlarında tespit edilen sıra sayıları arasında istatistiksel anlamda

% 1 olasılık düzeyinde farklılıklar olmuştur. Ancak, bu farklılık, dekara sadece 6.000 bitki ekildiğinde koçanda sıra sayısının, diğer bitki sıklıklarına göre azalmış olmasından kaynaklanmıştır. Oysa diğer bitki sıklıklarının koçanlarındaki sıra sayıları arasında fark olmamıştır (Çizelge 4.1.13.2).

Azot dozlarının koçanda sıra sayısı üzerine etkilerine bakıldığında ise, koçanda en fazla sıra sayısı 12.39 adet/koçan ile dekara 20 kg azot uygulamasından elde edilmiş ve bunu sırasıyla 40 ve 30 kg azot dozları izlemiştir. Koçanda en az sıra sayısı (11.41 adet/koçan) ise azotsuz parsellerde belirlenmiştir (Çizelge 4.1.13.2).

Çizelge 4.1.13.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Koçanda Sıra Sayısı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2006	2007	2006-2007
YILLAR	-	1	-	-	5.1449*
BLOKLAR	2	4	0.4324	3.169	1.8005
BİTKİ YOĞUNLUĞU (A)	4	4	31.04**	9.309**	35.4391**
A X YIL	-	4	-	-	4.9116**
ANA PARSEL HATASI	8	16	0.6941	0.9371	0.8156
AZOT (B)	4	4	6.5956**	2.1446*	6.9044**
A X B	16	16	2.0451*	0.3751	1.1804
B X YIL	-	4	-	-	1.8358
A X B X YIL	-	16	-	-	1.2397
ALT PARSEL HATASI	40	80	0.8227	0.6964	0.7596

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

1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

İki yıllık ortalamalar

Silajlık olarak yetiştirilen ADA-523 mısır çeşidinde, farklı bitki yoğunluğu ve farklı azot dozu uygulamalarından elde edilen iki yıllık ortalama koçanda sıra sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.13.1'de, ortalama değerler ise Çizelge 4.1.13.2'de verilmiştir.

İki yıllık ortalama koçanda sıra sayısı değerleri üzerine yıllar % 5, bitki yoğunluğu, azot dozu ve bitki yoğunluğu x yıl interaksyonu % 1 düzeyinde önemli etkide bulunmuştur (Çizelge 4.1.13.1).

İki yılın birleştirilmiş verileri üzerinde yapılan varyans analizleri, ekim sıklığı arttıkça genel olarak koçanda sıra sayısının azaldığını göstermiştir. Bunun sonucu olarak, koçanda en fazla sıra sayısı 13.80 adet olmuş ve dekara 6.000 bitki ekilen parsellerde ortaya çıkmıştır. En az sıra sayısı (10.90 adet/koçan) ise en sık ekim olan 22.000 bitki/da'dan elde edilmiştir. Koçanda sıra sayısı, en seyrek ekime göre en sık ekimde yaklaşık % 21 oranında azalmıştır. Koçanda sıra sayısının bitki yoğunluklarına karşı tepkisi yıldan yıla varyasyon gösterdiği için bitki yoğunluğu x yıl interaksyonu da önemli çıkmıştır (Çizelge 4.1.13.1 ve Çizelge 4.1.13.2).

Azot dozlarının koçanlarda sıra sayısı üzerindeki etkileri bakımından istatistiki anlamda iki farklı grubun oluştuğu görülmüştür. Bu bağlamda, 20, 30 ve 40 kg/da azot dozları en yüksek sıra sayısı değerlerini simgeleyen “a” grubunu, gübresiz ve 10 kg/da azot uygulaması ise en düşük sıra sayısı değerlerini ifade eden “b” grubunu oluşturmuştur (Çizelge 4.1.13.2).

Yılların koçanda sıra sayısı üzerine etkisi de önemli bulunmuş ve koçanda sıra sayısı 2006 yılında 12.29 adet/koçan, 2007 yılında ise 11.92 adet/koçan olmuştur (Çizelge 4.1.13.2).

Çizelge 4.1.13.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Koçanda Sıra Sayısı Değerleri (adet/koçan)

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Azot Dozları (kg/da)					Ortalama
	0	10	20	30	40	
2006						
6.000	13.60 a-d	14.93 a	14.40 a-c	14.60 ab	14.27 a-c	14.36 a
10.000	11.47 h-k	12.43 d-ı	13.47 a-d	13.87 a-d	12.67 d-h	12.78 b
14.000	10.40 jk	10.13 kl	12.60 d-h	13.07 c-f	13.00 c-g	11.84 c
18.000	11.40 h-k	11.52 g-k	11.67 f-j	12.38 d-ı	13.20 b-e	12.03 c
22.000	10.40 jk	10.07 kl	11.02 ı-k	11.73 e-j	8.90 l	10.42 d
Ortalama	11.45 d	11.82 cd	12.63 ab	13.13 a	12.41 bc	
2006 Yılı Ortalaması						12.29 a
2007						
6.000	12.73	12.80	13.60	13.20	13.87	13.24 a
10.000	11.20	12.00	12.53	11.92	12.40	12.01 b
14.000	11.50	11.43	12.70	11.40	11.13	11.63 b
18.000	10.53	11.40	11.40	11.40	11.88	11.32 b
22.000	11.07	11.07	11.69	11.53	11.53	11.38 b
Ortalama	11.41 c	11.74 bc	12.39 a	11.89 a-c	12.16 ab	
2007 Yılı Ortalaması						11.92 b
İki Yıllık Ortalama						
6.000	13.17	13.87	14.00	13.90	14.07	13.80 a
10.000	11.33	12.22	13.00	12.89	12.53	12.40 b
14.000	10.95	10.78	12.65	12.23	12.07	11.74 c
18.000	10.97	11.46	11.53	11.89	12.54	11.68 c
22.000	10.73	10.57	11.35	11.63	10.22	10.90 d
Ortalama	11.43 b	11.78 b	12.51 a	12.51 a	12.29 a	

Bitki yoğunlukları, azot dozları ve bitki yoğunluğu x azot dozu interaksiyonlarına ait önemli çıkan ortalamalarda aynı harfi taşıyan değerler arasında 0.05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.1.14. Koçanda tane sayısı (adet/koçan)

2006 yılı

Farklı bitki yoğunlukları ve farklı azot dozlarında yetiştirilen silajlık mısırdaki koçanda tane sayısına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.14.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.1.14.2’de sunulmuştur.

Varyans analiz sonuçları, koçanda tane sayısı üzerine bitki sıklıkları ve azot dozları ile bitki yoğunluğu x azot dozu etkileşiminin % 1 düzeyinde çok önemli etkide bulunduğunu göstermiştir (Çizelge 4.1.14.1).

Genel olarak bitki yoğunluklarındaki artış koçanda tane sayısını azaltmıştır. Bu bağlamda, koçanda en fazla tane sayısı dekara 6.000 bitki sıklığı ile yetiştirilen bitkilerde, en az tane sayısı da dekara 22.000 bitki sıklığı ile yetiştirilen bitkilerde belirlenmiştir. Koçanlarda en fazla tane sayısı 623.91 adet, en az tane sayısı 191.14 adet, iki ekstrem değer arasındaki fark ise 432.77 adet olmuştur (Çizelge 4.1.14.2).

Uygulanan azot dozları azotsuz koşullara göre koçanda tane sayısını artırmıştır. 30 kg/da’ya kadar artan azot dozları koçandaki tane sayısını sürekli artırmış, fakat bu dozdan sonra artış durmuştur. Böylece, koçanlardaki en fazla tane sayısı (455.33 adet/koçan) ile en az tane sayısı (245.64 adet/koçan) arasında 209.69 adet tane farkı oluşmuştur (Çizelge 4.1.14.2).

Dekara 6.000 bitki ekilen ve gübre uygulanan parsellerde en yüksek koçanda tane sayısına ulaşılmış ve kontrole göre bu parseller arasında fark kaydedilmemiştir. Oysa, diğer bitki sıklıklarında artan azotlu gübre dozları koçanda tane sayısını genel olarak artırmıştır. Bunun sonucunda da bitki yoğunluğu x azot dozu etkileşimi önemli olmuştur (Çizelge 4.1.14.2).

2007 yılı

Farklı bitki sıklığı ve artan azotlu gübre uygulamalarından oluşan ortamlarda yetiştirilen mısır bitkisinde tespit edilen koçanda tane sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.14.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.1.14.2’de verilmiştir.

Varyans analiz sonuçları, farklı bitki yoğunlukları ile farklı azotlu gübre miktarlarının koçanda tane sayısı üzerine % 1 düzeyinde çok önemli etkide bulunduğunu göstermiştir (Çizelge 4.1.14.1).

Bitki yoğunluklarındaki artışlar koçanda tane sayısını azaltmıştır. Dekarda 6.000 bitki yetiştirildiğinde koçan başına 545.82 adet olan tane sayısı, 22.000 bitki yetiştirildiğinde 248.21 adete düşmüştür. Aradaki tane farkı ise 297.61 adet olmuştur (Çizelge 4.1.14.2).

Farklı azot dozları uygulanan parsellerde yetiştirilen bitkilerde belirlenen koçanda tane sayıları, artan dozlarına bağlı olarak artmıştır. Bu nedenle, 40 kg/da azot dozuna ait koçanda tane sayısı daha fazla (394.57 adet/koçan), buna karşılık gübresiz şartlarda koçanda tane sayısı (285.70 adet/koçan) ise daha az olmuştur. Bunlar arasındaki fark ise 108.87 adet olmuştur (Çizelge 4.1.14.2).

Çizelge 4.1.14.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Koçanda Tane Sayısı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2006	2007	2006-2007
YILLAR	-	1	-	-	19030
BLOKLAR	2	4	5950	7002	6476
BİTKİ YOĞUNLUĞU (A)	4	4	402743**	217523**	601078**
A X YIL	-	4	-	-	19188
ANA PARSEL HATASI	8	16	2297	11437	6867
AZOT (B)	4	4	112288**	24270**	115700**
A X B	16	16	8416**	4721	6846*
B X YIL	-	4	-	-	20858**
A X B X YIL	-	16	-	-	6291*
ALT PARSEL HATASI	40	80	3295	3346	3320

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

1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

İki yıllık ortalamalar

Silajlık mısırdaki beş farklı bitki yoğunluğu ve azot dozu uygulamalarında tespit edilen koçanda tane sayılarının iki yıllık ortalamalarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.14.1'de, ortalama değerler ise Çizelge 4.1.14.2'de verilmiştir.

İki yıllık ortalamalara göre, koçanda tane sayısı üzerine bitki yoğunluğu, azot dozu ve azot dozu x yıl interaksyonu % 1; bitki yoğunluğu x azot dozu interaksyonu ile bitki yoğunluğu x azot dozu x yıl interaksyonu % 5 düzeyinde önemli etkide bulunmuştur (Çizelge 4.1.14.1).

Çizelge 4.1.14.2'den de görüldüğü gibi, bitki yoğunluğu azaldıkça koçanda tane sayısı artmıştır. 22.000 bitki/da yoğunluğunda 219.67 adet/koçan olan tane sayısı 6.000 bitki/da yoğunluğunda % 166 artışla 584.86 adet/koçan olmuştur.

Azot dozlarının koçanlarda tane sayısı üzerindeki etkilerine gelince, doz artışlarına bağlı olarak koçanda tane sayısı azotun 30 kg/da seviyesine kadar artmış ve bundan sonra artış durmuştur. Sonuçta, azotsuz parsellerde koçanda en az sayıda tane (265.67 adet/koçan) içeren bitkiler üretilirken, azotun 30 ve 40 kg/da dozlarında koçanlar en fazla taneye (408.99 ve 412.18 adet/koçan) sahip olmuştur (Çizelge 4.1.14.2). Azot dozlarına bağlı olarak koçanda tane sayısı, yıllar arasında farklılık gösterdiği için azot dozu x yıl interaksyonu önemli çıkmıştır (Çizelge 4.1.14.1).

Bitki yoğunluğu x azot dozu interaksyonu iki yıllık ortalama koçanda tane sayısı değerlerini önemli ölçüde etkilemiştir. Her bitki sıklığında uygulanan azotlu gübre seviyesi arttıkça genel olarak koçanda tane sayıları da artmıştır. Ancak, artış hızları yoğunluklara göre farklılık göstermiştir. Örneğin, 10.000 bitki yoğunluğunda en yüksek gübre seviyesi gübresiz parsellere göre 226 adet daha fazla tane üretirken, en sık ekimde en yüksek gübre seviyesi gübresiz parsellere göre sadece 51 adet fazla tane üretmiştir. Bunun sonucunda da yoğunluk x azot dozu interaksyonu önemli olmuştur (Çizelge 4.1.14.1).

Çizelge 4.1.14.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Koçanda Tane Sayısı Değerleri (adet/koçan)

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Azot Dozları (kg/da)					Ortalama
	0	10	20	30	40	
2006						
6.000	492.08 bc	646.83 a	641.97 a	686.79 a	651.87 a	623.91 a
10.000	249.40 g-ı	386.32d-f	457.65b-d	508.05 b	493.87 bc	419.06 b
14.000	194.48 ı-k	185.27 ı-k	372.89 d-f	423.41 b-e	454.76b-d	326.16 c
18.000	165.35 ı-k	231.74 h-j	314.83 f-h	330.54 e-g	401.04 c-f	288.70 c
22.000	126.88 k	139.71 jk	213.80 ı-k	327.87 fg	147.44 jk	191.14 d
Ortalama	245.64 d	317.97 c	400.23 b	455.33 a	429.79 ab	
2006 Yılı Ortalaması					369.79	
2007						
6.000	520.39	471.73	552.96	566.72	617.28	545.82 a
10.000	245.60	371.76	384.87	415.31	452.69	374.05 b
14.000	262.40	277.92	312.46	303.93	295.94	290.53 bc
18.000	210.73	337.95	266.37	238.84	334.75	277.73 c
22.000	189.36	223.40	267.67	288.43	272.19	248.21 c
Ortalama	285.70 c	336.55 b	356.87ab	362.65 ab	394.57 a	
2007 Yılı Ortalaması					347.27	
İki Yıllık Ortalama						
6.000	506.23 cd	559.28 bc	597.47ab	626.75 a	634.57 a	584.86 a
10.000	247.50 j-l	379.04 fg	421.26 ef	461.68 de	473.28 de	396.55 b
14.000	228.44 kl	231.59 kl	342.68g-ı	363.67 f-h	375.35 fg	308.35 c
18.000	188.04 lm	284.84ı-k	290.60ı-k	284.69 ı-k	367.90 f-h	283.21 c
22.000	158.12 m	181.55lm	240.74 kl	308.15 h-j	209.81 lm	219.67 d
Ortalama	265.67 d	327.26 c	378.55 b	408.99 a	412.18 a	

Bitki yoğunlukları, azot dozları ve bitki yoğunluğu x azot dozu interaksiyonlarına ait önemli çıkan ortalamalarda aynı harfi taşıyan değerler arasında 0.05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.2. Fizyolojik ve Anatomik Özellikler

4.2.1. Yaprak alanı indeksi

4.2.1.1. V8 Dönemi

Silajlık mısırdaki, farklı bitki yoğunluğu ile farklı azot dozlarında 2006 ve 2007 yıllarında V8 döneminde tespit edilen YAI değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2.1.1.1.'de, ortalama değerler ise Çizelge 4.2.1.1.2'de verilmiştir.

Çizelgenin incelenmesiyle de görüleceği gibi, bitki yoğunluğunun ve azot dozunun YAI değerleri üzerine etkisi hem tek yılarda hem de iki yılın birleştirilmiş verilerinde istatistiki olarak % 1 düzeyinde çok önemli bulunmuştur. Ayrıca, iki yılın birleştirilmiş verilerine göre, yılların YAI değerleri üzerindeki etkisi de % 1 düzeyinde çok önemli bulunmuştur (Çizelge 4.2.1.1.1).

2006 yılı

Denemenin birinci yılında, bitki yoğunlukları YAI değerleri üzerinde etkili olmuş ve çok büyük farklılıklar ortaya çıkmıştır. Nitekim, bitki yoğunluklarına ait YAI değerleri istatistiki olarak dört farklı grupta yer almış ve en yüksek YAI değeri 8.35 olmuş ve en sık ekimden (22.000 bitki/da) elde edilmiş, bu ekim sıklığını ikinci grupta yer alan 14.000 ve 18.000 bitki/da sıklıkları izlemiştir. En düşük YAI değeri ise 3.25 olmuş ve dekara 6.000 bitkinin yetiştirildiği parsellerde ortaya çıkmıştır. Sonuçta, en yüksek YAI değeri ile en düşük YAI değeri arasında 5.10 gibi bir fark oluşmuştur (Çizelge 4.2.1.1.1 ve Çizelge 4.2.1.1.2).

Farklı azot dozlarının 2006 yılında V8 döneminde tespit edilen YAI değerlerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmış ve dekara 40 kg azot uygulandığında YAI değeri 7.12 olup en yüksek grubu oluşturmuştur. Denemede azotsuz parsellerde ise en düşük YAI değeri (4.95) ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.2.1.1.1 ve Çizelge 4.2.1.1.2). İki ekstrem YAI değerleri arasında 2.17'lik bir fark meydana gelmiştir. Görüldüğü gibi, YAI değerleri bakımından bitki yoğunlukları arasındaki varyasyon, azot dozları arasındaki varyasyondan daha büyük olmuştur (Çizelge 4.2.1.1.2).

Çizelge 4.2.1.1.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki V8 Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait YAİ Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2006	2007	2006-2007
YILLAR	-	1	-	-	22.862**
BLOKLAR	2	4	6.011	1.014	3.512
BİTKİ YOĞUNLUĞU (A)	4	4	61.58**	51.47**	110.414**
A X YIL	-	4	-	-	2.639
ANA PARSEL HATASI	8	16	1.579	1.422	1.501
AZOT (B)	4	4	9.262**	7.911**	16.244**
A X B	16	16	1.939	1.452	2.372
B X YIL	-	4	-	-	0.929
A X B X YIL	-	16	-	-	1.019
ALT PARSEL HATASI	40	80	2.161	1.018	1.589

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

1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

2007 yılı

2007 yılında değişik bitki yoğunluğu ve değişik azot dozlarının oluşturduğu 25 farklı kombinasyon ile yapılan silajlık mısır ekiminde, bitkilerin V8 döneminde elde edilen YAİ değerleri ile ilgili olarak yapılan A.Ö.F. testleri önemli sonuçlar sergilemiştir (Çizelge 4.2.1.1.2).

Bitki sıklıklarındaki artışlara paralel olarak YAİ değerlerinin de 18.000 bitki/da ekim sıklığına kadar genelde arttığı ve bundan sonra değişmediği saptanmıştır. Bunun sonucunda da, en yüksek YAİ değerleri (7.02 ve 7.32) sırasıyla 18.000 ve 22.000 bitki/da'dan elde edilmiştir (Çizelge 4.2.1.1.2).

Çok önemli farklılık gösteren azot dozlarına ilişkin YAİ değerleri istatistiksel olarak dört farklı grupta yer almışlardır. 6.02'lik en yüksek YAİ değeri 40 kg/da azot uygulamasından elde edilirken, en düşük YAİ değeri (4.21) ise azot uygulanmayan parsellerde tespit edilmiştir (Çizelge 4.2.1.1.2).

İki yıllık ortalamalar

Varyans analiz sonuçlarında da belirtildiği gibi, hem bitki yoğunlukları hem de azot dozları, V8 dönemindeki YAI değerlerini istatistiki anlamda etkilemiştir (Çizelge 4.2.1.1.1).

İki yıllık ortalama verilere göre, bitki yoğunlukları bakımından en yüksek YAI değeri (7.83), dekara 22.000 bitkinin yetiştirildiği parsellerde ortaya çıkmıştır. En yüksek YAI değerini, ikinci sırada yer alan 18.000 bitki/da sıklığı izlemiştir. Denemede en düşük YAI değeri (3.18) ise en seyrek ekimden elde edilmiştir. V8 döneminde bitki yoğunluğunun 6.000'den 22.000'e çıkarılmasıyla YAI değeri % 146.2 artmıştır (Çizelge 4.2.1.1.2).

Farklı azot dozlarına ait V8 dönemi YAI değerlerinin bulunduğu Çizelge 4.2.1.1.2 incelendiğinde, azot dozu arttıkça YAI değerinin de arttığı görülmüştür. En yüksek YAI değeri 6.57 ile 40 kg/da azot dozundan elde edilmiş ve bunu 30 kg/da azot dozu izlemiştir. V8 döneminde tespit edilen en düşük YAI değeri (4.58) ise azot verilmeyen bitkilerde ortaya çıkmıştır. En yüksek ve en düşük YAI değerleri arasında 1.99'lük fark oluşmuştur. Bu farklılık, bitki yoğunlukları arasındaki farklılıktan çok azdır.

Bitkilerin V8 döneminde tespit edilen YAI değeri üzerine yılların etkisi de önemli bulunmuş ve 2006 yılı (6.11) 2007 yılından (5.33) daha yüksek YAI değerine sahip olmuştur (Çizelge 4.2.1.1.2).

Çizelge 4.2.1.1.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki V8 Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait YAİ Değerleri

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Azot Dozları (kg/da)					Ortalama
	0	10	20	30	40	
2006						
6.000	2.39	3.74	3.53	3.26	3.34	3.25 d
10.000	3.59	5.25	4.63	5.21	5.77	4.89 c
14.000	7.44	5.54	6.84	6.57	7.62	6.80 b
18.000	5.56	6.85	7.61	7.71	8.45	7.24 b
22.000	5.74	8.25	8.69	8.65	10.42	8.35 a
Ortalama	4.95 c	5.93 bc	6.26 ab	6.28 ab	7.12 a	
2006 Yılı Ortalaması						6.11 a
2007						
6.000	3.39	2.91	3.04	3.07	3.15	3.11 c
10.000	3.00	3.88	3.89	4.56	4.28	3.92 c
14.000	4.41	4.98	5.23	6.27	5.39	5.26 b
18.000	4.82	7.30	7.24	7.89	7.87	7.02 a
22.000	5.44	7.05	6.81	7.89	9.40	7.32 a
Ortalama	4.21 c	5.22 b	5.24 b	5.94 ab	6.02 a	
2007 Yılı Ortalaması						5.33 b
İki Yıllık Ortalama						
6.000	2.90	3.33	3.29	3.17	3.25	3.18 e
10.000	3.30	4.57	4.26	4.89	5.03	4.41 d
14.000	5.92	5.26	6.04	6.42	6.51	6.03 c
18.000	5.19	7.07	7.43	7.80	8.16	7.13 b
22.000	5.59	7.65	7.75	8.27	9.91	7.83 a
Ortalama	4.58 c	5.58 b	5.75 b	6.11 ab	6.57 a	

Bitki yoğunlukları, azot dozları ve bitki yoğunluğu x azot dozu interaksiyonlarına ait önemli çıkan ortalamalarda aynı harfi taşıyan değerler arasında 0.05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.2.1.2. V12 Dönemi

Silajlık mısırdaki beş farklı bitki yoğunluğu ile beş farklı azot dozunda V12 döneminde elde edilen YAI değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2.1.2.1'de, ortalama değerler ise Çizelge 4.2.1.2.2'de verilmiştir.

Denemenin birinci yılında YAI değerleri üzerine bitki yoğunluğu, azot dozu ve bitki yoğunluğu x azot dozu interaksyonu % 1 olasılık düzeyinde çok önemli etkide bulunmuştur. İkinci yılında ise bitki yoğunluğu ve azot dozu % 1 düzeyinde çok önemli etki yapmıştır. İki yılın birleştirilmiş verilerine göre ise, YAI değerleri üzerine yıllar, bitki yoğunluğu, azot dozu, bitki yoğunluğu x azot dozu interaksyonu, azot dozu x yıl interaksyonu % 1 olasılık düzeyinde çok önemli etkide bulunurken, bitki yoğunluğu x azot dozu x yıl interaksyonu % 5 düzeyinde önemli etki yapmıştır (Çizelge 4.2.1.2.1).

Çizelge 4.2.1.2.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki V12 Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait YAI Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2006	2007	2006-2007
YILLAR	-	1	-	-	47.884**
BLOKLAR	2	4	0.1940	0.8933	0.544
BİTKİ YOĞUNLUĞU (A)	4	4	85.54**	74.23**	157.126**
A X YIL	-	4	-	-	2.642
ANA PARSEL HATASI	8	16	1.783	1.059	1.421
AZOT (B)	4	4	43.818**	9.215**	44.154**
A X B	16	16	4.550**	1.280	3.483**
B X YIL	-	4	-	-	8.879**
A X B X YIL	-	16	-	-	2.347*
ALT PARSEL HATASI	40	80	1.208	0.919	1.063

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

1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

2006 yılı

Genel olarak bitki yoğunluklarının artması ile bitkilerin V12 dönemindeki YAI değerleri de artış göstermiştir. Bu durumda en sık ekimde en yüksek, en seyrek ekimde

de en düşük YAI değerleri tespit edilmiştir. Belirtilen koşullarda en yksek YAI değeri 10.95, en dűřk değer ise 4.64 olmuş ve aralarındaki YAI farkı 6.31 değerine ulaşmıştır (Çizelge 4.2.1.2.2).

Azot dozlarının V12 dđneminde YAI değerleri izerine etkisine bakıldığında, genel olarak uygulanan azot dozları hem azotsuz şartlara hem de birbirlerine gđre farklı YAI değerlerinin oluşmasına neden olmuş ve azot dozları arttıķa YAI değerleri de artmıştır. Sonuç olarak, en yksek azot dozunda en yksek YAI (9.78), azotsuz şartlarda da en dűřk YAI (5.16) değerleri oluşmuştur. Bunların arasındaki YAI değeri farkı ise 4.62 olmuştur (Çizelge 4.2.1.2.2).

Her bitki sıklığında genel olarak uygulanan gđbre seviyesi arttıķa YAI değeri artmıştır. Ancak, artış oranı sıklıklara gđre farklılık gđstermiřtir. Örneğin, dekara 6.000 bitki ekilen parsellerde bđtđn gđbre dozlarında istatistiki manada benzerlik gđzlenirken, 22.000 bitki ekilen parsellerde YAI değerindeki artış çok hızlı seyretmiş ve 0 ile 40 kg N/da dozunda neredeyse 3 katına ulaşmıştır. Bitki sıklığına gđre uygulanan azota bağlı olarak ortaya çıkan artış hızındaki farklılık bitki yoğunluğu x azot interaksiyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.2.1.2.2).

2007 yılı

V12 dđneminde tespit edilen YAI değerleri izerine bitki yoğunluklarının etkileri incelendiğinde, istatistiki açıdan dđrt farklı grubun oluştuğu gđrđlmektedir. Buna gđre en yksek YAI değerleri (9.10 ve 8.65) sırasıyla 22.000 bitki/da ve 18.000 bitki/da yoğunluklarında ortaya çıkmış, fakat bunlar arasında farklılık yaşanmamıştır. Bu bitki sıklıklarını ikinci sırada 14.000 bitki/da, üncü sırada ise 10.000 bitki/da sıklıkları izlemiştir. En dűřk değer (3.82) ise 6.000 bitki/da yoğunluğunda tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, YAI değerlerinin belli bir ekim sıklığına kadar arttığını ve bu noktadan sonra sabit kaldığını gđstermektedir (Çizelge 4.2.1.2.2).

Azot uygulamalarının, bitkilerin V12 dđnemindeki YAI değerlerini etkiledikleri ve iki farklı istatistiki grup oluşturdukları gđrđlmüřtür. Bu konuda, gđbresiz koşullarla yapılan karşılaştırmalarda 10 kg/da azot dozunun etkisiz olduğu; 20, 30 ve 40 kg/da azot dozlarının ise YAI değerini arttırdığı fakat birbirlerine gđre farklı olmadıkları anlaşılmıştır (Çizelge 4.2.1.2.2).

İki yıllık ortalamalar

İki yılın birleştirilmiş verileri üzerinde yapılan varyans analizine göre, bitki yoğunluklarının V12 dönemindeki YAI değerleri üzerine etkileri çok önemli bulunmuş ve en yüksek değer 10.02 ile 22.000 bitki/da yoğunluğunda tespit edilmiştir. V12 döneminde en düşük YAI değeri ise 4.23 olmuş ve en seyrek ekim olan 6.000 bitki/da sıklığında ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.2.1.2.1 ve Çizelge 4.2.1.2.2). Görüldüğü gibi bitki sıklıklarındaki artışa bağlı olarak YAI değerleri de artış göstermiştir.

Azot dozlarının etkisi incelendiğinde ise, en yüksek YAI değerinin (8.49) dekara 40 kg azot uygulanan parsellerden, en düşük YAI değerinin de ise azot verilmeyen parsellerden alındığı görülmüştür (Çizelge 4.2.1.2.2). Azot dozlarının YAI değerleri üzerindeki etkileri yıldan yıla farklılık gösterdiği için azot dozu x yıl interaksyonu da çok önemli çıkmıştır (Çizelge 4.2.1.2.1).

Bitki yoğunlukları ile azot dozlarının iki yıllık ortalama YAI değerleri üzerindeki ana etkileri yanı sıra kombinasyonlarının da çok önemli etki yaptığı saptanmıştır. Bu bağlamda, en yüksek YAI değeri 12.63 olmuş ve dekarda 22.000 bitki yetiştirilen ve 40 kg azot uygulanan parselden alınmıştır. Bunu 22.000 bitki/da x 30 kg N/da kombinasyonu (11.37) izlemiştir. En düşük YAI değeri (3.47) ise 6.000 bitki/da sıklığındaki azotsuz parsellerde ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.2.1.2.1 ve Çizelge 4.2.1.2.2). Bitki yoğunluğu x azot dozu interaksyonlarının etkileri yıllar arasında varyasyon göstermiş ve bunun sonucunda da bitki yoğunluğu x azot dozu x yıl interaksyonu önemli olmuştur (Çizelge 4.2.1.2.1).

V12 döneminde tespit edilen YAI değerleri üzerine yılların etkisi çok önemli çıkmış olup en yüksek değer 7.81 ile 2006 yılında elde edilmiştir (Çizelge 4.2.1.2.2).

Çizelge 4.2.1.2.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki V12 Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait YAİ Değerleri

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Azot Dozları (kg/da)					Ortalama
	0	10	20	30	40	
2006						
6.000	3.57 j	4.70 ij	4.72 ij	4.86 h-j	5.33 g-j	4.64 d
10.000	4.77 ij	6.13 g-i	6.88 fg	8.30 ef	6.66 f-h	6.55 c
14.000	5.22 g-j	6.68 fg	8.93 de	9.00 de	10.05 b-e	7.98 b
18.000	5.89 g-i	9.12 de	9.54 c-e	9.05 de	11.12 bc	8.95 b
22.000	6.35 g-i	10.47 b-d	10.67 b-d	11.51 b	15.72 a	10.95 a
Ortalama	5.16 d	7.42 c	8.15 bc	8.55 b	9.78 a	
2006 Yılı Ortalaması						7.81 a
2007						
6.000	3.37	3.59	3.91	4.09	4.15	3.82 d
10.000	4.25	5.04	5.50	5.76	5.95	5.30 c
14.000	6.10	5.55	6.40	7.27	7.35	6.54 b
18.000	7.43	7.46	10.09	9.23	9.01	8.65 a
22.000	7.06	8.83	8.84	11.23	9.54	9.10 a
Ortalama	5.64 b	6.10 b	6.95 a	7.51 a	7.20 a	
2007 Yılı Ortalaması						6.68 b
İki Yıllık Ortalama						
6.000	3.47 n	4.15 mn	4.32 mn	4.47 l-n	4.74 k-m	4.23 e
10.000	4.51 k-n	5.59 j-l	6.19 ij	7.03 g-i	6.31 ij	5.93 d
14.000	5.66 jk	6.12 ij	7.67 f-h	8.13 e-g	8.70 d-f	7.26 c
18.000	6.66 h-j	8.29 ef	9.81 cd	9.14 c-e	10.07 c	8.80 b
22.000	6.71 h-j	9.65 cd	9.75 cd	11.37 b	12.63 a	10.02 a
Ortalama	5.40 d	6.76 c	7.55 b	8.03 ab	8.49 a	

Bitki yoğunlukları, azot dozları ve bitki yoğunluğu x azot dozu interaksiyonlarına ait önemli çıkan ortalamalarda aynı harfi taşıyan değerler arasında 0.05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.2.1.3. VT Dönemi

Farklı bitki yoğunlukları ve farklı azot dozlarında yetiştirilen silajlık mısırdaki, bitkilerin VT döneminde tespit edilen 2006, 2007 yılları ile iki yıllık ortalama verilerine ilişkin YAI değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2.1.3.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.2.1.3.2’de verilmiştir.

Varyans analiz çizelgesinin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, 2006 ve 2007 yıllarında YAI değerleri üzerine bitki yoğunlukları ve azot dozları % 1 düzeyinde çok önemli etkide bulunurken, 2006 yılında bitki yoğunluğu x azot dozu etkisi % 5 düzeyinde etkide bulunmuştur. İki yıllık ortalama verilerde, yıllar, bitki yoğunluğu, azot dozu ve azot dozu x yıl etkisi % 1 düzeyinde çok önemli, bitki yoğunluğu x azot dozu etkisi ise % 5 düzeyinde önemli etki yapmıştır (Çizelge 4.2.1.3.1).

Çizelge 4.2.1.3.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki VT Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait YAI Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2006	2007	2006-2007
YILLAR	-	1	-	-	55.608**
BLOKLAR	2	4	0.9409	1.033	0.987
BİTKİ YOĞUNLUĞU (A)	4	4	83.57**	61.74**	144.186**
A X YIL	-	4	-	-	1.125
ANA PARSEL HATASI	8	16	1.439	0.959	1.199
AZOT (B)	4	4	48.104**	6.048**	44.014**
A X B	16	16	3.768*	0.926	2.674*
B X YIL	-	4	-	-	10.138**
A X B X YIL	-	16	-	-	2.021
ALT PARSEL HATASI	40	80	1.533	1.120	1.326

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

1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

2006 yılı

Bitki yoğunluklarının VT döneminde YAI değerleri üzerine olan etkileri incelendiğinde, bu etkilerin birbirinden tamamen farklı olduğu ve bitki sıklığı arttıkça

YAI değerlerinin de arttığı görülmüştür. Dolayısıyla en yüksek YAI değeri (11.06) en sık ekim olan 22.000 bitki/da'da oluşmuştur (izelge 4.2.1.3.2).

Denemede azot dozları YAI değerlerini artırmış, fakat dozlar arasında çok büyük farklar olumamıtır. Nitekim 20, 30 ve 40 kg N/da dozlarına ait ortalama YAI değerleri aynı grupta yer almış ve en yüksek değerleri oluturmulardır (izelge 4.2.1.3.2).

Düşük bitki yoğunluklarında azotun artışına bağlı olarak ortaya çıkan YAI artış hızı düşük olurken, artan yoğunlukla birlikte artan azot uygulamasıyla YAI değerlerindeki artış da yüksek olmuştur. Örneğin, gübresiz 6.000 bitki yoğunluğunda 4.61 olan YAI değeri en yüksek gübre dozunda 5.43'e yükselmiştir. Oysa, en sık ekimde gbresizde 7.11 olan YAI değeri artan gübre dozuyla 20 kg N/da'a kadar hızlı artış göstermiştir. Sonuçta, bitki yoğunluğuna bağlı olarak azot dozlarına gösterilen tepki farkı nedeniyle yoğunluk x azot interaksiyonu önemli olmuştur (izelge 4.2.1.3.2).

2007 yılı

Denemenin ikinci yılında bitki yoğunlukları YAI değerleri üzerinde etkili olmuş ve çok önemli farklılıklar oluşmuştur. En yüksek YAI değerleri 8.54 ve 9.19 olmuş ve sırasıyla 18.000 ve 22.000 bitki/da yoğunluklarında ortaya çıkmıştır. nceki gelişme dönemlerinde olduğu gibi, bu dönemde de en düşük YAI değeri yine en seyrek ekimde tespit edilmiştir (izelge 4.2.1.3.2).

Farklı azot dozlarının 2007 yılında elde edilen YAI değerleri üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak çok önemli olduğu saptanmış ve istatistiki anlamda dört farklı grup ortaya çıkmıştır. YAI değerlerine bakıldığında, 30 ve 40 kg N/da dozlarına ait ortalama YAI değerlerinin aynı grupta yer aldığı ve en yüksek değerleri oluşturdukları görülmüş, yine önceki dönemlerdeki gibi en düşük YAI değeri bu dönemde de azotsuz koşullarda gerçekleşmiştir (izelge 4.2.1.3.2).

İki yıllık ortalamalar

İki yıllık ortalamalara göre çok önemli farklılık gösteren değişik bitki yoğunluklarına ilişkin YAI değerleri, istatistiksel olarak be farklı grupta yer almışlardır. En yüksek YAI (10.12) dekarda 22.000 bitki yetitirildiğinde elde edilmiş, bu bitki sıklığını 18.000 bitki/da yoğunluğu izlemiştir. En düşük YAI değeri (4.66) ise teksel yıllarda olduğu gibi iki yıllık ortalama verilerde de en seyrek ekim olan 6.000

bitki/da'dan alınmıştır. Böylece, en seyrek ekimden en sık ekime geçildiğinde YAI değeri yaklaşık 2 kat artış göstermiştir (Çizelge 4.2.1.3.2).

Azot dozlarına bağlı olarak ortaya çıkan YAI değerlerine gelince, en yüksek değerler (8.03, 8.50 ve 8.58) dekara 20, 30 ve 40 kg azot uygulamalarından alınmıştır. Teksel yıllarda olduğu gibi, iki yılın birleştirilmiş verilerinde de azotsuz şartlarda en düşük YAI değeri (5.77) elde edilmiştir (Çizelge 4.2.1.3.2). Ayrıca, denemede azot dozlarının YAI üzerindeki etkileri yıllar arasında varyasyon gösterdiği için azot dozu x yıl interaksyonu çok önemli çıkmıştır (Çizelge 4.2.1.3.1).

Bitki yoğunlukları ile azot dozlarının iki yıllık ortalama YAI değerleri üzerindeki ayrı ayrı etkilerinin yanı sıra, ana etkilerinin ötesinde ortaya çıkan interaksiyon etkilerinin de önemli olduğu saptanmıştır. Bunun sonucunda; en yüksek YAI değeri 11.90 ile 22.000 bitki/da yoğunluğu x 30 kg/da azot dozu kombinasyonunda tespit edilmiştir (Çizelge 4.2.1.3.1 ve Çizelge 4.2.1.3.2).

Yıllar da YAI değeri üzerine çok önemli etkide bulunmuş ve 2006 yılında (8.15) 2007 yılına oranla (6.93) daha yüksek YAI değeri elde edilmiştir (Çizelge 4.2.1.3.1 ve Çizelge 4.2.1.3.2).

Çizelge 4.2.1.3.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki VT Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait YAİ Değerleri

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Azot Dozları (kg/da)					Ortalama
	0	10	20	30	40	
2006						
6.000	4.61 j	4.87 ij	5.34 h-j	5.16 h-j	5.43 h-j	5.08 e
10.000	5.16 h-j	5.91 g-j	6.47 f-j	7.78 d-g	8.32 c-f	6.73 d
14.000	4.49 j	6.74 f-ı	9.91 bc	9.69 b-d	10.16 bc	8.20 c
18.000	6.20 g-j	9.26 cd	10.02 bc	11.46 ab	11.56 ab	9.70 b
22.000	7.11 e-h	8.88 c-e	12.83 a	13.28 a	13.18 a	11.06 a
Ortalama	5.51 c	7.13 b	8.91 a	9.47 a	9.73 a	
2006 Yılı Ortalaması						8.15 a
2007						
6.000	3.88	3.95	4.37	4.43	4.58	4.24 d
10.000	4.92	5.02	5.67	6.68	6.21	5.70 c
14.000	5.93	7.27	7.40	7.36	7.02	6.99 b
18.000	7.79	7.25	9.26	8.62	9.79	8.54 a
22.000	7.59	9.28	9.04	10.52	9.53	9.19 a
Ortalama	6.02 c	6.55 bc	7.15 ab	7.52 a	7.43 a	
2007 Yılı Ortalaması						6.93 b
İki Yıllık Ortalama						
6.000	4.24 l	4.41 l	4.85 kl	4.80 kl	5.00 kl	4.66 e
10.000	5.04 kl	5.47 kl	6.07 jk	7.23 h-j	7.26 h-j	6.21 d
14.000	5.21 kl	7.00 ij	8.66 e-g	8.52 e-h	8.59 e-g	7.60 c
18.000	6.99 ij	8.25 f-ı	9.64 c-e	10.04 b-d	10.68 a-c	9.12 b
22.000	7.35 g-j	9.08 d-f	10.93 a-c	11.90 a	11.36 ab	10.12 a
Ortalama	5.77 c	6.84 b	8.03 a	8.50 a	8.58 a	

Bitki yoğunlukları, azot dozları ve bitki yoğunluğu x azot dozu interaksiyonlarına ait önemli çıkan ortalamalarda aynı harfi taşıyan değerler arasında 0.05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.2.1.4. R2 Dönemi

Silajlık mısırdaki farklı bitki yoğunlukları ile farklı azot dozlarında, bitkilerin R2 döneminde tespit edilen 2006 ve 2007 yılları ile iki yıllık ortalama verilerine ilişkin YAI değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2.1.4.1'de, ortalama değerler ise Çizelge 4.2.1.4.2'de verilmiştir.

R2 döneminde tespit edilen YAI değerleri üzerine 2006 yılında bitki yoğunlukları ile azot dozları % 1 düzeyinde çok önemli, bitki yoğunluğu x azot dozu etkileşimini ise % 5 düzeyinde önemli etki bulunurken, 2007 yılında bitki yoğunlukları ile azot dozları % 1 düzeyinde çok önemli etki yapmıştır (Çizelge 4.2.1.4.1).

İki yılın birleştirilmiş verilerine göre ise yıllar, bitki yoğunluğu, azot dozu ve bitki yoğunluğu x azot dozu etkileşimini % 1 düzeyinde çok önemli etkide bulunmuştur (Çizelge 4.2.1.4.1).

Çizelge 4.2.1.4.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki R2 Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait YAI Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2006	2007	2006-2007
YILLAR	-	1	-	-	132.766**
BLOKLAR	2	4	6.167	2.598	4.383
BİTKİ YOĞUNLUĞU (A)	4	4	48.81**	33.49**	81.385**
A X YIL	-	4	-	-	0.914
ANA PARSEL HATASI	8	16	2.740	1.2996	2.020
AZOT (B)	4	4	38.075**	20.8447**	56.311**
A X B	16	16	2.581*	1.2954	2.776**
B X YIL	-	4	-	-	2.609
A X B X YIL	-	16	-	-	1.100
ALT PARSEL HATASI	40	80	1.337	0.9352	1.136

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

1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

2006 yılı

R2 döneminde YAI değerleri üzerine etkileri çok önemli bulunan bitki yoğunlukları açısından en yüksek YAI değerleri (8.55 ve 9.33) sırasıyla 18.000 bitki/da ile 22.000 bitki/da ekim sıklıklarında, en düşük değer ise (4.83) 6.000 bitki/da yoğunluğunda saptanmıştır (Çizelge 4.2.1.4.1 ve Çizelge 4.2.1.4.2).

Azot dozlarının R2 döneminde YAI değerlerine etkisi de % 1 olasılık düzeyinde çok önemli olmuştur. Burada da azot dozları arttıkça parsellerdeki YAI değerleri de artmış ve en yüksek YAI değeri azotun en yüksek dozunda ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.2.1.4.1 ve Çizelge 4.2.1.4.2).

Bitki yoğunlukları ile azot dozlarının birlikte ortaya koydukları etkiler, YAI değerlerinde farklılaşmalara neden olmuştur. Artan bitki yoğunluklarına bağlı olarak parsellerdeki YAI değerleri genelde artmıştır. Ancak, bu artışlar azot dozlarına göre farklılık göstermiştir. Örneğin, 6.000 bitki/da yoğunluğunda gübrelili gübresiz bütün parsellerdeki YAI değerleri istatistiksel olarak benzer olurken, bitki yoğunluğu arttıkça gübreye tepkilerde artmış ve gübre seviyeleri arasında YAI değerleri bakımından önemli ve büyük oranda artışlar olmuştur. Bu gelişmelerin sonucunda ise bitki yoğunluğu x azot dozu interaksyonu önemli çıkmıştır (Çizelge 4.2.1.4.2).

2007 yılı

R2 döneminde, bitki sıklıklarının YAI değerleri üzerindeki etkileri çok önemli olmuş ve 18.000 bitki/da ile 22.000 bitki/da ekim sıklıklarında benzer şekilde en yüksek YAI değerleri oluşmuş, bunları azalan bir sırayla 14.000, 10.000 ve 6.000 bitki/da ekimleri izlemiştir (Çizelge 4.2.1.4.1 ve Çizelge 4.2.1.4.2).

Azot dozlarının YAI değerleri üzerindeki etkileri incelendiğinde, istatistiki olarak üç farklı grubun ortaya çıktığı görülmüştür. Denemede azotsuz parseller ile 10 kg/da azot verilen parsellerde en düşük YAI değerleri elde edilmiştir. Azot dozundaki artış YAI değerini artırmış ve en yüksek YAI değeri 7.02 olmuş ve 40 kg/da azot uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.2.1.4.2).

İki yıllık ortalamalar

Varyans analiz sonuçlarında da belirtildiği gibi, araştırmada ele alınan farklı bitki yoğunlukları ve farklı azot dozları ile bunların interaksyonları silajlık mısırdaki R2

döneminde tespit edilen YAI değerlerini istatistiki anlamda etkilemiştir (Çizelge 4.2.1.4.1).

Bitki yoğunluklarına ait YAI değerlerine bakıldığında; genel olarak birim alandaki bitki sayısının artmasına paralel olarak YAI değerinin de arttığı görülmüştür. Bu bağlamda, en yüksek YAI değerleri 7.49 ve 8.24 olmuş ve sırasıyla 18.000 ve 22.000 bitki/da yoğunluklarında ortaya çıkmış ve bu iki sıklık arasındaki fark önemsiz olmuştur. En düşük YAI değeri ise 4.18 ile en seyrek ekim olan 6.000 bitki/da sıklığından elde edilmiştir (Çizelge 4.2.1.4.2).

İki yıllık ortalama verilere göre, azot dozlarındaki artış YAI değerlerinde de düzenli bir artışa neden olmuş ve en yüksek YAI değeri (7.99) 40 kg/da azot dozundan elde edilmiştir. Azot dozunun 0 kg'dan 40 kg'a çıkarılmasıyla YAI değeri yaklaşık % 75 artmıştır (Çizelge 4.2.1.4.2).

Azotlu gübrelemeye bağlı olarak parsellerde YAI değerleri artmıştır. Ancak, bu artış bitki yoğunluklarına göre farklılık sergilemiştir. Örneğin, 6.000 bitki/da yoğunluğunda bütün parsellerdeki YAI değerleri istatistiksel olarak benzer olurken, artan yoğunluğa bağlı olarak gübreye tepki artmış ve YAI değerlerinde daha büyük oranda artışlar ortaya çıkmıştır. Bunun sonucunda da bitki yoğunluğu x azot dozu etkileşimi önemli olmuştur (Çizelge 4.2.1.4.2).

R2 döneminde tespit edilen YAI değerleri üzerine yılların etkisi de çok önemli olmuş ve denemenin birinci yılında YAI değeri 7.20, ikinci yılında ise 5.32 olmuştur (Çizelge 4.2.1.4.1 ve Çizelge 4.2.1.4.2).

Çizelge 4.2.1.4.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki R2 Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait YAİ Değerleri

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Azot Dozları (kg/da)					Ortalama
	0	10	20	30	40	
2006						
6.000	3.91 l	4.76 kl	4.92 kl	5.04 kl	5.52 h-l	4.83 c
10.000	4.67 kl	5.60 h-l	5.84 h-k	7.84 d-f	7.04 f-j	6.20 bc
14.000	5.21 j-l	5.91 g-k	7.75 d-g	7.39 d-h	9.14 cd	7.08 b
18.000	5.38 i-l	7.19 e-1	9.09 c-e	9.99 bc	11.11 ab	8.55 a
22.000	6.11 f-k	7.12 f-1	10.48 a-c	10.92 a-c	12.04 a	9.33 a
Ortalama	5.05 d	6.12 c	7.62 b	8.24 ab	8.97 a	
2006 Yılı Ortalaması						7.20 a
2007						
6.000	2.89	2.92	3.63	3.92	4.28	3.53 c
10.000	2.68	3.74	3.93	4.81	6.13	4.26 bc
14.000	4.28	4.63	5.23	5.47	6.46	5.21 b
18.000	4.24	5.36	7.12	6.81	8.62	6.43 a
22.000	6.27	5.51	5.99	8.38	9.60	7.15 a
Ortalama	4.07 c	4.43 c	5.18 b	5.88 b	7.02 a	
2007 Yılı Ortalaması						5.32 b
İki Yıllık Ortalama						
6.000	3.40 ı	3.84 g-1	4.28 f-1	4.48 f-1	4.90 fg	4.18 d
10.000	3.68 hı	4.67 f-h	4.89 f-h	6.33 de	6.58 cd	5.23 c
14.000	4.75 f-h	5.27 ef	6.49 de	6.43 de	7.80 bc	6.15 b
18.000	4.81 f-h	6.28 de	8.11 b	8.40 b	9.87 a	7.49 a
22.000	6.19 de	6.31 de	8.24 b	9.65 a	10.82 a	8.24 a
Ortalama	4.56 e	5.28 d	6.40 c	7.06 b	7.99 a	

Bitki yoğunlukları, azot dozları ve bitki yoğunluğu x azot dozu etkileşimlerine ait önemli çıkan ortalamalarda aynı harfi taşıyan değerler arasında 0.05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.2.2. Işık tutumu (%)

4.2.2.1. V8 Dönemi

Silajlık mısırdaki beş farklı bitki sıklığı ve beş farklı azot dozunda, V8 döneminde tespit edilen IT değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2.2.1.1'de, ortalama değerler ise Çizelge 4.2.2.1.2'de verilmiştir.

Denemenin birinci ve ikinci yılı ile iki yılın birleştirilmiş verileri üzerinde yapılan varyans analiz sonuçlarına göre, V8 dönemi IT değerleri üzerine bitki yoğunlukları ile azot dozları % 1 düzeyinde çok önemli etkide bulunmuştur. IT değerleri bakımından, yıllar arasında da önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.2.2.1.1).

Çizelge 4.2.2.1.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki V8 Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait IT Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2006	2007	2006-2007
YILLAR	-	1	-	-	2509.38**
BLOKLAR	2	4	23.81	19.26	21.54
BİTKİ YOĞUNLUĞU (A)	4	4	387.2**	313.7**	698.96**
A X YIL	-	4	-	-	1.94
ANA PARSEL HATASI	8	16	47.27	38.30	42.78
AZOT (B)	4	4	1306.50**	1058.92**	2358.92**
A X B	16	16	42.64	34.57	77.01
B X YIL	-	4	-	-	6.50
A X B X YIL	-	16	-	-	0.21
ALT PARSEL HATASI	40	80	56.43	45.69	51.06

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

1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

2006 yılı

Çizelge 4.2.2.1.2 incelendiğinde; bitki örtülerinde bitki sıklığı arttıkça genelde tutulan ışık oranının da arttığı ve en yüksek IT değerinin (% 86.43) 22.000 bitki/da'da, en düşük IT değerinin ise (% 73.61) 6.000 bitki/da'da gerçekleştiği görülmüştür.

Bitki örtüsünün ışık tutma oranı artan azot uygulamasına paralel olarak 30 kg N/da seviyesine kadar artmış, sonra ise değişmemiştir. Işık tutma oranı ile ilgili en yüksek değer % 88.15 ile 30 kg N/da uygulamasında kaydedilmiştir (Çizelge 4.2.2.1.2).

2007 yılı

V8 dönemi IT değerleri üzerindeki etkileri çok önemli olan bitki yoğunluklarının durumu incelendiğinde, IT değerleri bakımından dört farklı grubun oluştuğu görülmüştür. Bitki örtülerinde bitki sıklığı arttıkça genelde tutulan ışık oranı artmış ve en yüksek ışık tutumu (% 77.79) 22.000 bitki/da'da, en düşük değer (% 66.25) ise 6.000 bitki/da'da gerçekleşmiştir (Çizelge 4.2.2.1.2).

Denemede uygulanan azot dozlarının hemen hepsi parsellerdeki bitki örtülerinin ışığı tutma oranlarını gübresiz koşullara göre önemli ve olumlu yönde etkilemiştir. Ancak, ışığı tutma oranları bağlamında azot dozlarının kendi aralarındaki farklılıklar fazla büyük olmamıştır. Nitekim, 20, 30 ve 40 kg/da azot dozlarının ortalama ışık tutum oranları % 76.69-79.59 arasında değişmiş ve birbirinin benzeri olmuştur. Sadece 10 kg/da azot dozu diğer dozlara göre daha düşük oranda ışık tutan bitki örtüsü üretmiştir (Çizelge 4.2.2.1.2).

İki yıllık ortalamalar

İki yıllık ortalamalara göre, V8 döneminde IT değerleri bakımından bitki yoğunlukları dört farklı istatistiki grup oluşturmuştur. Birim alandaki bitki sayısının fazla olduğu parsellerde yani 18.000 ve 22.000 bitki/da yoğunluklarında IT değerleri en yüksek olmuş, bitki yoğunlukları azaldıkça IT değerleri de azalmış ve bunun sonucunda en düşük IT değeri 6.000 bitki/da yoğunluğunda tespit edilmiştir (Çizelge 4.2.2.1.2).

Azot dozlarının V8 dönemi IT değeri üzerine etkileri incelendiğinde, üç farklı istatistiki grubun oluştuğu görülmüştür. Dekara 20, 30 ve 40 kg azot verilen parsellerde bitki örtüsünün yakaladığı ışık miktarı en yüksek, 10 kg azot verilen bitki örtüsünde orta ve azotsuz parsellerdeki bitki örtüsünde ise en düşük olmuştur (Çizelge 4.2.2.1.2).

Yılların IT değerleri üzerine etkisi de önemli çıkmış ve denemenin ilk yılında % 81.80 olan IT değeri ikinci yılda % 73.62'ye düşmüştür (Çizelge 4.2.2.1.2).

Çizelge 4.2.2.1.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki V8 Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait IT Değerleri (%)

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Azot Dozları (kg/da)					Ortalama
	0	10	20	30	40	
2006						
6.000	54.60	71.46	80.44	83.35	78.22	73.61 c
10.000	66.92	85.69	75.36	84.43	90.25	80.53 b
14.000	66.65	81.13	85.89	91.44	91.46	83.31 ab
18.000	72.19	81.36	91.35	89.00	91.64	85.11 ab
22.000	69.26	86.67	93.03	92.54	90.62	86.43 a
Ortalama	65.92 c	81.26 b	85.22 ab	88.15 a	88.44 a	
2006 Yılı Ortalaması						81.80 a
2007						
6.000	49.13	64.30	72.40	75.03	70.40	66.25 c
10.000	60.23	77.10	67.80	76.00	81.20	72.47 b
14.000	60.00	73.00	77.33	82.30	82.33	74.99 ab
18.000	64.93	73.23	82.20	80.10	82.47	76.59 ab
22.000	62.33	78.03	83.73	83.30	81.53	77.79 a
Ortalama	59.33 c	73.13 b	76.69 ab	79.35 a	79.59 a	
2006 Yılı Ortalaması						73.62 b
İki Yıllık Ortalama						
6.000	51.87	67.88	76.42	79.19	74.31	69.93 c
10.000	63.58	81.40	71.58	80.21	85.72	76.50 b
14.000	63.33	77.06	81.61	86.87	86.90	79.15 ab
18.000	68.56	77.30	86.77	84.55	87.05	80.85 a
22.000	65.80	82.35	88.38	87.92	86.08	82.11 a
Ortalama	62.63 c	77.20 b	80.95 a	83.75 a	84.01 a	

Bitki yoğunlukları, azot dozları ve bitki yoğunluğu x azot dozu interaksiyonlarına ait önemli çıkan ortalamalarda aynı harfi taşıyan değerler arasında 0.05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.2.2.2. V12 Dönemi

Silajlık mısırdaki beş değişik bitki yoğunluğu ile beş farklı azot dozunun oluşturduğu kombinasyonlarda yetişen bitkilerin, V12 döneminde tespit edilen IT değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2.2.2.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.2.2.2.2’de verilmiştir.

IT değerleri üzerine 2006 ve 2007 yıllarında bitki yoğunlukları % 5 düzeyinde önemli, azot dozları ise % 1 düzeyinde çok önemli etkide bulunmuştur. İki yılın birleştirilmiş IT değerleri üzerine yıllar, bitki yoğunlukları ve azot dozları % 1 düzeyinde çok önemli etki yapmıştır (Çizelge 4.2.2.2.1).

Çizelge 4.2.2.2.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki V12 Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait IT Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2006	2007	2006-2007
YILLAR	-	1	-	-	3077.95**
BLOKLAR	2	4	25.29	18.01	21.65
BİTKİ YOĞUNLUĞU (A)	4	4	157.6*	130.3*	287.16**
A X YIL	-	4	-	-	0.69
ANA PARSEL HATASI	8	16	26.67	22.14	24.40
AZOT (B)	4	4	162.61**	133.24**	295.06**
A X B	16	16	11.29	8.76	19.92
B X YIL	-	4	-	-	0.78
A X B X YIL	-	16	-	-	0.13
ALT PARSEL HATASI	40	80	15.09	12.12	13.60

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

1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

2006 yılı

V12 döneminde tespit edilen IT değerleri, bitki yoğunlukları bakımından istatistiki olarak 2 farklı grup oluşturmuştur. Buna göre, 10.000, 14.000, 18.000 ve 22.000 bitki/da ekim normlarında ölçülen IT değerleri arasında farklılıklar oluşmamış ve

bu değerler en yüksek değerleri oluşturmuştur. En seyrek ekimi oluşturan 6.000 bitki/da uygulamasında ise en düşük IT değeri belirlenmiştir (izelge 4.2.2.2.2).

İstatistiki anlamda çok önemli olduğu tespit edilen farklı azot dozlarına ait IT değerleri üç farklı istatistiki grupta toplanmışlardır. Dekara 20, 30 ve 40 kg azot dozlarında yetiştirilen bitkilerin V12 dönemindeki IT değerleri azotsuz ve 10 kg/da uygulamasına göre daha yüksek olmuş, fakat kendi aralarında farklılıklar çıkmamıştır. Bu bakımdan 10 kg N/da dozu ikinci sırada, gübresiz koşullar ise sonuncu sırada yer almıştır (izelge 4.2.2.2.2).

2007 yılı

V12 döneminde tespit edilen bitki yoğunluklarına ait ortalama IT değerleri istatistiki olarak 2 farklı grup oluşturmuştur. Beş bitki yoğunluğundan dördünde (10.000, 14.000, 18.000 ve 22.000 bitki/da) IT değerleri istatistiksel anlamda aynı olmuş ve en yüksek değerleri simgelemişlerdir. En seyrek ekimi oluşturan 6.000 bitki/da ekiminde ise en düşük IT değeri belirlenmiştir (izelge 4.2.2.2.2). V8 ile V12 döneminin ışık tutma oranları kıyaslandığında, büyüme ilerledikçe maksimum ışık tutma oranlarının daha az yoğun bitki örtülerine doğru kaydığı anlaşılmaktadır (izelge 4.2.2.2.1 ve izelge 4.2.2.2.2).

Azot dozlarının IT değerleri üzerindeki etkileri incelendiğinde, üç farklı istatistiki grubun ortaya çıktığı görülmüştür. Dekara 20, 30 ve 40 kg azot dozlarında yetiştirilen bitkilerin IT değerleri, azotsuz ve 10 kg/da azot uygulamalarına göre daha yüksek olmuş, fakat kendi aralarında farklılıklar çıkmamıştır (izelge 4.2.2.2.2).

İki yıllık ortalamalar

V12 döneminde ait iki yıllık IT değerlerine göre, en yüksek değerler % 88.76 ve % 88.52 olmuş ve 18.000 ve 22.000 bitki/da ekimlerinden; en düşük değer ise % 81.32 ile 6.000 bitki/da ekiminden elde edilmiştir. Genellikle, bitki yoğunluğundaki artışa bağlı olarak bitki örtüsü tarafından tutulan ışık miktarı da artmış ve bunun sonucunda, en seyrek ekimden en sık ekime geçilince ışık tutumu yaklaşık % 9 artmıştır (izelge 4.2.2.2.2).

İki yıllık ortalamalara göre, farklı azot dozları IT değerlerini çok önemli düzeyde etkilemiş ve istatistiki anlamda üç farklı grup oluşmuştur. Dekara 20, 30 ve 40 kg azot

uygulamalarından elde edilen en yüksek IT oranları (sırasıyla % 88.09, % 89.27 ve % 88.15) “a” grubunu oluřtururken, 10 kg/da azot dozuna ait IT deęeri (% 84.76) “b” grubunu, azotsuz kořullar ise en dūřuk IT deęeri (% 81.66) olan “c” grubunu oluřturmuřtur (Çizelge 4.2.2.2.1 ve Çizelge 4.2.2.2.2).

Ayrıca V12 dōneminde IT deęerleri ūzerine yılların etkileri de çok ˆnemli olmuř ve 2006 yılında IT deęeri % 90.91 iken 2007 yılında % 81.86’ya dūřmūřtūr (Çizelge 4.2.2.2.1 ve Çizelge 4.2.2.2.2).

Çizelge 4.2.2.2.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki V12 Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait İT Değerleri (%)

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Azot Dozları (kg/da)					Ortalama
	0	10	20	30	40	
2006						
6.000	79.46	81.85	89.20	90.73	86.75	85.60 b
10.000	83.75	88.47	90.62	93.58	94.13	90.11 a
14.000	87.31	88.64	95.04	95.17	95.55	92.34 a
18.000	87.63	94.21	95.12	95.51	94.67	93.43 a
22.000	91.62	92.90	93.20	94.89	92.87	93.09 a
Ortalama	85.95 c	89.22 b	92.64 a	93.98 a	92.79 a	
2006 Yılı Ortalaması						90.91 a
2007						
6.000	71.50	73.67	80.27	81.63	78.10	77.03 b
10.000	75.37	79.63	81.57	84.23	84.70	81.10 a
14.000	78.57	79.80	85.53	85.63	86.00	83.11 a
18.000	78.90	84.80	85.63	85.93	85.17	84.09 a
22.000	82.47	83.60	84.73	85.37	83.57	83.95 a
Ortalama	77.36 c	80.30 b	83.55 a	84.56 a	83.51 a	
2007 Yılı Ortalaması						81.86 b
İki Yıllık Ortalama						
6.000	75.48	77.76	84.73	86.18	82.43	81.32 c
10.000	79.56	84.05	86.09	88.91	89.41	85.60 b
14.000	82.94	84.22	90.29	90.40	90.77	87.72 ab
18.000	83.26	89.51	90.38	90.72	89.92	88.76 a
22.000	87.04	88.25	88.97	90.13	88.22	88.52 a
Ortalama	81.66 c	84.76 b	88.09 a	89.27 a	88.15 a	

Bitki yoğunlukları, azot dozları ve bitki yoğunluğu x azot dozu interaksiyonlarına ait önemli çıkan ortalamalarda aynı harfi taşıyan değerler arasında 0.05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.2.2.3. VT Dönemi

Silajlık mısırdaki farklı bitki yoğunlukları ile farklı azot dozlarında, bitkilerin VT döneminde tespit edilen IT değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2.2.3.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.2.2.3.2’de verilmiştir.

IT değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçlarına göre; denemenin birinci ve ikinci yıllarında bitki yoğunlukları ve azot dozları % 1 düzeyinde çok önemli etkide bulunmuştur. İki yılın birleştirilmiş verilerine göre ise, yıllar, bitki yoğunluğu, azot dozu ve bitki yoğunluğu x azot dozu interaksyonu % 1 düzeyinde IT değerleri üzerine çok önemli etki yapmıştır (Çizelge 4.2.2.3.1).

Çizelge 4.2.2.3.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki VT Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait IT Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2006	2007	2006-2007
YILLAR	-	1	-	-	3254.638**
BLOKLAR	2	4	5.915	2.883	4.399
BİTKİ YOĞUNLUĞU (A)	4	4	108.0**	84.68**	191.796**
A X YIL	-	4	-	-	0.877
ANA PARSEL HATASI	8	16	8.219	6.716	7.467
AZOT (B)	4	4	29.877**	23.287**	52.786**
A X B	16	16	8.918	7.969	16.710**
B X YIL	-	4	-	-	0.377
A X B X YIL	-	16	-	-	0.178
ALT PARSEL HATASI	40	80	6.915	5.961	6.438

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

1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

2006 yılı

Bitki yoğunluklarının bitkilerin IT değerlerini etkilemesi sonucu 10.000, 14.000, 18.000 ve 22.000 bitki/da ekimlerinde IT değerleri benzer ve yüksek, 6.000 bitki/da yoğunluğunda ise düşük olmuştur (Çizelge 4.2.2.3.2).

Azot uygulamaları azotsuz koşullara göre bitkilerin ışık tutma özelliklerini önemli ölçüde artırmış ancak bu bağlamda kendi aralarında farklılıklar göstermemişlerdir (Çizelge 4.2.2.3.1 ve Çizelge 4.2.2.3.2).

2007 yılı

Bitki yoğunluklarının IT değerleri üzerine etkileri incelendiğinde, istatistiki açıdan iki farklı grubun oluştuğu görülmüştür. Buna göre, 10.000, 14.000, 18.000 ve 22.000 bitki/da sıklıklarının oluşturduğu bitki örtülerinden yüksek IT değerleri (sırasıyla % 83.14, % 84.54, % 84.23 ve % 84.74); 6.000 bitki/da ekim sıklığından ise en düşük IT değeri (% 79.03) elde edilmiştir (Çizelge 4.2.2.3.2).

Denemenin ikinci yılında da azotsuz koşullara göre azot uygulamaları bitkilerin ışık tutma özelliklerini artırmıştır. Ancak, 10, 20, 30 ve 40 kg/da azot uygulamalarından elde edilen IT değerleri arasında farklılıklar oluşmamıştır (Çizelge 4.2.2.3.1 ve Çizelge 4.2.2.3.2).

İki yıllık ortalamalar

İki yıllık ortalamalara göre, en yüksek IT değeri (% 89.45) 22.000 bitki/da sıklığından elde edilmiştir. Bunu ikinci sırada yer alan 14.000 ve 18.000 bitki/da bitki yoğunlukları izlemiştir. En düşük IT değeri (% 83.43) ise dekara 6.000 bitkinin yetiştirildiği bitki örtülerinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.2.2.3.2).

IT değeri bakımından azot dozları teksele yıllarda olduğu gibi iki yılın birleştirilmiş verilerinde de iki farklı istatistiki grup oluşturmuştur. En düşük IT değeri % 85.57 olmuş ve azot verilmeyen parsellerden elde edilmiştir. Denemede kullanılan diğer azot dozları ise IT değeri bakımından aynı gruba girmiş ve en yüksek değerleri oluşturmuşlardır (Çizelge 4.2.2.3.2).

Bitki yoğunluğu x azot dozu interaksiyon etkileri istatistiksel olarak önemli çıkmıştır. En seyrek ekimde gübresiz parsellerde IT değeri gübreli parsellere göre istatistiksel olarak daha düşük olurken ve gübre seviyeleri arasında da bu açıdan bazı farklılıklar görülürken, diğer bitki sıklıklarında ise gübresiz ve gübreli parsellerin arasında IT bakımından genelde istatistiksel bir fark çıkmamıştır. Bu nedenle, bitki yoğunluğu x azot dozu interaksiyonu önemli çıkmıştır (Çizelge 4.2.2.3.1 ve Çizelge 4.2.2.3.2).

Yılların IT değerleri üzerine etkisi önemli bulunmuş, denemenin birinci yılında % 92.45 olan IT değeri ikinci yılında % 83.14'e düşmüştür (Çizelge 4.2.2.3.1 ve Çizelge 4.2.2.3.2).

Çizelge 4.2.2.3.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdan VT Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait IT Değerleri (%)

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Azot Dozları (kg/da)					Ortalama
	0	10	20	30	40	
2006						
6.000	81.48	86.37	91.58	88.37	91.31	87.82 b
10.000	89.95	93.14	91.45	93.76	93.65	92.39 a
14.000	93.57	94.08	93.5	93.73	94.81	93.94 a
18.000	92.17	94.82	93.81	94.72	94.30	93.96 a
22.000	93.21	93.86	94.68	94.19	94.81	94.15 a
Ortalama	90.08 b	92.46 a	93.01 a	92.96 a	93.78 a	
2006 Yılı Ortalaması						92.45 a
2007						
6.000	73.30	77.73	82.43	79.53	82.17	79.03 b
10.000	80.93	83.83	82.30	84.37	84.27	83.14 a
14.000	84.20	84.67	84.13	84.37	85.33	84.54 a
18.000	82.97	85.33	82.80	85.23	84.83	84.23 a
22.000	83.90	84.47	85.20	84.80	85.33	84.74 a
Ortalama	81.06 b	83.21 a	83.37 a	83.66 a	84.39 a	
2007 Yılı Ortalaması						83.14 b
İki Yıllık Ortalama						
6.000	77.39 f	82.05 e	87.01 bc	83.95 de	86.74 b-d	83.43 c
10.000	85.44 cd	88.49 ab	86.88 bc	89.07 ab	88.96 ab	87.77 b
14.000	88.89 ab	89.37 ab	88.82 ab	89.05 ab	90.07 a	89.24 ab
18.000	87.57 a-c	90.08 a	88.31 a-c	89.98 a	89.57 ab	89.10 ab
22.000	88.55 ab	89.16 ab	89.94 a	89.50 ab	90.07 a	89.45 a
Ortalama	85.57 b	87.83 a	88.19 a	88.31 a	89.08 a	

Bitki yoğunlukları, azot dozları ve bitki yoğunluğu x azot dozu interaksiyonlarına ait önemli çıkan ortalamalarda aynı harfi taşıyan değerler arasında 0.05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.2.2.4. R2 Dönemi

Silajlık mısırdaki farklı bitki yoğunlukları ve farklı azot dozlarında, bitkilerin R2 döneminde tespit edilen 2006, 2007 yılları ile iki yıllık ortalamalara ilişkin IT değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2.2.4.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.2.2.4.2’de verilmiştir.

Denemenin yürütüldüğü 2006 ve 2007 yıllarında bitki örtüsü tarafından tutulan ışık miktarı üzerine azot dozlarının etkisi % 1 düzeyinde çok önemli olmuştur (Çizelge 4.2.2.4.1).

İki yılın birleştirilmiş verilerine bakıldığında ise, söz konusu faktörlerin ve yılların IT değerleri % 1 olasılık düzeyinde çok önemli oldukları görülmüştür (Çizelge 4.2.2.4.1).

2006 yılı

Bitki yoğunluklarının IT değerleri üzerindeki etkileri istatistiksel olarak önemsiz olmuştur. Rakamsal olarak bitki yoğunluklarına ait ortalama IT değerleri % 90.62-93.59 arasında değişmiştir (Çizelge 4.2.2.4.1 ve Çizelge 4.2.2.4.2).

IT değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçlarına göre; azot dozları % 1 olasılık düzeyinde etkili bulunmuş ve azotsuz şartlara göre IT değerlerini arttırmıştır. Fakat, azot dozlarının kendi aralarında büyük farklılıklar olmamıştır (Çizelge 4.2.2.4.1 ve Çizelge 4.2.2.4.2).

2007 yılı

Denemenin ikinci yılında da birinci yılında olduğu gibi, bitki yoğunluklarının IT değerleri üzerindeki etkileri önemsiz olmuş ve genel olarak IT değerleri % 81.56-84.24 arasında değişmiştir (Çizelge 4.2.2.4.1 ve Çizelge 4.2.2.4.2).

Çizelge 4.2.2.4.2’nin incelenmesiyle de görüleceği gibi, 2007 yılında farklı azot dozlarında tespit edilen IT değerleri 2006 yılına benzer şekilde olmuştur. % 1 olasılık düzeyinde çok önemli etkiye sahip olan azot dozlarına ait IT değerleri üç farklı istatistiksel grupta yer almış ve en düşük IT değeri azotsuz parsellerden, en yüksek değerleri ise 20, 30 ve 40 kg/da azot verilen parsellerden elde edilmiştir (Çizelge 4.2.2.4.1 ve Çizelge 4.2.2.4.2).

Çizelge 4.2.2.4.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki R2 Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait IT Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2006	2007	2006-2007
YILLAR	-	1	-	-	3207.761**
BLOKLAR	2	4	2.756	2.263	2.509
BİTKİ YOĞUNLUĞU (A)	4	4	21.33	17.35	38.582**
A X YIL	-	4	-	-	0.103
ANA PARSEL HATASI	8	16	6.769	5.416	6.092
AZOT (B)	4	4	10.478**	8.631**	19.036**
A X B	16	16	1.544	1.363	2.875
B X YIL	-	4	-	-	0.073
A X B X YIL	-	16	-	-	0.032
ALT PARSEL HATASI	40	80	2.598	2.046	2.322

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

1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

İki yıllık ortalamalar

IT değerleri bakımından bitki yoğunlukları dört farklı istatistikî grup oluşturmuştur. Dekara 22.000 bitki yetiştirilen parsellerden en yüksek IT değeri (% 88.92) elde edilirken, en düşük değer (% 86.09) 6.000 bitki/da yoğunluğundan alınmıştır (Çizelge 4.2.2.4.2).

Azot dozlarına bağlı olarak ortaya çıkan IT değerlerine bakıldığında; azot dozlarındaki artışın genel olarak bitki örtüsü tarafından tutulan ışık miktarını artırdığı görülmüştür. Azotsuz parsellerde tespit edilen IT değeri % 86.62 iken, dekara 40 kg azot uygulanan parsellerde IT değeri % 88.62 olmuştur. Diğer azot dozlarına ait IT değerleri ise bu iki ekstrem değer arasında yer almıştır (Çizelge 4.2.2.4.2).

Yılların IT değerleri üzerindeki etkileri de çok önemli olmuş ve IT değeri 2006 yılında % 92.53 iken 2007 yılında % 83.29'a düşmüştür (Çizelge 4.2.2.4.1 ve Çizelge 4.2.2.4.2).

Çizelge 4.2.2.4.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki R2 Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait İT Değerleri (%)

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Azot Dozları (kg/da)					Ortalama
	0	10	20	30	40	
2006						
6.000	88.75	90.31	91.78	91.10	91.17	90.62
10.000	91.90	92.25	91.07	92.49	93.07	92.16
14.000	91.75	92.68	93.58	93.97	94.16	93.23
18.000	90.36	93.33	93.71	93.87	94.11	93.07
22.000	93.12	93.06	94.03	94.08	93.67	93.59
Ortalama	91.18 b	92.32 ab	92.83 a	93.10 a	93.24 a	
2006 Yılı Ortalaması						92.53 a
2007						
6.000	79.87	81.27	82.60	82.00	82.07	81.56
10.000	82.70	83.03	81.97	82.83	84.20	82.95
14.000	82.57	83.43	84.23	84.57	84.73	83.91
18.000	81.33	84.00	84.33	84.50	84.70	83.77
22.000	83.83	83.77	84.63	84.67	84.30	84.24
Ortalama	82.06 b	83.10 ab	83.55 a	83.71 a	84.00 a	
2007 Yılı Ortalaması						83.29 b
İki Yıllık Ortalama						
6.000	84.31	85.79	87.19	86.55	86.62	86.09 c
10.000	87.30	87.64	86.52	87.66	88.63	87.55 b
14.000	87.16	88.06	88.91	89.27	89.45	88.57 ab
18.000	85.85	88.66	89.02	89.19	89.40	88.42 ab
22.000	88.48	88.41	89.33	89.37	88.99	88.92 a
Ortalama	86.62 c	87.71 b	88.19 ab	88.41 ab	88.62 a	

Bitki yoğunlukları, azot dozları ve bitki yoğunluğu x azot dozu interaksiyonlarına ait önemli çıkan ortalamalarda aynı harfi taşıyan değerler arasında 0.05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.2.3. Işık tutma etkinliği (%)

4.2.3.1. V8 Dönemi

Silajlık mısırdaki farklı bitki yoğunluğu ile farklı azot dozlarında bitkilerin V8 döneminde tespit edilen 2006 ve 2007 yılları ile iki yıllık ortalamalara ilişkin ITE değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2.3.1.1'de, ortalama değerler ise Çizelge 4.2.3.1.2'de verilmiştir.

V8 döneminde bitki örtülerinin ITE değerlerine ait varyans analiz sonuçlarının yer aldığı Çizelge 4.2.3.1.1 incelendiğinde, 2006 ve 2007 yılları ile iki yıllık birleştirilmiş verilerde farklı bitki sıklıklarının ITE değerlerini istatistiksel anlamda %1 olasılık düzeyinde etkiledikleri görülmüştür. Buna karşılık denemede ele alınan ikinci faktör olan azot dozları, hem teksele hem de iki yılın birleştirilmiş verilerinde ITE değerleri üzerinde önemli bir etki yaratmamıştır.

2006 yılı

2006 yılında bitki yoğunlukları ile tutulan ışığın etkinliği arasındaki ilişkiler incelendiğinde, denemede en seyrek ekim yapılan parsellerde tutulan ışığın daha etkin olduğu belirlenmiştir. Tutulan ışığın en az etkin olduğu ekim sıklıkları ise 14.000, 18.000 ve 22.000 bitki/da ekimleri olmuş, ama bunlar arasında fark görülmemiştir (Çizelge 4.2.3.1.2).

Azot dozlarına bağlı olarak V8 döneminde tespit edilen ITE değerleri, % 14.22-16.09 arasında değişmiş, ancak yukarıda da belirtildiği gibi bu varyasyonlar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.2.3.1.1 ve Çizelge 4.2.3.1.2).

2007 yılı

Denemenin ikinci yılında, birinci yılındaki gibi, parsellerdeki bitki örtülerinin ışık tutma etkinliklerinin farklı bitki sıklıklarından etkilendikleri belirlenmiştir (Çizelge 4.2.3.1.1). 2007 yılında tutulan ışığın en az etkin olduğu bitki yoğunlukları 18.000 ve 22.000 bitki/da uygulamaları olmuş, ama bunlar arasında fark görülmemiştir. En etkin ışık kullanımı ise en seyrek ekimde yani 6.000 bitki/da ekiminde kendini göstermiştir (Çizelge 4.2.3.1.2).

V8 döneminde tespit edilen ITE değerleri üzerine azot dozlarının etkilerine bakıldığında, genel olarak ITE değerlerinin % 15.19 -16.67 arasında değiştiği ve dozlar

arasındaki varyasyonların istatistiksel olarak önemli olmadığı görülmüştür (Çizelge 4.2.3.1.1 ve Çizelge 4.2.3.1.2).

Çizelge 4.2.3.1.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki V8 Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait ITE Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2006	2007	2006-2007
YILLAR	-	1	-	-	9.58
BLOKLAR	2	4	28.09	22.91	25.50
BİTKİ YOĞUNLUĞU (A)	4	4	356.5**	377.4**	724.02**
A X YIL	-	4	-	-	9.83
ANA PARSEL HATASI	8	16	7.663	37.83	22.75
AZOT (B)	4	4	9.207	5.64	4.92
A X B	16	16	7.896	14.46	15.92
B X YIL	-	4	-	-	9.93
A X B X YIL	-	16	-	-	6.44
ALT PARSEL HATASI	40	80	9.376	12.65	11.01

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

1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

İki yıllık ortalamalar

Teksel yıllarda olduğu gibi iki yıllık ortalamalarda da bitki yoğunluğundaki artışlar, bitki örtülerinin ITE değerlerini olumsuz yönde etkilemiştir. Yani en düşük ITE değeri (% 11.01) en sık bitki örtüsünden (22.000 bitki/da) elde edilirken, en yüksek ITE değeri (% 22.84) ise en seyrek bitki örtüsünden (6.000 bitki/da) alınmıştır. Böylece en seyrek ekimde tespit edilen ITE değeri en sık ekimde % 52 azalma göstermiştir (Çizelge 4.2.3.1.2).

Azot dozları bakımından bitki örtülerine ait ITE değerleri arasında V8 döneminde önemli farklılıklar ortaya çıkmamış ve bu değerler % 14.81-15.87 arasında değişmiştir (Çizelge 4.2.3.1.2).

Çizelge 4.2.3.1.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki V8 Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait ITE Değerleri (%)

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Azot Dozları (kg/da)					Ortalama
	0	10	20	30	40	
2006						
6.000	22.79	18.93	22.75	26.51	23.73	22.94 a
10.000	19.11	16.74	16.79	16.29	15.76	16.94 b
14.000	12.24	14.86	12.65	13.98	12.00	13.15 c
18.000	13.21	12.15	12.20	12.04	10.88	12.10 c
22.000	13.08	11.12	10.97	10.72	8.74	10.93 c
Ortalama	16.09	14.76	15.07	15.91	14.22	
2006 Yılı Ortalaması						15.21
2007						
6.000	16.38	23.01	25.57	24.19	24.57	22.74 a
10.000	20.40	19.98	17.55	17.76	17.97	18.73 ab
14.000	13.69	15.50	15.60	15.39	13.57	14.75 bc
18.000	13.78	10.22	11.38	10.44	10.53	11.27 c
22.000	11.71	11.18	13.27	8.89	10.38	11.09 c
Ortalama	15.19	15.98	16.67	15.34	15.40	
2007 Yılı Ortalaması						15.72
İki Yıllık Ortalama						
6.000	19.58	20.97	24.16	25.35	24.15	22.84 a
10.000	19.76	18.36	17.17	17.03	16.87	17.84 b
14.000	12.97	15.18	14.13	14.69	12.78	13.95 c
18.000	13.50	11.19	11.79	11.24	10.70	11.68 cd
22.000	12.39	11.15	12.12	9.80	9.56	11.01 d
Ortalama	15.64	15.37	15.87	15.62	14.81	

Bitki yoğunlukları, azot dozları ve bitki yoğunluğu x azot dozu etkileşimlerine ait önemli çıkan ortalamalarda aynı harfi taşıyan değerler arasında 0.05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.2.3.2. V12 Dönemi

Bitki sıklıkları ile azot dozlarının oluşturduğu farklı kombinasyonlarda yetiştirilen silajlık mısır çeşidinde bitkilerin V12 döneminde tespit edilen ITE değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2.3.2.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.2.3.2.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2.3.2.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki V12 Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait ITE Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2006	2007	2006-2007
YILLAR	-	1	-	-	13.380
BLOKLAR	2	4	1.999	3.075	2.537
BİTKİ YOĞUNLUĞU (A)	4	4	196.2**	316.1**	503.097**
A X YIL	-	4	-	-	9.228
ANA PARSEL HATASI	8	16	5.629	14.720	10.175
AZOT (B)	4	4	103.084**	18.957*	99.502**
A X B	16	16	4.416	2.632	3.441
B X YIL	-	4	-	-	22.539**
A X B X YIL	-	16	-	-	3.606
ALT PARSEL HATASI	40	80	3.978	5.837	4.907

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

1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

Varyans analizi sonuçları, 2006 yılında bitki yoğunlukları ve azot dozlarının, 2007 yılında ise bitki yoğunluklarının IT değerlerini % 1 olasılık düzeyinde çok önemli düzeyde etkilediklerini göstermiştir. Aynı varyans analiz sonuçları, 2007 yılında azot dozlarının ITE değerlerini % 5 düzeyinde etkilediğini göstermiştir. İki yılın birleştirilmiş verilerine göre ise, bitki yoğunlukları, azot dozları ve azot dozu x yıl interksiyonu ITE değerleri üzerinde % 1 düzeyinde çok önemli etkide bulunmuştur (Çizelge 4.2.3.2.1).

2006 yılı

Çizelge 4.2.3.2.2 incelendiğinde, birim alandaki bitki sıklığı artışına bağlı olarak ITE değerlerinin linear bir şekilde azaldığı görülmüştür. Bu sonuç, seyrek bitki popülasyonlarında tutulan ışığın etkinliğinin arttığını göstermektedir.

Azot dozlarının ITE değerleri üzerine etkisi olumsuz olmuş ve azot dozundaki artış ITE değerlerini düşürmüştür. Bu nedenle, azotsuz parsellerden en yüksek ITE değeri (% 17.69) elde edilirken, en yüksek azot dozunda ise en düşük ITE değeri (% 10.97) gerçekleşmiştir (Çizelge 4.2.3.2.2).

2007 yılı

2007 yılında bitki yoğunlukları bakımından ITE değerleri beş farklı istatistiki grupta toplanmıştır. Bu bağlamda, en yüksek % 20.75'lik ITE değeri 6.000 bitki/da'dan, en düşük % 9.63'lük ITE değeri ise 22.000 bitki/da'dan elde edilmiştir (Çizelge 4.2.3.2.2).

Çizelge 4.2.3.2.2'nin incelenmesiyle de görüleceği gibi, 2007 yılında azot uygulamaları ITE değerlerini etkilemiş ve en yüksek ITE değerleri 0 ve 10 kg/da azot dozlarından elde edilmiş, bu iki uygulama arasında fark ortaya çıkmamıştır. 30 ve 40 kg/da azot uygulanan parsellerde ise birbirinden farksız ve en yüksek ITE değerleri tespit edilmiştir.

İki yıllık ortalamalar

Teksel yıllarda olduğu gibi iki yıllık ortalamalarda da birim alandaki bitki sayısı arttıkça bitki örtüsünün ITE değeri azalmıştır. En yüksek ITE değeri (% 19.75) 6.000 bitki/da yoğunluğundan elde edilirken, en düşük değerler (% 10.40 ve % 9.51) 18.000 ve 22.000 bitki/da yoğunluklarından alınmıştır (Çizelge 4.2.3.2.2).

İki yıllık ortalama ITE değerlerinin yer aldığı Çizelge 4.2.3.2.2 incelendiğinde, azot dozlarındaki artışın, ITE değerlerini azaltıcı yönde etkiledikleri görülmüştür. Bu nedenle, en yüksek ITE değeri (% 16.47) azotsuz parsellerde yetişen bitki örtülerinde tespit edilmiştir. Azot dozları arttıkça bitki örtülerinin ışığı kullanım etkinlikleri giderek azalmış ve en düşük ITE değeri (% 11.82) 40 kg N/da'da ortaya çıkmıştır. Böylece, azotsuz koşullarda tespit edilen ITE değeri en yüksek azot dozu uygulamasında % 28 azalmıştır.

Çizelge 4.2.3.2.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki V12 Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait ITE Değerleri (%)

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Azot Dozları (kg/da)					Ortalama
	0	10	20	30	40	
2006						
6.000	22.38	17.44	18.93	18.72	16.31	18.76 a
10.000	17.76	14.79	13.18	11.29	14.42	14.29 b
14.000	18.67	13.34	10.80	10.85	9.51	12.63 bc
18.000	14.88	10.34	9.99	10.60	8.54	10.87 cd
22.000	14.77	8.97	8.83	8.30	6.06	9.39 d
Ortalama	17.69 a	12.98 b	12.35 bc	11.95 bc	10.97 c	
2006 Yılı Ortalaması						13.19
2007						
6.000	21.83	21.17	21.59	20.27	18.88	20.75 a
10.000	18.20	15.86	14.82	14.75	14.23	15.57 b
14.000	13.14	14.57	13.71	11.83	11.93	13.04 bc
18.000	10.68	11.56	8.52	9.40	9.52	9.94 cd
22.000	12.40	9.75	9.59	7.63	8.80	9.63 d
Ortalama	15.25 a	14.58 a	13.64 ab	12.78 b	12.67 b	
2007 Yılı Ortalaması						13.79
İki Yıllık Ortalama						
6.000	22.10	19.30	20.26	19.50	17.59	19.75 a
10.000	17.98	15.33	14.00	13.02	14.33	14.93 b
14.000	15.91	13.95	12.25	11.34	10.72	12.84 c
18.000	12.78	10.95	9.25	10.00	9.03	10.40 d
22.000	13.58	9.36	9.21	7.97	7.43	9.51 d
Ortalama	16.47 a	13.78 b	13.00 bc	12.36 cd	11.82 d	

Bitki yoğunlukları, azot dozları ve bitki yoğunluğu x azot dozu interaksiyonlarına ait önemli çıkan ortalamalarda aynı harfi taşıyan değerler arasında 0.05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.2.3.3. VT Dönemi

Farklı sıklıklarda ekilen ve farklı azot dozları uygulanan silajlık mısır parsellerinde, bitkilerin VT döneminde tespit edilen ITE değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2.3.3.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 3.2.3.3.2’de verilmiştir.

Araştırmanın birinci yılında VT döneminde tespit edilen ITE değeri üzerine bitki yoğunlukları ve azot dozlarının etkileri % 1 olasılık düzeyinde çok önemli, bitki yoğunluğu x azot dozu interaksiyonu ise % 5 düzeyinde önemli etki yapmıştır (Çizelge 4.2.3.3.1).

Denemenin ikinci yılında bitki yoğunlukları ve azot dozları % 1 düzeyinde çok önemli etkide bulunmuştur (Çizelge 4.2.3.3.1).

İki yılın birleştirilmiş verilerine bakıldığında ise, ITE değerleri üzerine bitki yoğunluğu, azot dozu ve azot dozu x yıl interaksiyonu % 1 olasılık düzeyinde çok önemli etki yapmıştır (Çizelge 4.2.3.3.1).

Çizelge 4.2.3.3.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki VT Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait ITE Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2006	2007	2006-2007
YILLAR	-	1	-	-	4.153
BLOKLAR	2	4	1.418	1.178	1.298
BİTKİ YOĞUNLUĞU (A)	4	4	159.9**	226.6**	382.116**
A X YIL	-	4	-	-	4.335
ANA PARSEL HATASI	8	16	3.991	9.516	6.754
AZOT (B)	4	4	112.952**	17.540**	106.516**
A X B	16	16	8.650*	2.649	6.618
B X YIL	-	4	-	-	23.975**
A X B X YIL	-	16	-	-	4.681
ALT PARSEL HATASI	40	80	4.447	4.453	4.450

*** Sırasıyla 0.05 ve 0.01 olasılık düzeylerinde istatistik olarak önemlidir.

1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

2006 yılı

Farklı ekim sıklıklarında tespit edilen ITE değerlerine ait ortalamalar arasında farklılıkların olduğu anlaşılmış ve genellikle, sıklık azaldıkça bitki örtülerinin ITE değerleri de artmıştır. Bu nedenle en yüksek ITE değerleri en seyrek ekimlerde ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.2.3.3.1 ve Çizelge 4.2.3.3.2).

Bitki örtülerinin ITE değerleri üzerindeki azot uygulamalarının etkileri de çok önemli bulunmuştur (Çizelge 4.2.3.3.1). Ancak, artan azot dozlarının ITE değerleri üzerindeki etkileri olumsuz yönde olmuştur. Bunun sonucu olarak, tutulan ışığın en etkin olduğu ortam azot uygulanmayan parsellerde gerçekleşmiştir (Çizelge 4.2.3.3.2).

Denemede bitkilerin VT döneminde tespit edilen ITE değerleri, bitki yoğunluğu x azot dozu interaksyonundan etkilenmiş ve önemli varyasyonlar ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.2.3.3.1). Bu konuda, bazı bitki sıklıkları (örneğin 6.000 bitki/da) farklı azot dozları karşısında tepki vermezken, bazı bitki sıklıkları (örneğin 14.000 bitki/da) farklı azot dozlarına karşı çok farklı tepkiler göstermişlerdir (Çizelge 4.2.3.3.2).

2007 yılı

Bitki yoğunluklarının VT döneminde tespit edilen ITE değerleri üzerine etkileri incelendiğinde, en yüksek ITE değerinin (% 18.91) en seyrek ekimin (6.000 bitki/da) yapıldığı parselden, en düşük değer (% 9.40) ise en sık ekimin (22.000 bitki/da) yapıldığı parselden elde edildiği görülmüştür. Araştırmada en seyrek ekimden en sık ekime doğru gidildikçe ışık kullanım etkinliğinin yarı yarıya azaldığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.2.3.3.2).

Denemede ele alınan azot dozları arttıkça ITE değerlerinde genelde bir azalma olmuştur. Bu ilişki çerçevesinde, en yüksek ITE değeri azotsuz koşullarda, en düşük ITE değerleri ise 30 ve 40 kg N/da dozlarında ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.2.3.3.2).

İki yıllık ortalamalar

İki yılın birleştirilmiş verileri üzerinde yapılan varyans analizlerine göre, bitki yoğunluklarının bitki örtülerinin ışık kullanım etkinliğini değiştirmiş ve en yüksek değer % 18.18 ile en seyrek ekimde (6.000 bitki/da) tespit edilmiştir. En düşük ITE değerleri ise % 10.31 ve % 9.31 ile sırasıyla 18.000 ve 22.000 bitki/da sıklıklarından elde edilmiştir (Çizelge 4.2.3.3.1 ve Çizelge 4.2.3.3.2).

Azot dozlarının etkisi incelendiğinde ise, en yüksek ITE değeri (% 15.84) azotsuz koşullarda belirlenmiş olup, azot dozunun artması ile ITE değerleri azalma eğilimi göstermiştir. Bunun sonucunda da ışığın en az etkin kullanımı 20, 30 ve 40 kg/da azot dozlarının uygulandığı parseller olmuştur (Çizelge 4.2.3.3.2). Ayrıca, denemede azot dozu x yıl interaksyonu da ITE değerleri üzerine çok önemli düzeyde etki yapmıştır (Çizelge 4.2.3.3.1). Bunun nedeni, azot dozlarının deneme yıllarında ITE değerlerini farklı seviyelerde etkilemelerine bağlanabilir.

Çizelge 4.2.3.3.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki VT Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait ITE Değerleri (%)

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Azot Dozları (kg/da)					Ortalama
	0	10	20	30	40	
2006						
6.000	18.23 ab	17.83 ab	17.20 b-d	17.09 b-d	16.86b-e	17.44 a
10.000	17.71 a-c	16.32 b-e	14.16 d-g	12.58 f-ı	11.39 g-j	14.43 b
14.000	20.90 a	14.29 c-g	9.52 ı-l	9.78 ı-l	9.45 ı-l	12.80 b
18.000	15.70 b-f	10.42 h-l	9.55 ı-l	8.28 j-l	8.19 j-l	10.43 c
22.000	13.50 e-h	10.63 h-k	7.56 kl	7.12 l	7.28 kl	9.22 c
Ortalama	17.21 a	13.90 b	11.60 c	10.97 c	10.63 c	
2006 Yılı Ortalaması						12.86
2007						
6.000	19.28	19.92	19.16	18.16	18.05	18.91 a
10.000	16.67	17.75	14.67	12.77	13.62	15.10 b
14.000	14.31	12.24	11.61	11.47	12.24	12.38 c
18.000	10.98	12.02	8.94	10.30	8.71	10.19 cd
22.000	11.11	9.22	9.50	8.09	9.08	9.40 d
Ortalama	14.47 a	14.23 ab	12.77 bc	12.16 c	12.34 c	
2007 Yılı Ortalaması						13.20
İki Yıllık Ortalama						
6.000	18.75	18.88	18.18	17.62	17.46	18.18 a
10.000	17.19	17.04	14.41	12.68	12.50	14.76 b
14.000	17.60	13.27	10.57	10.63	10.85	12.58 c
18.000	13.34	11.22	9.24	9.29	8.45	10.31 d
22.000	12.31	9.93	8.53	7.60	8.18	9.31 d
Ortalama	15.84 a	14.07 b	12.19 c	11.56 c	11.49 c	

Bitki yoğunlukları, azot dozları ve bitki yoğunluğu x azot dozu interaksiyonlarına ait önemli çıkan ortalamalarda aynı harfi taşıyan değerler arasında 0.05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.2.3.4. R2 Dönemi

Farklı bitki yoğunlukları ile farklı azot dozlarında, R2 döneminde, silajlık olarak yetiştirilen mısır parsellerinde tespit edilen ITE değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2.3.4.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.2.3.4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2.3.4.1’in incelenmesiyle de görüleceği gibi, bitki yoğunlukları ve azot dozlarının ITE değeri üzerine etkisi hem teksele yıllarda hem de iki yılın birleştirilmiş verilerinde istatistiksel olarak % 1 olasılık düzeyinde çok önemli bulunmuştur. Ayrıca, denemenin yürütüldüğü yılların da ITE değerleri üzerine etkisi % 1 düzeyinde çok önemli olmuştur.

Çizelge 4.2.3.4.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki R2 Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait ITE Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2006	2007	2006-2007
YILLAR	-	1	-	-	471.884**
BLOKLAR	2	4	20.72	20.98	20.849
BİTKİ YOĞUNLUĞU (A)	4	4	162.0**	358.9**	499.90**
A X YIL	-	4	-	-	20.961
ANA PARSEL HATASI	8	16	5.721	49.55	27.638
AZOT (B)	4	4	135.832**	236.05**	360.610**
A X B	16	16	3.419	15.31	9.997
B X YIL	-	4	-	-	11.268
A X B X YIL	-	16	-	-	8.727
ALT PARSEL HATASI	40	80	6.551	10.63	8.590

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

1: Teksele yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

2006 yılı

ITE değerleri üzerinde çok önemli etki yapan bitki yoğunluğundaki artışa bağlı olarak, ITE değerleri lineer bir düşüş göstermiştir. Bu gelişmenin doğal bir sonucu olarak, en yüksek ITE değeri (% 19.14) en seyrek ekimlerde, en düşük ITE değeri (% 10.89) ise en sık ekimlerde gerçekleşmiştir (Çizelge 4.2.3.4.2).

R2 döneminde azot dozlarının ITE değerleri üzerindeki etkileri de çok önemli çıkmıştır. Buradaki ilişkiler, artan azot dozlarına bağlı olarak ITE değerlerinin azaldığını göstermiştir. Bu nedenle, azotsuz koşullarda ITE en yüksek değere (% 18.97) ulaşırken, uygulanan en yüksek azot dozunda (40 kg N/da) ITE en düşük değere (% 11.42) inmiştir (Çizelge 4.2.3.4.1 ve Çizelge 4.2.3.4.2).

2007 yılı

Bitki yoğunluklarının R2 döneminde tespit edilen ITE değerleri üzerine olan etkileri incelendiğinde, bitki yoğunluğundaki artışa bağlı olarak ITE değerlerinin de hemen hemen paralel bir düşüş gösterdiği görülmüştür. Bu bağlamda, en yüksek ITE değeri (% 24.51) en seyrek ekimde (6.000 bitki/da), en düşük ITE değerleri (% 12.68 ve % 14.30) ise 22.000 bitki/da ile 18.000 bitki/da ekim sıklıklarında gerçekleşmiştir (Çizelge 4.2.3.4.2).

Denemede ele alınan azot dozları, ITE değerleri üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olmuştur. Bu nedenle azotsuz koşullarda en yüksek ITE değeri (% 23.13), en yüksek azot dozunda ise en düşük ITE değeri (% 13.04) elde edilmiştir (Çizelge 4.2.3.4.2).

İki yıllık ortalamalar

İki yıllık ortalama verilere göre, birim alandaki bitki sayısının azalmasıyla birlikte silajlık mısır parsellerinde ışığın daha etkin kullanılması söz konusu olmuştur. Araştırmada en yüksek ITE değeri % 21.83 ile en seyrek ekimde, en düşük ITE değeri ise % 11.79 ile en sık ekimde tespit edilmiştir (Çizelge 4.2.3.4.2).

Azot dozlarının etkisi incelendiğinde; dört farklı istatistik grubun oluştuğu görülmüştür. En yüksek ITE değerine sahip olan azotsuz parseller “a” grubunu, en düşük ITE değerine sahip olan 40 kg/da azot uygulanan parseller ise “d” grubunu oluşturmuş ve böylece azotun ITE değerleri üzerindeki teksel yıllarda da ortaya çıkan olumsuz etkisi iki yıllık ortalamalarda da kendini göstermiştir (Çizelge 4.2.3.4.2).

Deneme yıllarına ait ortalama ITE değerleri arasında çok önemli farklılıklar çıkmıştır. Araştırmanın birinci yılında ITE değeri % 14.36 iken ikinci yılında artmış ve % 17.91 olmuştur (Çizelge 4.2.3.4.1 ve Çizelge 4.2.3.4.2).

Çizelge 4.2.3.4.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki R2 Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait ITE Değerleri (%)

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Azot Dozları (kg/da)					Ortalama
	0	10	20	30	40	
2006						
6.000	23.31	19.00	18.75	18.12	16.53	19.14 a
10.000	21.16	16.52	16.47	11.83	13.55	15.91 b
14.000	17.96	15.95	12.10	13.15	10.33	13.90 bc
18.000	17.12	13.43	10.48	10.33	8.48	11.97 cd
22.000	15.28	13.26	9.01	8.68	8.23	10.89 d
Ortalama	18.97 a	15.63 b	13.36 c	12.42 cd	11.42 d	
2006 Yılı Ortalaması						14.36 b
2007						
6.000	29.34	29.66	23.10	21.21	19.26	24.51 a
10.000	31.15	22.68	21.00	17.23	13.78	21.17 ab
14.000	20.55	18.11	16.63	15.92	13.19	16.88 bc
18.000	20.96	15.74	11.90	12.96	9.92	14.30 c
22.000	13.63	15.91	14.22	10.59	9.05	12.68 c
Ortalama	23.13 a	20.42 b	17.37 c	15.58 c	13.04 d	
2007 Yılı Ortalaması						17.91 a
İki Yıllık Ortalama						
6.000	26.32	24.33	20.93	19.67	17.89	21.83 a
10.000	26.16	19.60	18.74	14.53	13.67	18.54 b
14.000	19.26	17.03	14.37	14.54	11.76	15.39 c
18.000	19.04	14.59	11.19	11.65	9.20	13.13 cd
22.000	14.46	14.59	11.61	9.64	8.64	11.79 d
Ortalama	21.05 a	18.03 b	15.37 c	14.00 c	12.23 d	

Bitki yoğunlukları, azot dozları ve bitki yoğunluğu x azot dozu interaksiyonlarına ait önemli çıkan ortalamalarda aynı harfi taşıyan değerler arasında 0.05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.2.4. Nispi büyüme oranı ($\text{g g}^{-1} \text{gün}^{-1}$)

4.2.4.1. V8-V12 arası dönem

Beş farklı bitki yoğunluğu ile beş farklı azot dozunda yetiştirilen silajlık mısırdaki V8-V12 arası dönemde tespit edilen NBO değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2.4.1.1'de, ortalama değerler ise Çizelge 4.2.4.1.2'de verilmiştir.

NBO değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçlarına göre; bitki yoğunlukları ve azot dozları hem tek yılarda hem de iki yıllık ortalama NBO değerlerinde istatistiksel anlamda önemli bir farklılık yaratmamıştır. Bu iki faktör birbirinden bağımsız olarak NBO değerlerini etkilememiş olmasına karşın bunların ikili etkisi 2007 yılında % 1 olasılık düzeyinde çok önemli, iki yılın birleştirilmiş verilerinde ise % 5 olasılık düzeyinde önemli etkide bulunmuştur (Çizelge 4.2.4.1.1).

Çizelge 4.2.4.1.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki V8-V12 Arası Dönemde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait NBO Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2006	2007	2006-2007
YILLAR	-	1	-	-	0.0006531
BLOKLAR	2	4	0.000369	0.000215	0.0002919
BİTKİ YOĞUNLUĞU (A)	4	4	0.000949	0.000314	0.0008739
A X YIL	-	4	-	-	0.0003892
ANA PARSEL HATASI	8	16	0.0006404	0.0001278	0.0003841
AZOT (B)	4	4	0.0007600	0.0001717	0.0007217
A X B	16	16	0.0007860	0.0005889**	0.0007489*
B X YIL	-	4	-	-	0.0002099
A X B X YIL	-	16	-	-	0.0006260
ALT PARSEL HATASI	40	80	0.0004885	0.0002243	0.0003564

*** Sırasıyla 0.05 ve 0.01 olasılık düzeylerinde istatistiksel olarak önemlidir.

1: Tek yıl için serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

2006 yılı

NBO değerleri üzerinde etkisiz olduğu saptanan farklı bitki yoğunluklarının NBO değerleri $0.036-0.056 \text{ g g}^{-1} \text{ gün}^{-1}$ arasında; aynı sürede yine etkisiz bulunan azot

dozlarına ait NBO değerleri ise 0.035-0.053 g g⁻¹ gün⁻¹ arasında değişim göstermiştir. NBO değerleri üzerinde uygulamaların etkisi istatistiksel olarak önemsiz çıkmakla beraber, seyrek ekimlerde ve yüksek azot dozlarında NBO değerlerinde artış eğilimleri gözlenmiştir (Çizelge 4.2.4.1.1 ve Çizelge 4.2.4.1.2).

2007 yılı

Çizelge 4.2.4.1.2'nin incelenmesiyle de görüleceği gibi, bitki yoğunlukları bakımından V8 ile V12 arası dönemde tespit edilen NBO değerleri istatistiksel olarak farklılık göstermemiş ve 0.038-0.049 g g⁻¹ gün⁻¹ arasında; azot dozlarına ait NBO değerleri de birbirinin benzeri olmuş ve 0.040-0.048 g g⁻¹ gün⁻¹ arasında değişmiştir.

Dekara 6.000 bitki ekilen ve gübre uygulanan parsellerde nispeten birbirine yakın ve yüksek NBO değerleri elde edilirken, kontrol grubunda en düşük NBO değeri tespit edilmiştir. Oysa, 18.000 bitki yoğunluğunda en düşük NBO değeri 10 ve 40 kg/da azot uygulanan parsellerde ortaya çıkmış, gübresiz ile diğer azot dozlarında ise en yüksek ve benzer değerler elde edilmiştir. Bunun sonucunda da bitki yoğunluğu x azot dozu interaksyonu önemli çıkmıştır (Çizelge 4.2.4.1.2).

İki yıllık ortalamalar

Farklı bitki yoğunlukları ile azot dozlarının V8-V12 arası dönemde tespit edilen NBO değerleri üzerinde etkilerinin önemsiz olmasına karşın bu iki faktörün oluşturduğu interaksyon önemli etki yapmıştır. Farklı bitki yoğunluklarına ait artan azot dozlarında tespit edilen NBO değerleri arasında büyük farklılıklar ortaya çıkmıştır. Örneğin, dekara 6.000 bitki ekilen parsellerde azot dozu arttıkça NBO değerleri giderek düzenli bir artış göstermiştir. Buna karşılık, diğer yoğunluklarda ise azotlu gübre uygulamalarında NBO değerleri genel olarak azalma eğilimi göstermiş ve yer yer artışlar ortaya çıkmıştır. Bunun sonucunda da yoğunluk x azot dozu interaksyonu önemli çıkmıştır (Çizelge 4.2.4.1.1 ve Çizelge 4.2.4.1.2).

Çizelge 4.2.4.1.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki V8-V12 Arası Dönemde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait NBO Değerleri (g g⁻¹ gün⁻¹)

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Azot Dozları (kg/da)					Ortalama
	0	10	20	30	40	
2006						
6.000	0.056	0.032	0.053	0.072	0.068	0.056
10.000	0.034	0.042	0.051	0.070	0.030	0.045
14.000	0.069	0.028	0.052	0.073	0.04	0.052
18.000	0.037	0.045	0.072	0.021	0.050	0.045
22.000	0.042	0.028	0.030	0.028	0.049	0.036
Ortalama	0.048	0.035	0.052	0.053	0.047	
2006 Yılı Ortalaması						0.047
2007						
6.000	0.006 d	0.057 ab	0.053 ab	0.046 ab	0.053 ab	0.043
10.000	0.039 bc	0.046 ab	0.063 a	0.049 ab	0.048 ab	0.049
14.000	0.055 ab	0.046 ab	0.038 bc	0.048 ab	0.037 bc	0.045
18.000	0.046 ab	0.014 cd	0.051 ab	0.042 ab	0.039 bc	0.039
22.000	0.051 ab	0.036 bc	0.032 bc	0.036 bc	0.036 bc	0.038
Ortalama	0.040	0.040	0.048	0.044	0.042	
2007 Yılı Ortalaması						0.043
İki Yıllık Ortalama						
6.000	0.031 bc	0.044 a-c	0.053 ab	0.059 ab	0.061 a	0.050
10.000	0.037 bc	0.044 a-c	0.057 ab	0.060 ab	0.039 bc	0.047
14.000	0.062 a	0.037 bc	0.045 a-c	0.061 a	0.039 bc	0.049
18.000	0.042 a-c	0.030 c	0.062 a	0.032 bc	0.044 a-c	0.042
22.000	0.047 a-c	0.032 bc	0.031 bc	0.032 bc	0.042 a-c	0.037
Ortalama	0.044	0.037	0.050	0.049	0.045	

Bitki yoğunlukları, azot dozları ve bitki yoğunluğu x azot dozu interaksiyonlarına ait önemli çıkan ortalamalarda aynı harfi taşıyan değerler arasında 0.05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.2.4.2. V12-VT arası dönem

Farklı bitki yoğunlukları ile farklı azot dozlarında bitkilerin V12-VT arası dönemde tespit edilen NBO değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2.4.2.1'de, ortalama değerler ise Çizelge 4.2.4.2.2'de verilmiştir.

Varyans analiz sonuçları, denemenin yürütüldüğü 2006 ve 2007 yıllarında bitki sıklıkları ve azot dozlarının bitkilerde NBO değerlerine etki yapmadıklarını göstermiştir (Çizelge 4.2.4.2.1).

Denemenin birinci yılında NBO değeri üzerine bitki yoğunluğu x azot dozu interaksyonu çok önemli etki yapmıştır (Çizelge 4.2.4.2.1).

İki yılın birleştirilmiş verilerinde ise, bitki yoğunluğu ve bitki yoğunluğu x azot dozu x yıl interaksyonu % 5 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.2.4.2.1).

Çizelge 4.2.4.2.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki V12-VT Arası Dönemde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait NBO Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2006	2007	2006-2007
YILLAR	-	1	-	-	0.0000112
BLOKLAR	2	4	0.000059	0.000807*	0.0004333*
BİTKİ YOĞUNLUĞU (A)	4	4	0.000244	0.000522	0.0004292*
A X YIL	-	4	-	-	0.0003367
ANA PARSEL HATASI	8	16	0.0000931	0.0001813	0.0001372
AZOT (B)	4	4	0.0003442	0.0004529	0.0003562
A X B	16	16	0.0005373**	0.0002620	0.0003601
B X YIL	-	4	-	-	0.0004409
A X B X YIL	-	16	-	-	0.0004392*
ALT PARSEL HATASI	40	80	0.0001908	0.0002814	0.0002361

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

1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

2006 yılı

Farklı bitki sıklıkları ile farklı azot dozlarının V12-VT arası dönemde tespit edilen NBO değerleri üzerindeki etkileri önemsiz bulunmuş ve bu değerler bitki

yoğunlukları için 0.011-0.022 g g⁻¹ gün⁻¹ arasında, azot dozları için 0.013-0.025 g g⁻¹ gün⁻¹ arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.2.4.2.1 ve Çizelge 4.2.4.2.2).

Araştırmada, bitki yoğunluğu x azot dozu interaksyon etkisi bu dönemde önemli çıkmıştır. En seyrek ekimle 14.000 ve 22.000 bitki yoğunluklarında azot uygulamalarının kontrole göre NBO değerleri üzerindeki etkileri önemli olmazken, 10.000 bitki yoğunluğunda 10 kg N/da ile 18.000 bitki yoğunluğunda 30 kg N/da dozlarında kontrole göre daha yüksek NBO değerleri elde edilmiştir (Çizelge 4.2.4.2.1 ve Çizelge 4.2.4.2.2).

2007 yılı

Denemenin yürütüldüğü ikinci yılda elde edilen varyans analiz sonuçları, bitki sıklıklarının ve azot dozlarının bitkilerde NBO değerlerine etki yapmadıklarını göstermiştir (Çizelge 4.2.4.2.1). Farklı bitki sıklıklarında V12-VT arası dönemde tespit edilen NBO değerleri 0.012-0.027 g g⁻¹ gün⁻¹ arasında değişirken, bu değerler farklı azot dozlarına göre ise 0.013-0.024 g g⁻¹ gün⁻¹ arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.2.4.2.2).

İki yıllık ortalamalar

İki yıllık ortalamalarda bitki yoğunluklarına ait NBO değerleri iki farklı istatistiki grupta toplanmıştır. Bitki sıklığındaki artış, başlangıçta NBO değerini arttırmış, ancak, bu artış 14.000 bitki/da sıklığına kadar devam etmiştir. Bu ekim sıklığından sonra NBO değeri azalma göstermiştir (Çizelge 4.2.4.2.2). Ayrıca, araştırmada bitki yoğunluğu x azot dozu x yıl interaksyonu da NBO değerleri üzerine önemli etkide bulunmuştur. Hem bitki yoğunlukları hem de azot dozları yıllara göre farklı tepkisel davranışlar göstermiştir (Çizelge 4.2.4.2.1).

Farklı azot dozlarının bu dönemler arasında tespit edilen NBO değerleri üzerindeki etkisi istatistiki olarak önemsiz olmuş ve genel olarak NBO değerleri 0.013-0.022 g g⁻¹ gün⁻¹ arasında sıralanmıştır (Çizelge 4.2.4.2.1 ve Çizelge 4.2.4.2.2).

Çizelge 4.2.4.2.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki V12-VT Arası Dönemde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait NBO Değerleri (g g⁻¹ gün⁻¹)

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Azot Dozları (kg/da)					Ortalama
	0	10	20	30	40	
2006						
6.000	0.009 d	0.016 cd	0.017 cd	0.010 cd	0.004 d	0.011
10.000	0.008 d	0.045 ab	0.006 d	0.017 cd	0.032 a-c	0.022
14.000	0.029 b-d	0.012 cd	0.023 b-d	0.024b-d	0.012 cd	0.020
18.000	0.009 d	0.010 cd	0.012 cd	0.055 a	0.004 d	0.018
22.000	0.010 cd	0.020 b-d	0.017 cd	0.018 cd	0.024 b-d	0.018
Ortalama	0.013	0.021	0.015	0.025	0.015	
2006 Yılı Ortalaması						0.018
2007						
6.000	0.015	0.011	0.036	0.011	0.013	0.017
10.000	0.010	0.022	0.017	0.016	0.010	0.015
14.000	0.014	0.039	0.025	0.011	0.046	0.027
18.000	0.013	0.039	0.016	0.018	0.018	0.021
22.000	0.011	0.011	0.015	0.007	0.014	0.012
Ortalama	0.013	0.024	0.022	0.013	0.020	
2007 Yılı Ortalaması						0.018
İki Yıllık Ortalama						
6.000	0.012	0.013	0.027	0.010	0.009	0.014 b
10.000	0.009	0.034	0.012	0.017	0.021	0.018 b
14.000	0.022	0.026	0.024	0.017	0.029	0.023 a
18.000	0.011	0.024	0.014	0.037	0.011	0.019 b
22.000	0.011	0.015	0.016	0.012	0.019	0.015 b
Ortalama	0.013	0.022	0.019	0.019	0.018	

Bitki yoğunlukları, azot dozları ve bitki yoğunluğu x azot dozu interaksiyonlarına ait önemli çıkan ortalamalarda aynı harfi taşıyan değerler arasında 0.05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.2.4.3. VT-R2 arası dönem

Farklı bitki yoğunlukları ile ekilen ve farklı azot dozları uygulanan silajlık mısır parsellerinde VT-R2 arası dönemde tespit edilen NBO değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2.4.3.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.2.4.3.2’de verilmiştir.

NBO değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçlarına göre; denemenin birinci yılında hem bitki yoğunluklarının hem de azot dozlarının NBO değerleri üzerine etkisi önemsiz olmuştur. İkinci yılda ise sadece araştırmada kullanılan farklı azot dozları NBO değerleri üzerinde % 1 olasılık düzeyinde çok önemli etki yapmıştır (Çizelge 4.2.4.3.1).

İki yıllık ortalama verilere gelince, burada da ikinci yılda olduğu gibi azot dozlarının etkisi % 1 düzeyinde çok önemli bulunmuştur. Ayrıca denemede azot dozu x yıl interaksyonu da % 5 düzeyinde önemli etki yapmıştır (Çizelge 4.2.4.3.1).

2006 yılı

Denemenin birinci yılında etkileri önemsiz bulunan bitki yoğunluklarına göre, bitkilerin VT-R2 arası dönemde tespit edilen NBO değerleri $0.015-0.023 \text{ g g}^{-1} \text{ gün}^{-1}$ arasında; azot dozlarına göre ise $0.017-0.022 \text{ g g}^{-1} \text{ gün}^{-1}$ arasında değişmiştir (Çizelge 4.2.4.3.1 ve Çizelge 4.2.4.3.2).

2007 yılı

Çizelge 3.2.4.4.1’in incelenmesiyle de görüleceği gibi, bitki yoğunluklarının NBO değerleri üzerine etkisi önemsiz olmuştur. Bunun sonucunda da bitkilerin VT-R2 arası dönemde tespit edilen NBO değerleri $0.020-0.025 \text{ g g}^{-1} \text{ gün}^{-1}$ arasında değişmiştir (Çizelge 4.2.4.3.1 ve Çizelge 4.2.4.3.2).

İstatistiki anlamda çok önemli olduğu tespit edilen farklı azot dozlarına ait NBO değerleri üç farklı istatistiki grupta toplanmışlardır. VT- R2 arası dönemde tespit edilen en yüksek NBO değeri dekara 40 kg azot uygulanan parsellerden, en düşük değerler ise azot uygulanmayan parseller ile 10 ve 20 kg azot uygulanan parsellerden elde edilmiştir (Çizelge 4.2.4.3.2).

Çizelge 4.2.4.3.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdan VT-R2 Arası Dönemde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait NBO Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2006	2007	2006-2007
YILLAR	-	1	-	-	0.0004234
BLOKLAR	2	4	0.0000370	0.000064	0.0000504
BİTKİ YOĞUNLUĞU (A)	4	4	0.0001513	0.000053	0.0000561
A X YIL	-	4	-	-	0.0001481
ANA PARSEL HATASI	8	16	0.0000911	0.0001072	0.0000992
AZOT (B)	4	4	0.0000657	0.0007506**	0.0004235**
A X B	16	16	0.0001147	0.0001730	0.0001520
B X YIL	-	4	-	-	0.0003928*
A X B X YIL	-	16	-	-	0.0001356
ALT PARSEL HATASI	40	80	0.0001100	0.0001110	0.0001105

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

1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

İki yıllık ortalamalar

İki yıllık ortalamalarda da teksel yıllarda olduğu gibi, bitki yoğunlukları VT-R2 arası dönemde NBO değerleri üzerinde önemli bir etki yaratmamış ve genel olarak bu değerler 0.019-0.023 g g⁻¹ gün⁻¹ arasında değişmiştir (Çizelge 4.2.4.3.2).

Azot dozlarının etkileri incelendiğinde ise, iki farklı istatistikî grubun oluştuğu, 10, 30 ve 40 kg/da azot dozlarının sırasıyla 0.020, 0.023 ve 0.026 g g⁻¹ gün⁻¹ NBO değerlerine sahip olarak "a" grubunu, 0 ve 20 kg/da azot dozlarının ise sırasıyla 0.018 ve 0.017 g g⁻¹ gün⁻¹ ile "b" grubunu oluşturdukları tespit edilmiştir (Çizelge 4.2.4.3.2). Ayrıca, denemede azot dozu x yıl interaksyonunun etkisi de önemli çıkmıştır (Çizelge 4.2.4.3.1). Bunun nedeni, deneme yıllarının azot dozlarının etkilerini değişikliğe uğratması olabilir.

Çizelge 4.2.4.3.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki VT-R2 Arası Dönemde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait NBO Değerleri (g g⁻¹ gün⁻¹)

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Azot Dozları (kg/da)					Ortalama
	0	10	20	30	40	
2006						
6.000	0.018	0.030	0.018	0.017	0.017	0.020
10.000	0.017	0.029	0.023	0.036	0.011	0.023
14.000	0.021	0.015	0.014	0.014	0.018	0.016
18.000	0.017	0.024	0.013	0.022	0.025	0.020
22.000	0.014	0.010	0.016	0.016	0.021	0.015
Ortalama	0.018	0.022	0.017	0.021	0.018	
2006 Yılı Ortalaması						0.019
2007						
6.000	0.009	0.017	0.014	0.032	0.037	0.022
10.000	0.011	0.025	0.017	0.020	0.039	0.022
14.000	0.030	0.018	0.021	0.025	0.031	0.025
18.000	0.004	0.023	0.016	0.024	0.032	0.020
22.000	0.033	0.011	0.020	0.021	0.030	0.023
Ortalama	0.017 c	0.019 c	0.018 c	0.025 b	0.034 a	
2007 Yılı Ortalaması						0.022
İki Yıllık Ortalama						
6.000	0.014	0.023	0.016	0.025	0.027	0.021
10.000	0.014	0.027	0.020	0.028	0.025	0.023
14.000	0.026	0.017	0.017	0.020	0.025	0.021
18.000	0.011	0.023	0.015	0.023	0.029	0.020
22.000	0.024	0.011	0.018	0.019	0.025	0.019
Ortalama	0.018 b	0.020 a	0.017 b	0.023 a	0.026 a	

Bitki yoğunlukları, azot dozları ve bitki yoğunluğu x azot dozu interaksiyonlarına ait önemli çıkan ortalamalarda aynı harfi taşıyan değerler arasında 0.05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.2.5. Net asimilasyon oranı ($\text{g m}^{-2}\text{gün}^{-1}$)

4.2.5.1. V8-V12 arası dönem

Silajlık mısırdaki 5 farklı bitki yoğunluğu ile 5 farklı azot dozunda V8-V12 arası dönemde tespit edilen NAO değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2.5.1.1'de, ortalama değerler ise Çizelge 4.2.5.1.2'de verilmiştir.

Değişik bitki yoğunlukları ve azot dozlarının ele alındığı silajlık mısırdaki, bitkilerin V8-V12 arası dönemde tespit edilen NAO değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçlarına bakıldığında; denemenin birinci yılında NAO değerleri üzerine bitki yoğunlukları ve azot dozlarının % 1 düzeyinde çok önemli, bitki yoğunluğu x azot dozu etkileşiminin ise % 5 düzeyinde önemli etki yaptığı görülmüştür. Araştırmanın ikinci yılında bitki yoğunlukları % 1 düzeyinde çok önemli, bitki yoğunluğu x azot dozu etkileşimi ise % 5 düzeyinde önemli etkide bulunmuştur. İki yılın birleştirilmiş verilerine gelince, bitki yoğunluğu, azot dozu ve bitki yoğunluğu x yıl etkileşimi % 1 düzeyinde çok önemli, bitki yoğunluğu x azot dozu etkileşimi ile bitki yoğunluğu x azot dozu x yıl etkileşimi de % 5 düzeyinde önemli etki yapmıştır (Çizelge 4.2.5.1.1).

2006 yılı

Bitki sıklıklarındaki artışlar, V8-V12 arası dönemde tespit edilen NAO değerlerini genel olarak düşürmüştür. Bu gelişimin sonucu olarak, en yüksek NAO değeri ($8.01 \text{ g m}^{-2}\text{gün}^{-1}$) 6.000 bitki/da ekim sıklığında, en düşük değerler ise 18.000 ve 22.000 bitki/da ekimlerinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.2.5.1.2).

Azot dozlarının NAO üzerindeki etkilerine bakıldığında; bu bağlamda kurala bağlı bir sonuç ortaya çıkmamıştır. Dekara 10 kg azot uygulanan parsellerde tespit edilen NAO değerleri diğer azot uygulamalarında tespit edilen değerlere göre daha düşük olmuştur (Çizelge 4.2.5.1.2).

En seyrek bitki yoğunluğunda 30 ve 40 kg N/da uygulamaları ile 10.000 bitki yoğunluğunda 30 kg N/da uygulamasında kontrol ve diğer azot dozlarına göre çok yüksek NAO değerleri elde edilirken, diğer bitki yoğunluklarında kontrol ve gübre dozları birbirlerinin benzeri değerler vermiştir. Bu nedenle bitki yoğunluğu x azot dozu etkileşimi etkileri önemli çıkmıştır (Çizelge 4.2.5.1.2).

Çizelge 4.2.5.1.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki V8-V12 Arası Dönemde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait NAO Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2006	2007	2006-2007
YILLAR	-	1	-	-	0.454
BLOKLAR	2	4	5.728	4.760	5.244
BİTKİ YOĞUNLUĞU (A)	4	4	58.24**	10.76**	50.127**
A X YIL	-	4	-	-	18.779**
ANA PARSEL HATASI	8	16	4.680	1.436	3.058
AZOT (B)	4	4	15.450**	1.601	11.253**
A X B	16	16	7.061*	5.487*	6.384*
B X YIL	-	4	-	-	5.797
A X B X YIL	-	16	-	-	6.164*
ALT PARSEL HATASI	40	80	3.511	2.584	3.048

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

1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

2007 yılı

2006 yılında olduğu gibi 2007 yılında da bitki sıklıklarındaki artışlar, NAO değerlerini genel olarak düşürmüştür. Denemenin ikinci yılında, en yüksek NAO değeri ($6.02 \text{ g m}^{-2}\text{gün}^{-1}$) 10.000 bitki/da yoğunluğunda, en düşük değer ise 22.000 bitki/da yoğunluğunda tespit edilmiştir (Çizelge 4.2.5.1.2).

Etkileri önemsiz olan azot dozlarının ortalama NAO değerleri 4.66-5.40 $\text{g m}^{-2}\text{gün}^{-1}$ arasında değişmiştir (Çizelge 4.2.5.1.1 ve Çizelge 4.2.5.1.2).

Dekara 6.000 bitki ekilen ve gübre uygulanan parsellerde NAO değerleri birbirine yakın, fakat kontrole oranla yaklaşık 4 kat daha fazla olmuştur. Yine, 10.000 bitki yoğunluğunda 20 kg N/da dozu hem kontrole hem de diğer dozlara göre NAO değerini önemli ölçüde artırmıştır. Oysa, diğer bitki yoğunluklarında gübre dozları ile kontrol grubu arasında büyük bir farklılık ortaya çıkmamıştır. Bu durumda bitki yoğunluğu x azot dozu interaksiyonunun önemli çıkmasına sebep olmuştur (Çizelge 4.2.5.1.2).

İki yıllık ortalamalar

Çizelge 4.2.5.1.2'de de görüldüğü gibi, bitki yoğunluğunun artması NAO değerlerinin azalmasına neden olmuştur. Bunun sonucunda da iki yılın birleştirilmiş verilerinde, en düşük NAO değerleri $4.01 \text{ g m}^{-2}\text{gün}^{-1}$ ve $3.49 \text{ g m}^{-2}\text{gün}^{-1}$ ile sırasıyla 18.000 bitki/da ve 22.000 bitki/da yoğunluklarından elde edilmiş ve bu iki sıklık arasındaki farklılık istatistiki anlamda önemsiz bulunmuştur. V8-V12 arası dönemde tespit edilen en yüksek NAO değeri ($6.75 \text{ g m}^{-2}\text{gün}^{-1}$) ise dekara 6.000 bitki yetiştirildiğinde ortaya çıkmıştır. Ayrıca, bitki yoğunluğu x yıl interaksyonunu da NAO değerleri üzerine çok önemli etkide bulunmuştur (Çizelge 4.2.5.1.2). Bu durum, bitki yoğunluklarının NAO değerleri üzerinde yaptığı etkilerin yıllara göre farklılık göstermesinden kaynaklanmıştır.

İki yıllık ortalama NAO değerleri, azotlu gübre uygulamalarından etkilenmiştir. NAO değerleri, azotsuz koşullar ile 10 kg/da azot uygulamasında daha düşük, 20, 30 ve 40 kg/da'lık azot uygulamalarında ise daha yüksek olmuşlardır (Çizelge 4.2.5.1.2).

Bu dönemde, NAO değerleri bitki yoğunluğu x azot dozu interaksyonlarından önemli derecede etkilenmiştir. Genel olarak seyrek ekimlerde NAO değerleri artan azot dozlarına paralel olarak hızlı bir artış gösterirken, bitki yoğunlukları attıkça azot dozlarının etkilerinin azaldığı, hatta ortadan kalktığı görülmüştür. Örneğin, 6.000 bitki yoğunluğunda gübresiz parsellerde $4.66 \text{ g m}^{-2}\text{gün}^{-1}$ olan NAO değeri hızlı bir artış göstererek 30 kg N/da dozunda $8.77 \text{ g m}^{-2}\text{gün}^{-1}$ değerine ulaşmıştır. Oysa, 18.000 ve 22.000 bitki/da yoğunluklarında gübre uygulamalarının NAO değerleri üzerinde hiçbir etkisi görülmemiştir. Araştırmada elde edilen NAO değerleri aynı zamanda bitki yoğunluğu x azot dozu x yıl interaksyonundan da etkilenmiştir (Çizelge 4.2.5.1.1 ve Çizelge 4.2.5.1.2).

Çizelge 4.2.5.1.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki V8-V12 Arası Dönemde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait NAO Değerleri (g m⁻²gün⁻¹)

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Azot Dozları (kg/da)					Ortalama
	0	10	20	30	40	
2006						
6.000	7.72 b-d	4.59 e-1	7.25 b-e	11.01 a	9.46 ab	8.01 a
10.000	4.01 f-1	3.17 g-1	5.79 c-h	8.86 a-c	3.88 f-1	5.14 b
14.000	5.89 c-g	2.89 g-1	6.38 b-f	5.83 c-h	4.51 e-1	5.10 b
18.000	3.27 g-1	3.66 f-1	3.25 g-1	2.13 ı	3.56 f-1	3.18 c
22.000	3.75 f-1	2.22 ı	2.75 hı	2.65 ı	4.75 d-1	3.22 c
Ortalama	4.93 a	3.31 b	5.08 a	6.10 a	5.23 a	
2006 Yılı Ortalaması						4.93
2007						
6.000	1.60 f	6.66 ab	6.29 a-c	6.53 ab	6.43 ab	5.50 ab
10.000	5.16 b-e	5.51 a-e	7.82 a	5.92 a-d	5.69 a-e	6.02 a
14.000	6.23 a-c	5.00 b-e	4.29 b-e	5.23 a-e	4.69 b-e	5.09 ab
18.000	5.33 a-e	3.52 d-f	5.48 a-e	5.71 a-e	4.14 b-f	4.84 b
22.000	5.00 b-e	3.50 d-f	3.12 ef	3.42 d-f	3.72 c-f	3.75 c
Ortalama	4.66	4.84	5.40	5.36	4.93	
2007 Yılı Ortalaması						5.04
İki Yıllık Ortalama						
6.000	4.66 f-1	5.63 c-g	6.77 b-e	8.77 a	7.95 ab	6.75 a
10.000	4.59 f-1	4.34 f-1	6.81 a-d	7.39 a-c	4.78 e-1	5.58 b
14.000	6.06 b-f	3.95 g-1	5.33 d-h	5.53 c-h	4.60 f-1	5.09 b
18.000	4.30 f-1	3.59 hı	4.37 f-1	3.92 g-1	3.85 g-1	4.01 c
22.000	4.38 f-1	2.86 ı	2.94 ı	3.04 ı	4.24 f-1	3.49 c
Ortalama	4.80 bc	4.07 c	5.24 ab	5.73 a	5.08 ab	

Bitki yoğunlukları, azot dozları ve bitki yoğunluğu x azot dozu interaksiyonlarına ait önemli çıkan ortalamalarda aynı harfi taşıyan değerler arasında 0.05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.2.5.2. V12-VT arası dönem

Deneme faktörlerinin uygulandığı mısır parsellerinde, bitkilerin V12-VT arası dönemde tespit edilen 2006 ve 2007 yılları ile iki yıllık ortalamalara ilişkin NAO değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2.5.2.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.2.5.2.2’de verilmiştir.

Farklı bitki yoğunlukları ve azot dozlarında yetiştirilen silajlık mısırdan elde edilen NAO değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçlarına bakıldığında; araştırmanın ilk yılında ele alınan faktörlerin NAO değerleri üzerine etkilerinin önemsiz olduğu görülmüştür (Çizelge 4.2.5.2.1).

Denemenin ikinci yılında ise NAO değerleri üzerine bitki yoğunluğu ve azot dozları % 1 düzeyinde çok önemli etki yapmıştır (Çizelge 4.2.5.2.1).

İki yıllık ortalamalarda ise sadece bitki yoğunluğu x azot dozu x yıl interaksyonu etkisi % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.2.5.2.1).

Çizelge 4.2.5.2.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdan V12-VT Arası Dönemde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait NAO Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2006	2007	2006-2007
YILLAR	-	1	-	-	10.17
BLOKLAR	2	4	30.43	4.784	17.61
BİTKİ YOĞUNLUĞU (A)	4	4	14.30	66.86**	32.13
A X YIL	-	4	-	-	49.03
ANA PARSEL HATASI	8	16	28.58	8.676	18.63
AZOT (B)	4	4	21.86	5.332	13.60
A X B	16	16	19.34	19.554**	18.75
B X YIL	-	4	-	-	13.59
A X B X YIL	-	16	-	-	20.14*
ALT PARSEL HATASI	40	80	15.07	6.967	11.02

*** Sırasıyla 0.05 ve 0.01 olasılık düzeylerinde istatistikî olarak önemlidir.

1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

2006 yılı

Yapılan varyans analizlerine göre, önemsiz oldukları tespit edilen bitki yoğunlukları ve azot dozlarına bağlı olarak V12-VT arası döneme ait NAO değerleri sırasıyla 5.48-7.51 g m⁻²gün⁻¹ ve 5.70-8.73 g m⁻²gün⁻¹ arasında değişmiştir (Çizelge 4.2.5.2.1 ve Çizelge 4.2.5.2.2).

2007 yılı

Bitki sıklıklarına bağlı olarak NAO değerleri, 6.000, 10.000 ve 14.000 bitki/da ekim sıklıklarında benzer ve yüksek; 18.000 ve 22.000 bitki/da ekimlerinde ise benzer ve düşük olmuştur (Çizelge 4.2.5.2.2).

Azot dozlarının V12-VT arası dönemde NAO değerleri üzerine etkisi önemsiz olmuş ve 6.15-7.74 g m⁻²gün⁻¹ arasında değişmiştir (Çizelge 4.2.5.2.1 ve Çizelge 4.2.5.2.2).

Denemenin ikinci yılında NAO değerlerinin bitki yoğunlukları ile azot dozlarının interaksiyon etkilerine karşı tepkileri çok önemli farklılıklar göstermiştir. En seyrek ekimde azot uygulamalarının kontrole göre NAO değerleri önemli ölçüde artmış, fakat kendi aralarında farklılık olmamıştır. Örneğin, gübresizde 4.87 g m⁻²gün⁻¹ olan NAO değeri yaklaşık 3 kat artarak 20 kg N/da dozunda 13.73 g m⁻²gün⁻¹ olmuştur. Oysa, diğer bitki yoğunluklarında genel olarak azot uygulamalarının NAO değerlerini etkilemediği görülmüştür (Çizelge 4.2.5.2.1 ve Çizelge 4.2.5.2.2).

İki yıllık ortalamalar

İki yılın birleştirilmiş verilerine göre, bitki yoğunlukları ve azot dozlarının V12-VT arası dönemde NAO değerleri üzerindeki etkisi istatistikî anlamda önemsiz olmuştur. Bunun sonucunda da bitki yoğunluklarına bağlı olarak NAO değerleri 6.06-8.60 g m⁻²gün⁻¹, azot dozlarına göre de 6.14-7.95 g m⁻²gün⁻¹ arasında değişmişlerdir. Denemede ikili interaksiyonlar yıllar arasında farklılık göstermiş ve bu nedenle bitki yoğunluğu x azot dozu x yıl interaksiyonu önemli çıkmıştır (Çizelge 4.2.5.2.1 ve Çizelge 4.2.5.2.2).

Çizelge 4.2.5.2.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki V12-VT Arası Dönemde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait NAO Değerleri (g m⁻²gün⁻¹)

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Azot Dozları (kg/da)					Ortalama
	0	10	20	30	40	
2006						
6.000	7.23	6.93	7.88	9.10	6.19	7.46
10.000	7.21	5.20	4.34	3.10	8.50	5.67
14.000	5.92	6.66	3.59	6.72	4.50	5.48
18.000	4.45	5.84	6.37	13.27	7.62	7.51
22.000	5.86	6.55	9.10	11.47	1.69	6.93
Ortalama	6.13	6.23	6.26	8.73	5.70	
2006 Yılı Ortalaması						6.61
2007						
6.000	4.87 f-1	10.72 a-c	13.73 a	9.85 a-d	9.51 a-e	9.74 a
10.000	10.74 a-c	9.64 a-d	5.67 d-1	8.93 b-f	6.46 c-1	8.29 a
14.000	4.43 g-1	8.18 b-g	6.42 c-1	7.14 c-1	12.23 ab	7.68 a
18.000	7.72 c-h	3.91 g-1	3.66 h1	4.70 f-1	3.78 h1	4.76 b
22.000	2.99 ı	6.22 d-1	6.36 d-1	5.17 e-1	5.22 e-1	5.19 b
Ortalama	6.15	7.74	7.17	7.16	7.44	
2007 Yılı Ortalaması						7.13
İki Yıllık Ortalama						
6.000	6.05	8.82	10.80	9.48	7.85	8.60
10.000	8.98	7.42	5.01	6.01	7.48	6.98
14.000	5.18	7.42	5.01	6.93	8.36	6.58
18.000	6.09	4.88	5.02	8.99	5.70	6.13
22.000	4.42	6.38	7.73	8.32	3.46	6.06
Ortalama	6.14	6.98	6.71	7.95	6.57	

Bitki yoğunlukları, azot dozları ve bitki yoğunluğu x azot dozu interaksyonlarına ait önemli çıkan ortalamalarda aynı harfi taşıyan değerler arasında 0.05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.2.5.3. VT-R2 arası dönem

Beş farklı bitki yoğunluğu ve beş farklı azot dozunda yetiştirilen mısır bitkilerinin VT-R2 arası dönemde tespit edilen NAO değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2.5.3.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.2.5.3.2’de verilmiştir.

Farklı bitki yoğunluğu ve azot dozlarında yetiştirilen silajlık mısırdaki VT-R2 arası dönemde tespit edilen NAO değerlerine ait varyans analiz sonuçları incelendiğinde; denemenin birinci yılında her iki faktör ile bunların ikili etkilerinin NAO değerlerini etkilemediği, buna karşılık, denemenin ikinci yılında bitki yoğunluğu, azot dozu ve bitki yoğunluğu x azot dozu etkilerinin NAO değerleri üzerinde % 1 düzeyinde çok önemli etki yarattığı görülmüştür (Çizelge 4.2.5.3.1).

İki yılın birleştirilmiş verilerinde ise yıllar, bitki yoğunluğu ve azot dozu x yıl etkilerinin % 1 düzeyinde çok önemli, azot dozu, bitki yoğunluğu x azot dozu etkilerinin ve bitki yoğunluğu x azot dozu x yıl etkilerinin ise % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.2.5.3.1).

Çizelge 4.2.5.3.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki VT-R2 Arası Dönemde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait NAO Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2006	2007	2006-2007
YILLAR	-	1	-	-	45.320**
BLOKLAR	2	4	0.8460	1.551	1.199
BİTKİ YOĞUNLUĞU (A)	4	4	14.15	18.41**	23.833**
A X YIL	-	4	-	-	8.723
ANA PARSEL HATASI	8	16	5.428	1.658	3.543
AZOT (B)	4	4	6.762	31.464**	10.779*
A X B	16	16	5.802	9.180**	7.683*
B X YIL	-	4	-	-	27.448**
A X B X YIL	-	16	-	-	7.299*
ALT PARSEL HATASI	40	80	4.181	2.79	3.485

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

1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

2006 yılı

Varyans analiz sonuçlarında da belirtildiği gibi, bitkilerin VT-R2 arası dönemde tespit edilen NAO değerleri üzerine bitki yoğunluklarının etkisi önemsiz olmuştur. Bunun sonucunda da bitki yoğunluklarına bağlı olarak NAO değerleri 3.54-5.64 g m⁻²gün⁻¹ arasında değişmiştir (Çizelge 4.2.5.3.1 ve Çizelge 4.2.5.3.2).

2006 yılında NAO değerleri üzerine azot dozlarının önemli bir etki yapmadığı yapılan varyans analiz sonuçlarında ortaya çıkmıştır. Azot dozları bakımından NAO değerleri 3.69-5.06 g m⁻²gün⁻¹ arasında sıralanmıştır (Çizelge 4.2.5.3.1 ve Çizelge 4.2.5.3.2).

2007 yılı

Bitki yoğunluklarının VT-R2 arası dönemde NAO değerleri üzerindeki etki biçimleri belli bir kural çerçevesinde ortaya çıkmamıştır. Bitki yoğunluklarına bağlı olarak inişli çıkışlı sonuçlarla karşılaşılmıştır. En yüksek NAO değeri en seyrek ekimde, en düşük NAO değeri ise 18.000 bitki/da ekim sıklığında tespit edilmiştir (Çizelge 4.2.5.3.2).

Azot dozlarının VT-R2 arası dönemde tespit edilen NAO değerleri üzerine etkileri incelendiğinde, artan azot dozlarının olumlu ve giderek artan bir şekilde etki yaptığı görülmüştür. Dolayısıyla en yüksek NAO değeri (7.57 g m⁻²gün⁻¹) dekara 40 kg azot uygulanan parsellerden elde edilmiştir (Çizelge 4.2.5.3.2).

İkinci yılda artan bitki yoğunluklarının artan azot uygulamalarına karşı göstermiş oldukları tepkiler NAO değerleri açısından önemli farklılıklar sergilemiştir. Ancak, interaksiyon etkileri belli bir kural çerçevesinde ortaya çıkmamıştır. Örneğin, 14.000 bitki yoğunluğunda azot uygulamalarının NAO değerleri üzerindeki etkisi önemsiz olurken, aynı uygulamaların en seyrek ekimdeki etkileri çok önemli olmuş ve NAO değerlerini artırmıştır (Çizelge 4.2.5.3.2).

İki yıllık ortalamalar

İki yıllık ortalamalarda birim alandaki bitki sayısının değişmesi VT-R2 arası dönemde NAO değeri üzerinde çok önemli farklılıklar yaratmıştır. Araştırmada, en düşük NAO değeri (4.15 g m⁻²gün⁻¹) dekarda 18.000 ve 22.000 bitkinin bulunması, en

yüksek değer ($6.23 \text{ g m}^{-2}\text{gün}^{-1}$) ise dekarda 6.000 bitkinin yetiştirilmesi durumunda ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.2.5.3.1 ve Çizelge 4.2.5.3.2).

Azot dozları bakımından NAO değerleri iki farklı istatistiki grupta toplanmış ve en yüksek NAO değerleri (5.64 ve $5.66 \text{ g m}^{-2}\text{gün}^{-1}$) 30 ve 40 kg/da, en düşük değerler (4.59 , 4.62 ve $4.48 \text{ g m}^{-2}\text{gün}^{-1}$) ise 0, 10 ve 20 kg/da azot uygulamalarından elde edilmiştir (Çizelge 4.2.5.3.2). Azot dozlarının NAO değerleri üzerine etkileri yıllar arasında büyük varyasyon gösterdiği için azot dozu x yıl interaksyonu da çok önemli çıkmıştır (Çizelge 4.2.5.3.1).

Bitki yoğunluğu x azot dozu interaksyonu iki yıllık ortalamalarda NAO değerlerini istatistiksel olarak etkilemiştir. Azot uygulamaları 6.000 bitki yoğunluğunda NAO değerlerini etkilemezken, diğer yoğunlukların bazılarında NAO değerleri azot uygulamalarından olumlu, bazılarında ise olumsuz etkilenmiştir. Örneğin, 10.000 bitki yoğunluğunda NAO değerleri 10, 30 ve 40 kg N/da uygulamalarından olumlu yönde, 14.000 bitki yoğunluğunda 30 kg N/da, 22.000 bitki yoğunluğunda ise 10 kg N/da uygulamasından olumsuz yönde etkilenmişlerdir. Bu ikili interaksyonun yıldan yıla değişmesi nedeniyle bitki yoğunluğu x azot dozu x yıl interaksyonu da istatistiki anlamda önemli çıkmıştır (Çizelge 4.2.5.3.1 ve Çizelge 4.2.5.3.2).

Yıllar NAO değeri üzerine % 1 düzeyinde çok önemli etkide bulunmuş, en yüksek değer $5.55 \text{ g m}^{-2}\text{gün}^{-1}$ ile 2007 yılında tespit edilmiştir (Çizelge 4.2.5.3.1 ve Çizelge 4.2.5.3.2).

Çizelge 4.2.5.3.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki VT-R2 Arası Dönemde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait NAO Değerleri (g m⁻²gün⁻¹)

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Azot Dozları (kg/da)					Ortalama
	0	10	20	30	40	
2006						
6.000	6.88	7.48	4.51	4.51	4.84	5.64
10.000	3.95	6.76	5.82	7.36	2.73	5.33
14.000	5.38	4.06	2.85	2.65	2.76	3.54
18.000	3.80	4.94	2.24	4.44	4.82	4.05
22.000	4.44	2.05	3.01	5.32	3.59	3.68
Ortalama	4.89	5.06	3.69	4.86	3.75	
2006 Yılı Ortalaması						4.45 b
2007						
6.000	3.24 g-k	5.06 d-ı	7.34 b-e	9.54 ab	8.85 a-c	6.81 a
10.000	2.85 ı-k	4.93 e-j	4.20 f-k	5.99 d-g	10.21 a	5.63 bc
14.000	7.71 a-d	5.71 d-h	6.95 b-f	5.30 d-ı	6.45 c-f	6.42 ab
18.000	1.71 k	2.96 h-k	3.37 g-k	6.37 c-f	6.82 b-f	4.24 d
22.000	5.91 d-g	2.27 jk	4.47 f-j	4.97 d-j	5.51 d-ı	4.63 cd
Ortalama	4.28 c	4.19 c	5.26 bc	6.43 ab	7.57 a	
2007 Yılı Ortalaması						5.55 a
İki Yıllık Ortalama						
6.000	5.06 a-e	6.27 ab	5.93 a-c	7.02 a	6.85 a	6.23 a
10.000	3.40 e-g	5.84 a-d	5.01 a-e	6.68 ab	6.47 ab	5.48 ab
14.000	6.55 ab	4.89 a-f	4.90 a-f	3.98 c-g	4.60 b-f	4.98 bc
18.000	2.75 fg	3.95 c-g	2.80 fg	5.41 a-e	5.82 a-d	4.15 c
22.000	5.18 a-e	2.16 g	3.74 d-g	5.14 a-e	4.55 b-f	4.15 c
Ortalama	4.59 b	4.62 b	4.48 b	5.64 a	5.66 a	

Bitki yoğunlukları, azot dozları ve bitki yoğunluğu x azot dozu etkileşimlerine ait önemli çıkan ortalamalarda aynı harfi taşıyan değerler arasında 0.05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.2.6. Üst ve alt epidermis stoma sayısı (adet/mm²)

4.2.6.1. Üst epidermis stoma sayısı (adet/mm²)

Silajlık mısırdaki bitki yoğunluğu ile farklı azot dozlarında 2006 ve 2007 yıllarında bitkilerin V12 döneminde yaprakların üst epidermisinde belirlenen stoma sayılarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2.6.1.1'de, ortalama değerler ise Çizelge 4.2.6.1.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2.6.1.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki V12 Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Üst Epidermis Stoma Sayısı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2006	2007	2006-2007
YILLAR	-	1	-	-	5278.53**
BLOKLAR	2	4	31.72	4.042	17.88
BİTKİ YOĞUNLUĞU (A)	4	4	114.8	111.3	131.48
A X YIL	-	4	-	-	94.58
ANA PARSEL HATASI	8	16	47.27	80.76	64.01
AZOT (B)	4	4	17.71	27.42	16.49
A X B	16	16	44.63	101.63**	67.80*
B X YIL	-	4	-	-	28.64
A X B X YIL	-	16	-	-	78.46*
ALT PARSEL HATASI	40	80	37.05	38.82	37.94

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

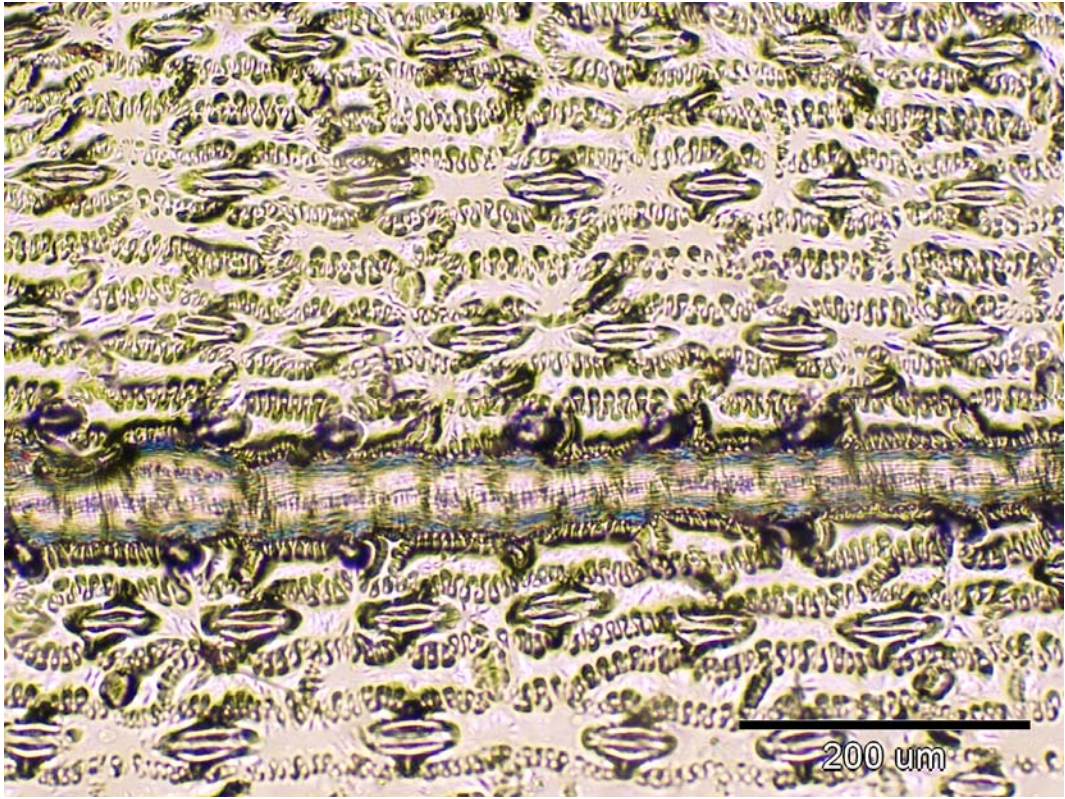
1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

2006 yılı

Varyans analiz sonuçları, bitkilerin V12 döneminde üst epidermiste birim alanda bulunan stoma sayılarının farklı bitki sıklıkları ve farklı azotlu gübre dozlarından etkilenmediğini göstermiştir (Çizelge 4.2.6.1.1). Bitki yoğunluklarına göre, ortalama üst epidermis stoma sayıları 56.48-62.69 adet/mm², azot dozlarına göre ise 58.33-60.88 adet/mm² arasında değişmiştir (Çizelge 4.2.6.1.2).

2007 yılı

İkinci yılda bitkilerin V12 gelişme döneminde yaprak üst epidermisinde belirlenen stoma sayılarının farklı bitki yoğunluğu ve farklı azot dozlarına tepkileri önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.2.6.1.1). Bitki yoğunluklarının ortalama stoma sayıları 69.01-74.88 adet/mm², azot dozlarının ortalama stoma sayıları da 69.66-72.98 adet/mm² arasında değişmiş ve birbirlerine çok yakın değerleri oluşturmuşlardır (Çizelge 4.2.6.1.2).



Şekil 4.2.6.1.1. 2007 Yılında 14.000 bitki/da x 0 kg N/da Kombinasyona Ait Üst Epidermiste Tespit Edilen Stomaların Genel Görüntüsü (100 X)

Bitki yoğunluklarında tespit edilen üst epidermis stoma sayıları azot uygulamalarından farklı şekillerde etkilenmiştir. Bu nedenle bitki yoğunluğu x azot dozu interakasyonu önemli olmuştur. Üç bitki sıklığında (6.000, 10.000 ve 18.000 bitki/da) azot uygulamaları stoma sayılarını etkilemezken, 14.000 bitki yoğunluğunda 20, 30 ve 40 kg N/da uygulamalarından olumsuz, 22.000 bitki yoğunluğunda ise 20 ve 30 kg N/da uygulamalarından olumlu yönde etkilenmiştir (Çizelge 4.2.6.1.1, Çizelge 4.2.6.1.2 ve Şekil 4.2.6.1.1).

İki yıllık ortalamalar

İki yıllık ortalama verilere göre, bitki yoğunluklarının üst epidermiste bulunan stoma sayısı üzerine etkileri istatistiki anlamda önemsiz olmuştur. Birim alanda bulunan bitki sayısına bağlı olarak stoma sayıları 62.81-67.73 adet/mm² arasında yer almıştır. Araştırmada ele alınan ikinci faktör olan azot dozu da stoma sayısını etkilememiş ve stoma sayıları 64.12-65.91 adet/mm² arasında değişmiştir (Çizelge 4.2.6.1.2).

Bireysel etkileri önemsiz olan bitki yoğunluğu ile azot dozu faktörlerinin kombinasyonları incelendiğinde, bunlar arasındaki interaksiyonların yaprakların üst epidermisinde bulunan stoma sayılarını etkilediği belirlenmiştir. Bu bağlamda, en yüksek stoma sayısı (72.56 adet/mm²) azotsuz parsellerde dekara 14.000 bitki ekildiğinde ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.2.6.1.2). Bitki yoğunluğu x azot dozu interaksiyonlarının etkileri yıllara göre farklılıklar göstermiş ve bu durum, bitki yoğunluğu x azot dozu x yıl interaksiyonunun da önemli olmasına neden olmuştur (Çizelge 4.2.6.1.1).

Bitki yoğunluklarında tespit edilen üst epidermis stoma sayıları azot uygulamalarından farklı şekillerde etkilenmiştir. Bu nedenle bitki yoğunluğu x azot dozu interaksiyonu önemli olmuştur. Üç bitki sıklığında (6.000, 10.000 ve 18.000 bitki/da) azot uygulamaları stoma sayılarını etkilemezken, 14.000 bitki yoğunluğunda 30 ve 40 kg N/da uygulamalarından olumsuz, 22.000 bitki yoğunluğunda ise 20 kg N/da uygulamasından olumlu yönde etkilenmiştir (Çizelge 4.2.6.1.1 ve Çizelge 4.2.6.1.2).

Çizelge 4.2.6.1.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki V12 Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Üst Epidermis Stoma Sayısı Değerleri (adet/mm²)

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Azot Dozları (kg/da)					Ortalama
	0	10	20	30	40	
2006						
6.000	58.91	60.58	56.76	66.67	64.57	61.50
10.000	65.27	60.02	63.20	58.68	66.25	62.69
14.000	57.76	58.46	58.48	62.04	53.05	57.96
18.000	65.55	55.79	54.47	55.48	54.43	57.14
22.000	56.92	58.21	58.97	54.92	53.36	56.48
Ortalama	60.88	58.61	58.38	59.56	58.33	
2006 Yılı Ortalaması						59.15 b
2007						
6.000	66.41 d-f	77.00 bc	68.24 b-f	67.17 c-f	66.24 d-f	69.01
10.000	72.53 b-e	68.18 b-f	74.24 b-e	74.81 b-d	74.13 b-e	72.78
14.000	87.35 a	78.09 ab	73.74 b-e	64.08 ef	71.13 b-e	74.88
18.000	67.66 c-f	64.34 ef	72.34 b-e	69.35 b-f	68.69 b-f	68.48
22.000	60.69f	70.45 b-f	76.34 b-d	72.88 b-e	69.31 b-f	69.94
Ortalama	70.93	71.61	72.98	69.66	69.90	
2007 Yılı Ortalaması						71.02 a
İki Yıllık Ortalama						
6.000	62.66 c-f	68.79 a-c	62.50 c-f	66.92 a-e	65.40 b-f	65.25
10.000	68.90 a-c	64.10 b-f	68.72 a-c	66.74 a-e	70.19 ab	67.73
14.000	72.56 a	68.27 a-d	66.11 a-e	63.06 c-f	62.09 c-f	66.42
18.000	66.60 a-e	60.06 ef	63.41 b-f	62.41 c-f	61.56 d-f	62.81
22.000	58.81 f	64.33 b-f	67.66 a-d	63.90 b-f	61.33 d-f	63.21
Ortalama	65.91	65.11	65.68	64.61	64.12	

Bitki yoğunlukları, azot dozları ve bitki yoğunluğu x azot dozu interaksiyonlarına ait önemli çıkan ortalamalarda aynı harfi taşıyan değerler arasında 0.05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.2.6.2. Alt epidermiste stoma sayısı (adet/mm²)

Bitki yoğunluğu ve azotlu gübre uygulamaları bakımından farklı ortamlarda yetiştirilen silajlık mısırdaki V12 döneminde yaprakların alt epidermisinde belirlenen stoma sayılarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2.6.2.1’de, ortalama değerleri ise Çizelge 4.2.6.2.2’de verilmiştir.

Alt epidermis stoma sayısına ilişkin varyans analiz sonuçlarına göre; 2006 yılında azot dozlarının etkisinin % 1 düzeyinde çok önemli, bitki yoğunluğu x azot dozu interaksiyon etkisinin ise % 5 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir. 2007 yılında hem bitki yoğunlukları hem de azot dozları ile bu iki faktörün bir araya gelmesiyle ortaya çıkan interaksiyon etkisi stoma sayısında bir farklılık yaratmamıştır. İki yılın birleştirilmiş verilerine bakıldığında, yaprakların alt epidermisinde bulunan stoma sayısı üzerine yıllar ve azot dozu x yıl interaksiyonu % 1 düzeyinde çok önemli etkide bulunmuştur (Çizelge 4.2.6.2.1). Varyans analizlerine göre ortaya çıkan ve özellikle önemli olan sonuçlar aşağıda deneme yılları altında sunulmuştur.

Çizelge 4.2.6.2.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki V12 Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Alt Epidermis Stoma Sayısı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2006	2007	2006-2007
YILLAR	-	1	-	-	11831.89**
BLOKLAR	2	4	11.83	75.22	43.52
BİTKİ YOĞUNLUĞU (A)	4	4	7.256	297.1	191.40
A X YIL	-	4	-	-	112.97
ANA PARSEL HATASI	8	16	61.71	119.9	90.80
AZOT (B)	4	4	138.19**	168.4	21.61
A X B	16	16	67.72*	122.8	117.69
B X YIL	-	4	-	-	284.99**
A X B X YIL	-	16	-	-	72.81
ALT PARSEL HATASI	40	80	35.44	111.5	73.49

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

1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

2006 yılı

Ekim sıklıklarına ait ortalama alt epidermis stoma sayıları arasında farklılıklar önemli olmamış ve bu sayılar 86.25-87.88 adet/mm² arasında yer almıştır (Çizelge 4.2.6.2.2)

İstatistiki anlamda çok önemli olduğu tespit edilen farklı azot dozlarına ait alt epidermis stoma sayıları dört farklı istatistiki grupta toplanmıştır. Azot uygulamaları genel olarak stoma sayısını azaltmıştır. Ancak, artan azot dozları ile alt epidermis stoma sayıları arasındaki ilişkiler belirli bir kurala bağlı olmamıştır. Bu durum, azot dozları ile bitki sıklıkları arasında ortaya çıkan interaksiyonların önem kazanmış olmasından ileri gelmiş olabilir (Çizelge 4.2.6.2.1 ve Çizelge 4.2.6.2.2).



Şelik 4.2.6.1.2. 2006 Yılında 22.000 bitki/da x 0 kg N/da Kombinasyona Ait Alt Epidermiste Tespit Edilen Stomaların Genel Görüntüsü (100 X)

Dekara 6.000, 10.000 ve 18.000 bitki ekilen parsellerde azot uygulamaları alt epidermis stoma sayıları bakımından etkili olmamıştır. Buna karşılık, 14.000 ve 22.000 bitki/da yoğunluklarında ise bazı azot uygulamaları stoma sayısını azaltmıştır. Bu durum ise bitki yoğunluğu x azot dozu interaksiyon etkisinin önemli olmasına neden olmuştur.

Bitki yoğunluğu x azot dozu interaksyonları bakımından alt epidermiste birim alanda en fazla stoma sayısı (95.05 adet/mm²) dekara 22.000 bitki ekilen ve azot uygulanmayan parsellerde ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.2.6.2.2 ve Şekil 4.2.6.1.2).

2007 yılı

Farklı ekim sıklıklarının ve azot uygulamalarının etkili olmadığı alt epidermis stoma sayıları bitki yoğunluklarına göre 99.06-109.42 adet/mm² arasında, azot dozlarına göre ise 101.18-110.27 adet/mm² arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.2.6.2.1 ve Çizelge 4.2.6.2.2).

İki yıllık ortalamalar

Denemede kullanılan beş farklı bitki yoğunluğunda iki yıllık ortalamalara göre elde edilen alt epidermis stoma sayıları bitki yoğunluklarından etkilenmemiş ve bitki yoğunluklarına ait ortalama stoma sayıları 92.79-98.65 adet/mm² arasında değişmiştir. Araştırmada ele alınan azot dozları da stoma sayılarını etkilememiştir. Azot dozlarının ortalama stoma sayıları 94.71-96.88 adet/mm² arasında sıralanmıştır. Azot dozlarının etkisi yıllar arasında farklılık gösterdiği için azot dozu x yıl interaksyonu önemli çıkmıştır (Çizelge 4.2.6.2.1 ve Çizelge 4.2.6.2.2).

Yılların alt epidermis stoma sayısı üzerine etkileri önemli olmuş ve ilk yılın ortalama alt epidermis stoma sayısı (87.10 adet/mm²) ikinci yılın stoma sayısından (104.87 adet/mm²) daha düşük olmuştur (Çizelge 4.2.6.2.1 ve Çizelge 4.2.6.2.2).

Çizelge 4.2.6.2.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki V12 Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Alt Epidermis Stoma Sayısı Değerleri (adet/mm²)

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Azot Dozları (kg/da)					Ortalama
	0	10	20	30	40	
2006						
6.000	87.92 a-g	79.79 fg	88.58 a-f	86.17 a-g	90.11 a-e	86.51
10.000	90.30 a-e	81.64 e-g	92.14 a-c	85.03 b-g	90.29 a-e	87.88
14.000	93.51 ab	90.71 a-e	82.11 d-g	91.65 a-d	78.74 g	87.34
18.000	90.12 a-e	84.34 b-g	87.76 a-g	86.91 a-g	88.58 a-f	87.54
22.000	95.05 a	81.00 e-g	93.30 ab	79.29 fg	82.60 c-g	86.25
Ortalama	91.38 a	83.50 c	88.78 ab	85.81 bc	86.06 bc	
2006 Yılı Ortalaması						87.10 b
2007						
6.000	105.63	103.29	90.91	96.19	99.30	99.06
10.000	101.79	113.09	107.03	117.13	108.04	109.42
14.000	100.39	120.49	109.09	109.75	104.90	108.92
18.000	103.76	112.84	100.04	100.66	107.56	104.97
22.000	94.35	101.61	113.62	94.33	105.95	101.97
Ortalama	101.18	110.27	104.14	103.61	105.15	
2007 Yılı Ortalaması						104.87 a
İki Yıllık Ortalama						
6.000	96.77	91.54	89.74	91.18	94.71	92.79
10.000	96.05	97.37	99.59	101.08	99.17	98.65
14.000	96.95	105.60	95.60	100.70	91.82	98.13
18.000	96.94	98.59	93.90	93.78	98.07	96.26
22.000	94.70	91.31	103.46	86.81	94.27	94.11
Ortalama	96.28	96.88	96.46	94.71	95.61	

Bitki yoğunlukları, azot dozları ve bitki yoğunluğu x azot dozu interaksiyonlarına ait önemli çıkan ortalamalarda aynı harfi taşıyan değerler arasında 0.05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.2.7. Üst ve alt epidermis stoma boyu (μm)

4.2.7.1. Üst epidermis stoma boyu (μm)

Uygulanan işlemlerin, silajlık mısırın V12 döneminde yaprakların üst epidermisinde tespit edilen stoma boylarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2.7.1.1'de, ortalama değerler ise Çizelge 4.2.7.1.2'de verilmiştir.

2006 yılı

Bitkilerin V12 gelişme döneminde yaprakların üst epidermisinde ölçülen stoma boyları, ne bitki sıklıklarından ne de azot dozlarından etkilenmiştir. Bitki yoğunluklarına göre, üst epidermiste bulunan stoma boyları 53.80-56.77 μm arasında; azot dozlarına göre de 54.52-57.10 μm arasında değişim göstermişlerdir. Bu bağlamda deneme faktörlerinin interaksiyon etkileri de önemsiz olmuştur (Çizelge 4.2.7.1.1 ve Çizelge 4.2.7.1.2).

Çizelge 4.2.7.1.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki V12 Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Üst Epidermiste Stoma Boyu Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2006	2007	2006-2007
YILLAR	-	1	-	-	390.94**
BLOKLAR	2	4	1.343	26.96	14.15
BİTKİ YOĞUNLUĞU (A)	4	4	22.54	46.66*	54.10*
A X YIL	-	4	-	-	15.10
ANA PARSEL HATASI	8	16	13.49	9.39	11.44
AZOT (B)	4	4	14.87	15.64	19.68
A X B	16	16	14.64	24.47	13.02
B X YIL	-	4	-	-	10.83
A X B X YIL	-	16	-	-	26.08
ALT PARSEL HATASI	40	80	28.53	20.75	14.64

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

1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

2007 yılı

Birim alanda yer alan bitki sayısındaki artış, üst epidermiste bulunan stoma boylarını olumsuz yönde etkilemiş ve bunun sonucunda en uzun stoma boyu 55.44 μm ile en seyrek ekimlerde tespit edilmiştir. Diğer ekim sıklıklarında yaprakların üst epidermislerindeki stoma boyları ise eşit olmuştur (Çizelge 4.2.7.1.1 ve Çizelge 4.2.7.1.2).

Farklı azot dozlarında yetiştirilen mısır bitkilerine ait yaprakların üst epidermislerindeki stoma boyları, azot uygulamalarından etkilenmemiştir. Azot dozlarına ait üst epidermis ortalama stoma boyu değerleri 51.55-53.82 μm arasında değişmiştir (Çizelge 4.2.7.1.1 ve Çizelge 4.2.7.1.2).

İki yıllık ortalamalar

İki yılın birleştirilmiş verilerine bakıldığında, bitki yoğunluklarına bağlı olarak üst epidermis stoma boyları iki farklı istatistiki grupta toplanmıştır. En uzun stoma boyu 56.10 μm ile en seyrek ekim olan 6.000 bitki/da yoğunluğunda tespit edilmiştir. Diğer bitki sıklıkları arasında ise bir farklılık oluşmamış ve aynı grupta yer alarak en düşük değerleri oluşturmuşlardır (Çizelge 4.2.7.1.2).

İki yıllık ortalamalara göre, azot dozları stoma boyunu etkilememiş ve genel olarak stoma boyları 53.11-55.13 μm arasında değişmiştir (Çizelge 4.2.7.1.1 ve Çizelge 4.2.7.1.2).

2006 ve 2007 yıllarında mısırın V12 döneminde üst epidermiste tespit edilen stoma boyları arasında farklılık olmuş ve en yüksek değer 55.63 μm ile denemenin birinci yılında elde edilmiştir (Çizelge 4.2.7.1.1 ve Çizelge 4.2.7.1.2).

Çizelge 4.2.7.1.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki V12 Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Üst Epidermis Stoma Boyu Değerleri (µm)

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Azot Dozları (kg/da)					Ortalama
	0	10	20	30	40	
2006						
6.000	58.58	55.83	57.67	55.58	56.08	56.75
10.000	54.42	56.08	51.92	56.67	58.67	55.55
14.000	51.92	59.33	58.00	55.08	59.50	56.77
18.000	50.75	53.58	54.92	53.17	56.58	53.80
22.000	56.92	55.67	54.08	55.17	54.67	55.30
Ortalama	54.52	56.10	55.32	55.13	57.10	
2006 Yılı Ortalaması						55.63 a
2007						
6.000	55.17	55.92	55.50	56.17	54.46	55.44 a
10.000	48.83	53.08	49.42	57.17	51.58	52.02 b
14.000	54.17	47.92	50.67	52.85	51.92	51.50 b
18.000	51.89	52.50	50.50	51.25	48.50	50.93 b
22.000	48.42	49.58	51.67	51.67	59.33	52.13 b
Ortalama	51.70	51.80	51.55	53.82	53.16	
2007 Yılı Ortalaması						52.40 b
İki Yıllık Ortalama						
6.000	56.88	55.88	56.58	55.88	55.27	56.10 a
10.000	51.63	54.58	50.67	56.92	55.13	53.78 b
14.000	53.04	53.63	54.33	53.97	55.71	54.14 b
18.000	51.32	53.04	52.71	52.21	52.54	52.36 b
22.000	52.67	52.63	52.88	53.42	57.00	53.72 b
Ortalama	53.11	53.95	53.43	54.48	55.13	

Bitki yoğunlukları, azot dozları ve bitki yoğunluğu x azot dozu interaksyonlarına ait önemli çıkan ortalamalarda aynı harfi taşıyan değerler arasında 0.05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.2.7.2. Alt epidermis stoma boyu (μm)

Beş farklı bitki yoğunluğu ile beş farklı azot dozunun silajlık mısır üzerindeki etkilerinin araştırıldığı denemede, V12 döneminde, yaprakların alt epidermisindeki stoma boylarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2.7.2.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.2.7.2.2’de verilmiştir.

Farklı bitki yoğunluklarında ve azot dozlarında V12 döneminde elde edilen alt epidermis stoma boylarına ilişkin varyans analiz sonuçlarına bakıldığında, 2006 yılında stoma boyları üzerine azot dozlarının % 5 düzeyinde önemli, bitki yoğunluğu x azot dozu interaksyonunun % 1 düzeyinde çok önemli etkide bulunduğu görülmüştür. İki yılın birleştirilmiş verilerinde, yıllar % 1 düzeyinde çok önemli, bitki yoğunluğu x azot dozu interaksyonu ise % 5 düzeyinde önemli etki yapmıştır (Çizelge 4.2.7.2.1).

Çizelge 4.2.7.2.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki V12 Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Alt Epidermis Stoma Boyu Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2006	2007	2006-2007
YILLAR	-	1	-	-	203.77**
BLOKLAR	2	4	11.58	24.42	18.00
BİTKİ YOĞUNLUĞU (A)	4	4	47.74	26.11	50.06
A X YIL	-	4	-	-	23.79
ANA PARSEL HATASI	8	16	22.91	21.26	22.08
AZOT (B)	4	4	41.45*	6.47	26.23
A X B	16	16	38.77**	12.76	33.08*
B X YIL	-	4	-	-	21.69
A X B X YIL	-	16	-	-	18.45
ALT PARSEL HATASI	40	80	14.89	21.74	18.32

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

1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

2006 yılı

Bitki sıklıkları yaprakların alt epidermisinde bulunan stoma boyu üzerinde etkili olmamış ve sıklıklara ait ortalama stoma boyları 49.08-53.77 μm arasında değişmiştir (Çizelge 4.2.7.2.1 ve Çizelge 4.2.7.2.2).

Uygulanan her azot dozu, azotsuz koşullara göre, alt epidermisteki stomaların boylarını arttırmış, ancak, dozlar arasında farklılık ortaya çıkmamıştır (Çizelge 4.2.7.2.2).

Alt epidermis stoma boyu farklı bitki yoğunluklarında artan azot uygulamalarından farklı şekillerde etkilenmiştir. Bunun sonucunda da bitki yoğunluğu x azot dozu interaksiyon etkileri önemli çıkmıştır. Ancak, bu etkiler kurallı olmamıştır. Örneğin, 10.000 ve 22.000 bitki yoğunluklarında azot uygulamalarının stoma boyu üzerindeki etkileri önemsiz çıkarken, aynı uygulamaların 6.000, 14.000 ve 18.000 yoğunluklarındaki etkileri olumlu ya da olumsuz yönde olmuştur (Çizelge 4.2.7.2.2).

2007 yılı

Varyans analiz sonuçlarının yer aldığı Çizelge 4.2.7.2.1 incelendiğinde, bitki yoğunlukları ve azot dozları ile bu iki faktörün ikili interaksiyonun alt epidermiste yer alan stomaların boylarında önemli bir etkiye sahip olmadıkları görülmüştür. Etkisiz olan bitki yoğunluklarına ait alt epidermislerin ortalama stoma boyları 47.07-50.63 μm arasında; azot dozlarınınki ise 47.80-49.38 μm arasında değişmiştir (Çizelge 4.2.7.2.1 ve Çizelge 4.2.7.2.2).

İki yıllık ortalamalar

Teksel yıllarda olduğu gibi iki yıllık ortalama verilerde de bitki yoğunluklarının alt epidermis stoma boyu üzerine etkisi önemsiz olmuştur. İki yıllık ortalamalara ait en seyrek ekimde stomalar, diğer bitki yoğunluklarına göre daha uzun olmakla birlikte bunlar arasında istatistiksel bir fark ortaya çıkmamıştır. Genel olarak, alt epidermis stoma boyları 49.12-52.20 μm arasında sırlanmıştır (Çizelge 4.2.7.2.1 ve Çizelge 4.2.7.2.2).

İstatistiksel anlamda etkisi önemsiz bulunan farklı azot dozlarına bakıldığında, ise stoma boylarının 48.48-50.83 μm arasında değiştiği görülmüştür (Çizelge 4.2.7.2.1 ve Çizelge 4.2.7.2.2).

Bitkilerin iki yıllık ortalama alt epidermis stoma boyları, bitki yoğunluğu ile azot dozları arasındaki interaksiyon etkilerinden önemli derecede etkilenmiştir. Örneğin, 10.000 ve 18.000 bitki yoğunluklarında uygulanan azot dozları stoma boylarına etki yapmazken, 6.000 ve 22.000 bitki yoğunluklarında 30 kg N/da dozu stoma boylarını artırmış, fakat 14.000 bitki yoğunluğunda ise 10 kg N/da dozu azaltmıştır (Çizelge 4.2.7.2.2).

Yılların stoma boyu üzerine etkisi çok önemli olmuş ve 2006 yılında 51.07 µm, 2007 yılında 48.74 µm olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.2.7.2.1 ve Çizelge 4.2.7.2.2).

Çizelge 4.2.7.2.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki V12 Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Alt Epidermis Stoma Boyu Değerleri (µm)

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Azot Dozları (kg/da)					Ortalama
	0	10	20	30	40	
2006						
6.000	47.58 e-h	56.50 ab	52.75 a-e	58.92 a	53.08 a-e	53.77
10.000	50.58 b-g	54.92 a-c	49.92 c-g	49.92 c-g	52.83 a-e	51.63
14.000	54.17 a-d	45.83 gh	56.50 ab	48.00 d-h	49.75 c-g	50.85
18.000	42.42 h	50.75 b-g	51.75 b-g	49.42 c-g	51.08 b-g	49.08
22.000	46.08 f-h	48.17 d-h	50.42 b-g	42.92 a-e	52.42 b-f	50.00
Ortalama	48.17 b	51.23 a	52.27 a	51.83 a	51.83 a	
2006 Yılı Ortalaması						51.07 a
2007						
6.000	50.17	50.42	51.67	48.83	52.08	50.63
10.000	47.50	49.50	44.75	46.17	47.42	47.07
14.000	49.25	46.42	50.08	49.83	44.92	48.10
18.000	49.92	47.42	49.42	49.42	49.58	49.15
22.000	47.17	45.25	51.00	52.22	48.00	48.73
Ortalama	48.80	47.80	49.38	49.30	48.40	
2007 Yılı Ortalaması						48.74 b
İki Yıllık Ortalama						
6.000	48.88 b-e	53.46 ab	52.21 a-d	53.88 a	52.58 a-c	52.20
10.000	49.04 a-e	52.21 a-d	47.33 de	48.04 c-e	50.13 a-e	49.35
14.000	51.71 a-d	46.13 e	53.29 ab	48.92 b-e	47.33 de	49.48
18.000	46.17 e	49.08 a-e	50.58 a-e	49.42 a-e	50.33 a-e	49.12
22.000	46.63 e	46.71 e	50.71 a-e	52.57 a-c	50.21 a-e	49.36
Ortalama	48.48	49.52	50.83	50.56	50.12	

Bitki yoğunlukları, azot dozları ve bitki yoğunluğu x azot dozu interaksiyonlarına ait önemli çıkan ortalamalarda aynı harfi taşıyan değerler arasında 0.05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.2.8. Üst ve alt epidermis stoma eni (μm)

4.2.8.1. Üst epidermis stoma eni (μm)

Deneme faktörlerinin oluşturduğu farklı ortamlarda yetiştirilen silajlık mısırdaki, V12 döneminde, yaprakların üst epidermisinde bulunan stomaların en ölçümlerine ilişkin 2006, 2007 ve iki yıllık birleştirilmiş verilere ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2.8.1.1'de, ortalama değerler ise Çizelge 4.2.8.1.2'de verilmiştir.

Yapılan varyans analiz sonuçlarına göre, denemenin birinci yılında bitki yoğunlukları, azot dozları ve bitki yoğunluğu x azot dozu interaksyonu mısırdaki üst epidermis stoma eni değerleri üzerine etki yapmamıştır. 2007 yılı ile iki yılın birleştirilmiş verilerinde ise, bitki yoğunlukları stoma eni değerleri üzerine % 1 düzeyinde çok önemli etki yapmıştır. Ayrıca denemede yılların da stoma eni değerleri üzerinde % 5 düzeyinde önemli oldukları saptanmıştır (Çizelge 4.2.8.1.1).

Çizelge 4.2.8.1.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki V12 Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Üst Epidermis Stoma Eni Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2006	2007	2006-2007
YILLAR	-	1	-	-	540.626*
BLOKLAR	2	4	2.431	11.67	7.049
BİTKİ YOĞUNLUĞU (A)	4	4	8.497	53.41**	47.177**
A X YIL	-	4	-	-	14.731
ANA PARSEL HATASI	8	16	5.283	5.75	5.515
AZOT (B)	4	4	1.659	17.80	10.321
A X B	16	16	4.043	17.30	12.922
B X YIL	-	4	-	-	9.135
A X B X YIL	-	16	-	-	8.423
ALT PARSEL HATASI	40	80	3.381	11.36	7.372

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

1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

2006 yılı

Etkilerinin önemsiz olduğu saptanan bitki yoğunlukları ile azot dozlarının üst epidermis stomalarına ait en değerleri sırasıyla 24.95-26.88 μm ve 25.18-26.02 μm arasında değişmiştir (Çizelge 4.2.8.1.1 ve Çizelge 4.2.8.1.2).

2007 yılı

Üst epidermisteki stoma en değerleri, ekim sıklığındaki artışa bağlı olarak azalmıştır. Dolayısıyla geniş stomalar 6.000 bitki/da ekim sıklığında, dar stomalar ise 14.000 ve 22.000 bitki/da yoğunluklarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.2.8.1.2).

Azot dozları stomaların en değerlerini etkilememiş ve genel olarak stoma en değerleri 27.83-30.58 μm arasında sıralanmıştır (Çizelge 4.2.8.1.1 ve Çizelge 4.2.8.1.2).

İki yıllık ortalamalar

Çok önemli farklılık gösteren değişik bitki yoğunluklarına ilişkin üst epidermis stoma genişlikleri istatistiksel olarak dört farklı grupta yer almıştır. En yüksek stoma en değeri (29.47 μm) dekara 6.000 bitkinin yetiştirildiği parsellerden elde edilmiş, bu bitki sıklığını ikinci grupta yer alan 10.000 bitki/da yoğunluğu izlemiştir. En düşük stoma en değerleri ise 26.39 ve 26.49 μm ile 14.000 ve 22.000 bitki/da yoğunluklarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.2.8.1.1 ve Çizelge 4.2.8.1.2).

Farklı azot dozlarının stoma en değerleri üzerindeki etkisi, tek yılarda olduğu gibi iki yılın birleştirilmiş verilerinde de önemsiz olmuş ve bunun sonucunda stoma en değerleri 26.51-27.97 μm arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.2.8.1.1 ve Çizelge 4.2.8.1.2).

Üst epidermisteki stoma en değerleri üzerine yılların önemli etkisi olmuş ve denemenin birinci yılında stomalar daha dar (25.59 μm) iken ikinci yılında daha geniş (29.38 μm) olmuştur (Çizelge 4.2.8.1.1 ve Çizelge 4.2.8.1.2).

Çizelge 4.2.8.1.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki V12 Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Üst Epidermis Stoma Eni Değerleri (µm)

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Azot Dozları (kg/da)					Ortalama
	0	10	20	30	40	
2006						
6.000	27.58	26.17	26.33	28.58	25.75	26.88
10.000	24.92	26.92	24.75	24.67	24.83	25.22
14.000	24.83	25.08	26.08	24.00	27.17	25.43
18.000	25.08	24.50	26.00	26.08	25.58	25.45
22.000	24.33	23.25	24.83	25.58	26.75	24.95
Ortalama	25.35	25.18	25.60	25.78	26.02	
2006 Yılı Ortalaması						25.59 b
2007						
6.000	33.75	27.67	35.08	31.58	32.23	32.06 a
10.000	30.25	32.75	27.08	33.25	28.50	30.37 ab
14.000	29.00	24.25	31.17	26.28	26.00	27.34 c
18.000	30.72	27.25	28.42	31.92	27.33	29.13 bc
22.000	29.19	27.25	28.00	26.00	29.67	28.02 c
Ortalama	30.58	27.83	29.95	29.81	28.75	
2007 Yılı Ortalaması						29.38 a
İki Yıllık Ortalama						
6.000	30.67	26.92	30.71	30.08	28.99	29.47 a
10.000	27.58	29.83	25.92	28.96	26.67	27.79 b
14.000	26.92	24.67	28.63	25.14	26.58	26.39 c
18.000	27.90	25.88	27.21	29.00	26.46	27.29 bc
22.000	26.76	25.25	26.42	25.79	28.21	26.49 c
Ortalama	27.97	26.51	27.78	27.80	27.38	

Bitki yoğunlukları, azot dozları ve bitki yoğunluğu x azot dozu interaksyonlarına ait önemli çıkan ortalamalarda aynı harfi taşıyan değerler arasında 0.05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.2.8.2. Alt epidermis stoma eni (μm)

Silajlık mısırdaki beş farklı bitki yoğunluğu ve beş farklı azot dozunda yetiştirilen bitkilerin, V12 döneminde, yapraklarının alt epidermisinde bulunan stomaların en ölçümlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2.8.2.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.2.8.2.2’de verilmiştir.

Varyans analiz sonuçlarına bakıldığında, alt epidermiste bulunan stomaların en değerleri üzerine 2007 yılında sadece azot dozlarının % 1 düzeyinde çok önemli etkide buldukları görülmüştür. İki yılın birleştirilmiş verilerine göre, yıllar ile azot dozu x yıl etkisi % 1 düzeyinde çok önemli, bitki yoğunluğu x azot dozu etkisi ise % 5 düzeyinde önemli etkide bulunmuştur (Çizelge 4.2.8.2.1).

Çizelge 4.2.8.2.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki V12 Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Alt Epidermis Stoma Eni Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2006	2007	2006-2007
YILLAR	-	1	-	-	732.527**
BLOKLAR	2	4	2.680	13.23	7.954
BİTKİ YOĞUNLUĞU (A)	4	4	11.76	13.31	16.454
A X YIL	-	4	-	-	8.618
ANA PARSEL HATASI	8	16	4.977	17.843	11.410
AZOT (B)	4	4	14.370	31.371**	12.414
A X B	16	16	9.158	10.206	11.671*
B X YIL	-	4	-	-	33.327**
A X B X YIL	-	16	-	-	7.693
ALT PARSEL HATASI	40	80	7.027	5.975	6.501

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

1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

2006 yılı

Çizelge 4.2.8.2.2 incelendiğinde görüleceği gibi, 2006 yılında bitki yoğunluklarına ait alt epidermis stoma en değerleri 26.92-28.90 μm arasında; azot

dozlarına ait stoma genişlik değerleri ise 26.25-28.70 µm arasında sıralanmış ve bu değerlerin kendi aralarındaki farkları % 5 düzeyinde önemsiz olmuştur.

2007 yılı

Bitki yoğunluklarına ait alt epidermis stoma en değerleri 30.88-33.42 µm arasında sıralanmış ve aralarında farklılık çıkmamıştır (Çizelge 4.2.8.2.1 ve Çizelge 4.2.8.2.2).

Farklı etki yapan azot dozlarının ilk ve son dozları kontrole göre stoma enini önemli ölçüde düşürmüş, diğer iki ara doz ise kontrolle aynı sonucu vermişlerdir (Çizelge 4.2.8.2.2). Bu sonuçlar, azot dozlarının alt epidermis stoma en değerleri üzerindeki etkilerinin belli bir kurala bağlı olmadığını göstermektedir.

İki yıllık ortalamalar

Varyans analiz sonuçlarında da belirtildiği gibi, denemede uygulanan farklı bitki yoğunlukları ile azot dozlarının alt epidermis stoma eni değerleri üzerindeki etkileri istatistiksel anlamda önemsiz olmuş ve bitki yoğunluklarına bağlı olarak stoma genişlikleri 29.43-31.16 µm, azot dozlarına bağlı olarak ise 29.52-30.97 µm arasında değişmiştir. Ayrıca, azot dozlarının denemede etkileri yıllar arasında varyasyon gösterdiği için azot dozu x yıl interaksyonu da önemli etkiye sahip olmuştur (Çizelge 4.2.8.2.1 ve Çizelge 4.2.8.2.2).

Farklı bitki yoğunluklarında uygulanan azot dozları stoma en değerleri üzerinde interaksyon etkisi yaratmıştır. Genellikle üç bitki yoğunluğunda (10.000, 14.000 ve 18.000 bitki/da) etkisi bulunmayan azot dozlarının 6.000 bitki yoğunluğunda sadece iki dozu (20 ve 30 kg N/da) olumlu, 22.000 bitki/da yoğunluğunda ise sadece bir dozu (10 kg N/da) olumsuz etki yaratmıştır (Çizelge 4.2.8.2.1 ve Çizelge 4.2.8.2.2).

Yaprakların alt epidermisinde bulunan stoma enleri, yıllar arasında varyasyon göstermiş ve denemenin birinci yılında ikinci yıla oranla daha dar stomalar oluşmuştur (Çizelge 4.2.8.2.2).

Çizelge 4.2.8.2.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki V12 Döneminde Tespit Edilen 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Alt Epidermis Stoma Eni Değerleri (µm)

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Azot Dozları (kg/da)					Ortalama
	0	10	20	30	40	
2006						
6.000	26.00	30.58	28.42	30.75	28.75	28.90
10.000	28.33	30.58	26.67	28.42	28.83	28.57
14.000	25.50	25.42	30.17	26.25	27.25	26.92
18.000	25.50	31.08	30.17	26.42	26.67	27.97
22.000	25.92	25.83	27.42	28.42	27.67	27.05
Ortalama	26.25	28.70	28.57	28.05	27.83	
2006 Yılı Ortalaması						27.88 b
2007						
6.000	31.67	31.75	35.75	35.67	32.25	33.42
10.000	31.42	32.17	32.67	35.42	30.92	32.52
14.000	36.12	31.25	31.25	32.58	32.25	32.69
18.000	31.92	29.17	32.75	31.58	29.00	30.88
22.000	35.83	28.00	30.33	34.21	31.57	31.99
Ortalama	33.39 a	30.47 c	32.55 ab	33.89 a	31.20 bc	
2007 Yılı Ortalaması						32.30 a
İki Yıllık Ortalama						
6.000	28.83 d-g	31.17 a-e	32.08 ab	33.21 a	30.50 a-f	31.16
10.000	29.88 b-f	31.38 a-d	29.67 b-g	31.92 a-c	29.88 b-f	30.54
14.000	30.81 a-e	28.33 e-g	30.71 a-f	29.42 b-g	29.75 b-g	29.80
18.000	28.71 d-g	30.13 b-f	31.46 a-d	29.00 c-g	27.83 fg	29.43
22.000	30.88 a-e	26.92 g	28.88 d-g	31.32 a-d	29.62 b-g	29.52
Ortalama	29.82	29.58	30.56	30.97	29.52	

Bitki yoğunlukları, azot dozları ve bitki yoğunluğu x azot dozu interaksiyonlarına ait önemli çıkan ortalamalarda aynı harfi taşıyan değerler arasında 0.05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.3. Otun Kalite Özellikleri

Otun kalite özellikleri; bitkilerin hamur olum döneminde biçilmesi sonucu elde edilen örnekler üzerinde yapılan analizlerle belirlenmiştir.

4.3.1. Ham protein oranı (%)

2006 yılı

Bitki sıklığı ve azotlu gübre uygulamalarından oluşan farklı işlemlerde tespit edilen ham protein oranlarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3.1.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.3.1.2’de verilmiştir.

Varyans analiz çizelgesinin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, ham protein oranı üzerine bitki yoğunluklarının etkileri önemsiz, azot dozlarının etkileri ise % 1 olasılık düzeyinde çok önemli bulunmuştur (Çizelge 4.3.1.1).

Etkisinin önemsiz olduğu varyans analiz sonuçlarından anlaşılan bitki yoğunluklarına bağlı olarak ham protein oranları % 4.37-4.75 arasında değişmiştir (Çizelge 4.3.1.2).

Azot dozlarının ham protein oranı üzerine etkilerine bakıldığında, üç farklı istatistiki grubun olduğu görülmektedir. Bu bağlamda, 30 ve 40 kg/da azot dozları % 5.39 ve % 5.78 ile en yüksek değeri simgeleyen “a” grubunda, 10 ve 20 kg/da azot dozları % 3.99 ve % 4.46 ile orta grubu ifade eden “b” grubunda, azotsuz koşullar ise % 3.36 ile en düşük değeri gösteren “c” grubunda yer almışlardır (Çizelge 4.3.1.2).

2007 yılı

Silajlık mısırdaki 2007 yılında farklı bitki yoğunluğu ve farklı azot dozlarında tespit edilen ham protein oranlarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3.1.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.3.1.2’de verilmiştir.

Denemenin ikinci yılında elde edilen ham protein oranları üzerine bitki yoğunluklarının istatistiksel anlamda etki yapmadığı ve bitki yoğunluklarına ait ortalama ham protein oranlarının % 5.08-5.91 arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4.3.1.1 ve Çizelge 4.3.1.2).

İstatistiki anlamda önemli olduğu tespit edilen farklı azot dozlarına ait ham protein oranları, 30 kg/da azot dozuna kadar artmış ve bundan sonra tekrar azalma eğilimi göstermiştir (Çizelge 4.3.1.1 ve Çizelge 4.3.1.2).

Çizelge 4.3.1.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Ham Protein Oranlarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2006	2007	2006-2007
YILLAR	-	1	-	-	29.8909**
BLOKLAR	2	4	1.513	1.269	1.3912
BİTKİ YOĞUNLUĞU (A)	4	4	0.2892	1.740	1.0762
A X YIL	-	4	-	-	0.9531
ANA PARSEL HATASI	8	16	0.6658	0.6763	0.6710
AZOT (B)	4	4	14.8177**	1.2861*	12.1555**
A X B	16	16	0.5772	0.6065	0.6144
B X YIL	-	4	-	-	3.9482**
A X B X YIL	-	16	-	-	0.5694
ALT PARSEL HATASI	40	80	0.4922	0.3877	0.4400

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

1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

İki yıllık ortalamalar

Silajlık mısırdaki uygulanan 5 farklı bitki yoğunluğu ile 5 farklı azot dozunda elde edilen iki yıllık birleştirilmiş ortalama ham protein oranlarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3.1.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.3.1.2’de verilmiştir.

İki yıllık birleştirilmiş ortalama verilere göre ham protein oranı üzerine yıllar, azot dozları ve azot dozu x yıl etkileşimi % 1 düzeyinde çok önemli etkide bulunmuştur (Çizelge 4.3.1.1).

Azot dozlarının ham protein oranı üzerine etkisi incelendiğinde, en yüksek değerlerin % 5.62 ve % 5.76 ile 30 ve 40 kg N/da, en düşük değerlerin ise % 4.25 ile azotsuz parsellerden elde edildiği görülmüştür. Denemedeki en yüksek azot dozunun (40 kg/da) uygulandığı parsellerden elde edilen ham protein oranı azotsuz koşullara göre yaklaşık % 36 daha fazla olmuştur. Azot dozlarının ham protein oranı üzerine etkileri,

denemenin yürütüldüğü her iki yılda da varyasyon gösterdiği için azot dozu x yıl interaksyonu istatistiki açıdan çok önemli çıkmıştır (Çizelge 4.3.1.1 ve Çizelge 4.3.1.2).

Yıllar da ham protein oranı üzerine çok önemli etkide bulunmuş ve denemenin birinci yılında % 4.60 olan ham protein oranı ikinci yılında % 19 artarak % 5.49'a yükselmiştir (Çizelge 4.3.1.1 ve Çizelge 4.3.1.2).

Çizelge 4.3.1.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Ham Protein Oranları (%)

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Azot Dozları (kg/da)					Ortalama
	0	10	20	30	40	
2006						
6.000	3.55	4.50	3.96	5.25	5.90	4.63
10.000	3.73	4.01	3.96	6.03	6.02	4.75
14.000	2.93	3.58	4.63	5.12	5.60	4.37
18.000	3.54	4.02	5.17	5.16	5.07	4.59
22.000	3.05	3.85	4.58	5.38	6.34	4.64
Ortalama	3.36 c	3.99 b	4.46 b	5.39 a	5.78 a	
2006 Yılı Ortalaması						4.60 b
2007						
6.000	5.50	5.32	5.54	6.70	6.48	5.91
10.000	4.93	5.78	4.39	4.94	5.35	5.08
14.000	4.45	5.51	5.54	5.56	5.15	5.24
18.000	5.39	4.92	5.26	6.20	5.65	5.48
22.000	5.44	5.31	6.04	5.86	6.01	5.73
Ortalama	5.14 c	5.37 bc	5.36 bc	5.85 a	5.73 ab	
2007 Yılı Ortalaması						5.49 a
İki Yıllık Ortalama						
6.000	4.53	4.91	4.75	5.98	6.19	5.27
10.000	4.33	4.90	4.18	5.49	5.69	4.91
14.000	3.69	4.55	5.09	5.34	5.38	4.81
18.000	4.47	4.47	5.22	5.68	5.36	5.04
22.000	4.25	4.58	5.31	5.62	6.17	5.19
Ortalama	4.25 c	4.68 b	4.91 b	5.62 a	5.76 a	

Bitki yoğunlukları, azot dozları ve bitki yoğunluğu x azot dozu etkileşimlerine ait önemli çıkan ortalamalarda aynı harfi taşıyan değerler arasında 0.05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.3.2. Ham protein verimi (kg/da)

2006 yılı

Silajlık mısırdaki farklı bitki yoğunluğu ve farklı azot dozlarında 2006 yılında tespit edilen ham protein verimlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3.2.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.3.2.2’de verilmiştir.

Varyans analiz çizelgesinin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, ham protein verimi üzerine azot dozlarının etkisi % 1 düzeyinde çok önemli olmuştur. Bitki yoğunlukları ise ham protein verimini etkilememiştir (Çizelge 4.3.2.1). Bitki yoğunluklarına ait ham protein verimleri 96.34-104.94 kg/da arasında değişmiştir (Çizelge 4.3.2.2).

Denemenin birinci yılında istatistiki anlamda çok önemli olduğu tespit edilen farklı azot dozlarına ait ham protein verimlerine ait değerler istatistiki olarak 5 farklı grupta yer almıştır. Genel olarak azot dozları arttıkça ham protein verimleri de artmıştır. Bu nedenle, en yüksek ham protein verimi (146.25 kg/da) dekara en fazla azot (40 kg/da) uygulanan parsellerden, en düşük ham protein verimi ise (46.87 kg/da) azotsuz parsellerden elde edilmiştir. Azotsuz koşullara göre, 40 kg N/da dozunda ham protein verimindeki artış % 212.03 olmuştur (Çizelge 4.3.2.2).

2007 yılı

Denemenin ikinci yılında farklı işlemlerde tespit edilen ham protein verimlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3.2.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.3.2.2’de verilmiştir.

Ham protein verimlerine ait varyans analiz sonuçlarına göre; bitki yoğunlukları % 5 düzeyinde önemli, azot dozları ise % 1 düzeyinde çok önemli etkide bulunmuş, bitki yoğunluğu x azot dozu etkileşiminin etkileri ise önemsiz olmuştur (Çizelge 4.3.2.1).

Denemenin ikinci yılında dekardaki bitki sayısındaki artış, ham protein verimini etkilemiş ve ham protein verimi başlangıçta azalmış, ancak daha sonra, sıklık arttıkça artış eğilimi göstermiş, 18.000 ve 22.000 bitki/da yoğunluklarında en yüksek seviyeye ulaşmıştır (Çizelge 4.3.2.1 ve Çizelge 4.3.2.2).

İstatistiki anlamda çok önemli olduğu tespit edilen farklı azot dozlarına ait ham protein verimleri üç farklı grup oluşturmuştur. Her azot dozu azotsuz koşullara göre ham protein verimini artırmıştır. Genel olarak azot dozları arttıkça ham protein verimleri giderek azalan bir şekilde artış göstermiştir. Bunun sonucu olarak da istatistiksel anlamda 10 ve 20 kg N/da dozları “b” grubunu, 30 ve 40 kg N/da dozları da “a” grubunu oluşturmuşlardır (Çizelge 4.3.2.1 ve Çizelge 4.3.2.2).

Çizelge 4.3.2.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdan 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Ham Protein Verimlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2006	2007	2006-2007
YILLAR	-	1	-	-	791.3
BLOKLAR	2	4	1889.7	921.9	1405.8*
BİTKİ YOĞUNLUĞU (A)	4	4	164.1	1823.1*	1170.8
A X YIL	-	4	-	-	816.5
ANA PARSEL HATASI	8	16	477.2	363.7	420.4
AZOT (B)	4	4	24141.5**	7813.5**	29645.4**
A X B	16	16	517.2	590.5	602.4
B X YIL	-	4	-	-	2309.6**
A X B X YIL	-	16	-	-	505.3
ALT PARSEL HATASI	40	80	282.4	405.7	344.1

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

1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

İki yıllık ortalamalar

Farklı bitki yoğunlukları ve azotlu gübre uygulamalarında yetiştirilen silajlık mısırdan elde edilen iki yıllık birleştirilmiş ortalama ham protein verimlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3.2.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.3.2.2’de verilmiştir.

Beş farklı bitki yoğunluğunun ham protein verimi üzerine etkileri istatistiki anlamda önemsiz çıkmış olmakla birlikte genel olarak ham protein verimleri 95.75-109.69 kg/da arasında değişmiştir (Çizelge 4.3.2.1 ve Çizelge 4.3.2.2).

Çizelge 4.3.3.2’de görüldüğü gibi, iki yıllık ortalamalarda azot dozlarının dekara ham protein verimleri üzerine etkisi çok önemli bulunmuştur. En yüksek ham protein verimleri 128.15 ve 137.13 kg/da ile 30 ve 40 kg/da azot dozlarından alınırken, en düşük ham protein verimi 60.48 kg/da ile azotsuz parsellerden elde edilmiştir. Ham protein verimlerinin farklı azot dozlarındaki değişimi, yıllar arasında farklılık gösterdiği için azot dozu x yıl interaksyonu çok önemli çıkmıştır (Çizelge 4.3.2.1 ve Çizelge 4.3.2.2).

Çizelge 4.3.2.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Ham Protein Verimleri (kg/da)

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Azot Dozları (kg/da)					Ortalama
	0	10	20	30	40	
2006						
6.000	45.52	78.05	86.67	124.48	156.65	98.27
10.000	56.01	88.99	84.71	144.08	134.88	101.73
14.000	41.21	65.44	103.89	129.66	141.50	96.34
18.000	51.68	77.02	121.12	128.71	126.42	100.99
22.000	39.94	75.79	110.07	127.08	171.82	104.94
Ortalama	46.87 e	77.06 d	101.29 c	130.80 b	146.25 a	
2006 Yılı Ortalaması						100.46
2007						
6.000	79.92	77.51	94.68	116.75	137.98	101.37 ab
10.000	56.41	94.13	80.22	95.16	122.94	89.77 b
14.000	64.31	104.56	103.21	118.50	122.33	102.58 ab
18.000	87.89	92.43	113.84	162.20	129.08	117.09 a
22.000	81.88	89.90	137.74	134.92	127.74	114.44 a
Ortalama	74.08 c	91.71 b	105.94 b	125.51 a	128.01 a	
2007 Yılı Ortalaması						105.05
İki Yıllık Ortalama						
6.000	62.72	77.78	90.67	120.61	147.32	99.82
10.000	56.21	91.56	82.46	119.62	128.91	95.75
14.000	52.76	85.00	103.55	124.08	131.91	99.46
18.000	69.79	84.73	117.48	145.46	127.75	109.04
22.000	60.91	82.85	123.90	131.00	149.78	109.69
Ortalama	60.48 d	84.38 c	103.61 b	128.15 a	137.13 a	

Bitki yoğunlukları, azot dozları ve bitki yoğunluğu x azot dozu interaksyonlarına ait önemli çıkan ortalamalarda aynı harfi taşıyan değerler arasında 0.05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.3.3. Ham kül oranı (%)

2006 yılı

Farklı bitki populasyonları ile farklı azotlu gübre uygulamalarında yetiştirilen silajlık mısırdaki tespit edilen ham kül oranlarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3.3.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.3.3.2’de verilmiştir.

Varyans analiz sonuçlarının incelenmesinden de görüleceği gibi, bitki yoğunluklarının ham kül oranı üzerine etkisi % 5, bitki yoğunluğu x azot dozu etkileşiminin etkisi ise istatistiksel anlamda % 1 olasılık düzeyinde çok önemli olmuştur (Çizelge 4.3.3.1).

Bitki yoğunluklarına bağlı olarak, ham kül oranları % 5.39-6.92 arasında değişmiş ve en yüksek ham kül oranı % 6.88 ve % 6.92 ile sırasıyla dekara 10.000 ve 14.000 bitki yetiştirilen parsellerden elde edilmiştir (Çizelge 4.3.3.2).

Genel olarak azot dozlarındaki artış istatistiksel anlamda ham kül oranını etkilememiş ve bu oranlar % 5.85-6.72 arasında değişmiştir (Çizelge 4.3.3.2).

Araştırmada, bitki yoğunluklarının azot dozlarına karşı gösterdiği tepki farklılıkları yoğunluk x azot etkileşimlerinin önemli çıkmasına neden olmuştur. Ancak, azot dozlarının büyük bir bölümü ham kül oranı açısından etkileşim etkisi yaratmamıştır. Sadece 20 kg N/da dozu 6.000 ve 10.000 yoğunluklarında, 10 kg N/da dozu ise 18.000 yoğunluğunda ham kül oranını azaltmıştır (Çizelge 4.3.3.2).

2007 yılı

Silajlık mısırdaki bitki yoğunluğu ile azot dozlarının oluşturduğu farklı ortamlarda yetiştirilen bitkilerde, 2007 yılında tespit edilen ham kül oranlarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3.3.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.3.3.2’de verilmiştir.

Ham kül oranlarına ait varyans analiz sonuçları, bitki yoğunlukları, azot dozları ve bitki yoğunluğu x azot dozu etkileşiminin silajlık mısır bitkisinde, ham kül oranı üzerine etkilerinin istatistiksel anlamda önemsiz olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.3.3.1). Bununla birlikte, uygulama seviyeleri ile bağlantılı olarak rakamsal bazda küçük çaplı etkileşimler gözlemlenmiştir. Örneğin, bitki yoğunluklarına bağlı olarak ham kül oranları % 6.61-7.45 arasında değişirken, azot dozlarına bağlı olarak da % 6.76-7.17 arasında değişmiştir (Çizelge 4.3.3.2).

Çizelge 4.3.3.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Ham Kül Oranlarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2006	2007	2006-2007
YILLAR	-	1	-	-	9.440*
BLOKLAR	2	4	2.880	4.437	3.659
BİTKİ YOĞUNLUĞU (A)	4	4	5.726*	1.892	4.620*
A X YIL	-	4	-	-	2.999
ANA PARSEL HATASI	8	16	1.530	1.0054	1.268
AZOT (B)	4	4	1.804	0.3733	0.880
A X B	16	16	4.541**	0.5004	2.060*
B X YIL	-	4	-	-	1.297
A X B X YIL	-	16	-	-	2.981**
ALT PARSEL HATASI	40	80	1.607	0.4901	1.049

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

1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

İki Yıllık Ortalamalar

Silajlık mısırdaki 5 farklı bitki yoğunluğu ile 5 farklı azot dozunda elde edilen ham kül oranlarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3.3.1'de, ortalama değerler ise Çizelge 4.3.3.2'de verilmiştir.

İki yıllık ortalamalara göre; ham kül oranı üzerine yıllar, bitki yoğunluğu ve bitki yoğunluğu x azot dozu etkileşimi % 5 düzeyinde önemli, bitki yoğunluğu x azot dozu x yıl etkileşimi ise % 1 düzeyinde çok önemli etkide bulunmuştur (Çizelge 4.3.3.1).

Bitki yoğunluklarının ham kül oranı üzerine etkisi incelendiğinde; en yüksek ham kül oranlarının % 6.92, % 6.97 ve % 6.82 ile sırasıyla 6.000, 10.000 ve 14.000 bitki/da yoğunluklarından elde edildiği ve bu sıklıklar arasındaki farklılığın istatistiki anlamda önemsiz olduğu görülmektedir. Denemede en düşük ham kül oranı ise 18.000 bitki/da'dan elde edilmiş ve bunu 22.000 bitki/da yoğunluğu izlemiştir (Çizelge 4.3.3.2).

Çizelge 4.3.3.2'de görüldüğü gibi, artan azot dozlarının farklı bitki yoğunluklarında ortaya koyduğu etkiler etkileşime neden olmuştur. Fakat,

interaksiyon etkisi sadece 10.000 bitki/da x 20 kg N/da kombinasyonunda ve olumsuz yönde ortaya çıkmıştır. Bitki yoğunluğu x azot dozu interaksiyonu yıllar arasında farklılık göstermiş ve bu durum bitki yoğunluğu x azot dozu x yıl interaksiyonunun da çok önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.3.3.1).

İstatistiki anlamda önemli olduğu tespit edilen yılların ham kül oranı üzerine etkisine bakıldığında, 2006 yılında ham kül oranı % 6.40 olmuş ve 2007 yılındaki ham kül oranına (% 6.90) göre daha düşük kalmıştır (Çizelge 4.3.3.1 ve Çizelge 4.3.3.2).

Çizelge 4.3.3.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Ham Kül Oranları (%)

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Azot Dozları (kg/da)					Ortalama
	0	10	20	30	40	
2006						
6.000	7.60 a-c	6.93 b-e	4.79 f-h	6.29 b-g	6.37 b-g	6.40 ab
10.000	7.53 a-d	6.70 b-g	4.67 gh	6.17 b-g	9.33 a	6.88 a
14.000	7.15 b-e	8.16 ab	5.76 c-g	7.31 a-d	6.23 b-g	6.92 a
18.000	5.82 c-g	3.66 h	6.81 b-f	5.59 c-h	5.07 e-h	5.39 b
22.000	5.50 d-h	6.45 b-g	7.24 a-d	6.40 b-g	6.38 b-g	6.39 ab
Ortalama	6.72	6.38	5.85	6.35	6.68	
2006 Yılı Ortalaması						6.40 b
2007						
6.000	7.33	6.65	8.18	7.78	7.32	7.45
10.000	7.15	7.28	6.70	7.02	7.12	7.05
14.000	6.06	6.67	7.12	7.03	6.66	6.71
18.000	6.62	6.97	6.17	7.19	6.36	6.66
22.000	6.64	6.62	6.20	6.83	6.78	6.61
Ortalama	6.76	6.84	6.87	7.17	6.85	
2007 Yılı Ortalaması						6.90 a
İki Yıllık Ortalama						
6.000	7.47 ab	6.79 b-e	6.49 b-f	7.04 b-d	6.85 b-e	6.92 a
10.000	7.34 a-c	6.99 b-d	5.68 ef	6.60 b-e	8.23 a	6.97 a
14.000	6.61 b-e	7.42 ab	6.44 b-f	7.17 a-d	6.45 b-f	6.82 a
18.000	6.22 c-f	5.32 f	6.49 b-f	6.39 b-f	5.71 ef	6.02 b
22.000	6.07 d-f	6.53 b-e	6.72 b-e	6.61 b-e	6.58 b-e	6.50 ab
Ortalama	6.74	6.61	6.36	6.76	6.76	

Bitki yoğunlukları, azot dozları ve bitki yoğunluğu x azot dozu interaksiyonlarına ait önemli çıkan ortalamalarda aynı harfi taşıyan değerler arasında 0.05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.3.4. Ham kül verimi (kg/da)

2006 yılı

Farklı bitki yoğunlukları ile farklı azot dozlarında yetiştirilen mısırdaki, 2006 yılında hesaplanan ham kül verimlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3.4.1'de, ortalama değerler ise Çizelge 4.3.4.2'de verilmiştir.

Varyans analiz sonuçları, ham kül verimleri üzerine, azot dozlarının % 1 düzeyinde çok önemli, bitki yoğunluğu x azot dozu etkileşiminin ise % 5 düzeyinde önemli etkide bulunduğunu göstermiştir (Çizelge 4.3.4.1).

Azot dozlarının ham kül verimi üzerine etkilerine bakıldığında, genel olarak artan azot dozlarına paralel olarak ham kül verimleri de artmış, fakat artışlar azalan tarzda olmuş ve en yüksek değer 40 kg/da azot uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.3.4.2)

Artan bitki yoğunluklarında uygulanan azot dozlarının ortaya koyduğu etkilerden bazıları önemli olmuştur. En sık ekimde azotun her seviyesinin kontrole göre ham kül verimini artırmış olmasına karşılık, bitki yoğunluğu azaldıkça azot dozlarının giderek daha yüksek seviyeleri verimde artışa neden olmuştur (Çizelge 4.3.4.2).

2007 yılı

Farklı bitki yoğunluğu ve farklı azot dozlarının oluşturduğu farklı ortamlarda yetiştirilen silajlık mısırdan elde edilen ham kül verimlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3.4.1'de, ortalama değerler ise Çizelge 4.3.4.2'de verilmiştir.

Denemenin ikinci yılında ham kül verimi üzerine azot dozlarının etkileri istatistiki olarak % 1 düzeyinde çok önemli bulunmuştur. Oysa, bitki yoğunluklarının ham kül verimi üzerine etkileri önemsiz çıkmıştır (Çizelge 4.3.4.1).

Silajlık mısırdaki, farklı bitki yoğunlukları ham kül verimini etkilememiş ve bitki yoğunluklarının ortalama ham kül verimleri 125.74-140.96 kg/da arasında değişmiştir (Çizelge 4.3.4.2).

Uygulanan her azot dozu silajlık mısırdaki ham kül verimini azotsuz koşullara göre arttırmıştır. Ancak, giderek artan seviyelerde uygulanan azot dozları silajlık mısır

bitkisinde ham kül verimlerini aynı oranlarda arttırmamıştır. Nitekim, ilk iki (10 ve 20 kg N/da) azot dozunda istatistiksel olarak aynı miktarda ham kül verimi elde edilmiş ve bu dozlar “b” grubunu oluşturmuşlardır. Aynı şekilde son iki (30 ve 40 kg N/da) azot dozu da “a” grubunda benzer miktarda ham kül verimi vermişlerdir (Çizelge 4.3.4.2).

Çizelge 4.3.4.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Ham Kül Verimlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2006	2007	2006-2007
YILLAR	-	1	-	-	595.2
BLOKLAR	2	4	5600.4*	1573.8	3587.1*
BİTKİ YOĞUNLUĞU (A)	4	4	2574.9	574.2	684.0
A X YIL	-	4	-	-	2465.1
ANA PARSEL HATASI	8	16	1128.4	1027.7	1078.0
AZOT (B)	4	4	11913.9**	9209.3**	20830.4**
A X B	16	16	2183.3*	487.8	1588.7*
B X YIL	-	4	-	-	292.9
A X B X YIL	-	16	-	-	1082.4
ALT PARSEL HATASI	40	80	989.6	534.5	553.6

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

1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

İki yıllık ortalamalar

Silajlık mısırdaki, değişik bitki yoğunlukları ve azot dozlarında elde edilen ham kül verimlerine ait iki yılın birleştirilmiş verilerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3.4.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.3.4.2’de verilmiştir.

İki yılın birleştirilmiş verileri üzerinde yapılan varyans analiz sonuçlarına göre, ham kül verimi üzerine azot dozları % 1 düzeyinde çok önemli, bitki yoğunluğu x azot dozu etkileşimi ise % 5 düzeyinde önemli etkide bulunmuştur (Çizelge 4.3.4.1).

İki yıllık ortalama ham kül verimleri incelendiğinde, farklı bitki yoğunluklarına ilişkin değerlerin 127.61-137.54 kg/da arasında değişmiş olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.3.4.2).

Teksel yıllarda olduğu gibi, iki yılın birleştirilmiş verilerinde de azot dozlarındaki artış ham kül verimini olumlu yönde etkilemiş ve en yüksek ham kül verimleri 153.89 kg/da ve 160.23 kg/da ile 30 ve 40 kg/da azot uygulamalarından elde edilmiştir. Bu azot dozlarını ikinci sırada 10 ve 20 kg/da azot dozları izlemiştir. En düşük ham kül verimi ise azotsuz koşullardan alınmıştır (Çizelge 4.3.4.2).

Bitki yoğunluğu ve gübre uygulamalarının oluşturduğu kombinasyonlara ait interaksiyonların büyük bir bölümü iki yıllık ham kül verimlerini önemli ölçüde etkilemiştir. Örneğin, 14.000 ve 22.000 bitki yoğunluklarında azot dozları kontrole göre ham kül verimini artırmış, fakat kendi aralarında önemli bir fark oluşmamıştır. Buna karşılık, 6.000 bitki yoğunluğunda gerek 10 kg N/da ve gerekse 20 kg N/da dozları kontrole göre bir farklılık göstermemiştir (Çizelge 4.3.4.2).

Çizelge 4.3.4.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Ham Kül Verimleri (kg/da)

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Azot Dozları (kg/da)					Ortalama
	0	10	20	30	40	
2006						
6.000	98.44 f-1	122.55c-h	105.18 e-1	150.26 b-f	170.99 a-c	129.48
10.000	114.26 d-1	163.72a-d	102.07 e-1	146.86 b-f	207.95 a	146.97
14.000	99.65 e-1	146.08b-f	130.78c-g	186.71 ab	157.76 a-d	144.19
18.000	83.24 g-1	69.87 ı	157.78a-d	137.84 b-f	124.50 c-g	114.65
22.000	71.62 hı	127.06c-g	173.77a-c	150.59 b-e	170.87 a-c	138.78
Ortalama	93.44 d	125.86 c	133.92 bc	154.45 ab	166.41 a	
2006 Yılı Ortalaması						134.82
2007						
6.000	105.33	97.75	136.08	135.12	154.44	125.74
10.000	82.62	120.48	123.15	137.45	165.68	125.88
14.000	86.27	126.46	130.91	151.59	159.23	130.89
18.000	107.53	130.29	134.55	185.76	146.69	140.96
22.000	98.02	110.93	143.51	156.70	144.24	130.68
Ortalama	95.95 c	117.18 b	133.64 b	153.32 a	154.06 a	
2007 Yılı Ortalaması						130.83
İki Yıllık Ortalama						
6.000	101.88 h-j	110.15 g-j	120.63e-1	142.69 b-f	162.71 a-c	127.61
10.000	98.44 ij	142.10b-f	112.61f-j	142.16 b-f	186.82 a	136.42
14.000	92.96 ij	136.27c-g	130.85d-h	169.15 ab	158.49 a-d	137.54
18.000	95.39 ij	100.08h-j	146.16b-e	161.80 a-d	135.60 c-g	127.81
22.000	84.82 j	119.00e-1	158.64a-d	153.64 b-d	157.56 a-d	134.73
Ortalama	94.70 c	121.52 b	133.78 b	153.89 a	160.23 a	

Bitki yoğunlukları, azot dozları ve bitki yoğunluğu x azot dozu interaksiyonlarına ait önemli çıkan ortalamalarda aynı harfi taşıyan değerler arasında 0.05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.3.5. Asit deterjanda çözünmeyen lif (%)

2006 yılı

Bitki yoğunlukları ile azot dozlarının oluşturduğu farklı ortamlarda yetiştirilen silajlık mısırdaki 2006 yılında tespit edilen ADF oranlarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3.5.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.3.5.2’de verilmiştir.

Bitki yoğunlukları silajlık mısırdaki ADF oranlarını istatistiki olarak % 1 düzeyinde etkilerken, azot dozları ile bitki yoğunluğu x azot dozu interaksiyonunun etkileri önemsiz olmuştur (Çizelge 4.3.5.1).

Çizelge 4.3.5.2 incelendiğinde, bitki yoğunlukları ile bağlantılı olarak en yüksek ADF oranlarının 18.000 ve 22.000 bitki/da’dan, en düşük ADF oranının ise 6.000 bitki/da’dan elde edildiği görülmektedir.

Azot dozlarının ADF içerikleri üzerine etkisi önemsiz olmuş ve genel olarak ADF oranları % 28.53-30.22 arasında değişmiştir (Çizelge 4.3.5.2).

2007 yılı

Deneme faktörlerinin oluşturduğu farklı ortamlarda yetiştirilen silajlık mısırdaki, 2007 yılında tespit edilen ADF oranlarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3.5.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.3.5.2’de verilmiştir.

Varyans analiz sonuçlarına göre, bitki yoğunlukları, azot dozları ve bitki yoğunluğu x azot dozu interakasyonu silajlık mısırdaki ADF oranları üzerine etki yapmamıştır (Çizelge 4.3.5.1).

Bitki yoğunlukları bakımından ADF oranlarına ait değerler % 24.99-25.84 arasında, azot dozlarına ait değerler ise % 24.75-26.33 arasında sıralanmıştır (Çizelge 4.3.5.2).

Çizelge 4.3.5.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait ADF Oranlarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2006	2007	2006-2007
YILLAR	-	1	-	-	609.034**
BLOKLAR	2	4	6.635	0.9763	3.806
BİTKİ YOĞUNLUĞU (A)	4	4	54.16**	1.913	34.596**
A X YIL	-	4	-	-	21.474*
ANA PARSEL HATASI	8	16	6.804	4.561	5.683
AZOT (B)	4	4	7.750	8.338	6.454
A X B	16	16	3.340	7.409	6.273
B X YIL	-	4	-	-	9.634
A X B X YIL	-	16	-	-	4.476
ALT PARSEL HATASI	40	80	4.947	6.201	5.574

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

1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

İki yıllık ortalamalar

Silajlık olarak yetiştirilen ADA-523 mısır çeşidinde, farklı bitki yoğunlukları ile farklı azot dozlarında elde edilen iki yıllık ortalama ADF içeriklerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3.5.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.3.5.2’de verilmiştir.

İki yılın birleştirilmiş verileri üzerinde yapılan varyans analizine göre, bitki yoğunluklarının ADF içerikleri üzerine etkisi % 1 düzeyinde çok önemli bulunmuş ve en yüksek değer (% 28.50) 22.000 bitki/da yoğunluğunda tespit edilmiştir. Birim alandaki bitki sayısının azalmasıyla birlikte bitkilerin ADF içerikleri de azalmış ve en düşük ADF içeriği en seyrek ekim olan 6.000 bitki/da yoğunluğunda ortaya çıkmıştır. Ayrıca, araştırmada elde edilen ADF içerikleri, bitki yoğunluklarına bağlı olarak yıllar arasında farklılık gösterdiği için, bitki yoğunluğu x yıl etkisi de önemli çıkmıştır (Çizelge 4.3.5.1 ve Çizelge 4.3.5.2).

Yılların bitkilerin ADF içerikleri üzerine etkisi de çok önemli bulunmuş ve ADF içerikleri bakımından bitkiler 2006 yılında (% 29.58) 2007 yılından (% 25.56) daha yüksek değerlere sahip olmuşlardır (Çizelge 4.3.5.1 ve Çizelge 4.3.5.2).

Çizelge 4.3.5.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait ADF Oranları (%)

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Azot Dozları (kg/da)					Ortalama
	0	10	20	30	40	
2006						
6.000	28.66	26.69	25.99	26.14	26.62	26.82 c
10.000	29.50	28.44	28.90	29.05	26.42	28.46 bc
14.000	31.21	31.88	31.71	28.18	28.73	30.34 ab
18.000	30.01	31.37	31.70	31.52	30.21	30.96 a
22.000	30.81	31.54	32.77	30.92	30.64	31.34 a
Ortalama	30.04	29.98	30.22	29.16	28.53	
2006 Yılı Ortalaması						29.58 a
2007						
6.000	23.88	23.54	27.62	25.43	24.46	24.99
10.000	25.82	24.43	25.68	27.84	25.44	25.84
14.000	25.69	25.60	26.74	25.34	23.85	25.45
18.000	24.23	26.11	24.13	25.37	29.33	25.83
22.000	24.89	24.07	27.29	27.68	24.41	25.67
Ortalama	24.90	24.75	26.29	26.33	25.50	
2007 Yılı Ortalaması						25.56 b
İki Yıllık Ortalama						
6.000	26.27	25.12	26.81	25.79	25.54	25.90 c
10.000	27.66	26.44	27.29	28.44	25.93	27.15 bc
14.000	28.45	28.74	29.23	26.76	26.29	27.89 ab
18.000	27.12	28.74	27.91	28.44	29.77	28.40 ab
22.000	27.85	27.81	30.03	29.30	27.53	28.50 a
Ortalama	27.47	27.37	28.25	27.75	27.01	

Bitki yoğunlukları, azot dozları ve bitki yoğunluğu x azot dozu etkileşimlerine ait önemli çıkan ortalamalarda aynı harfi taşıyan değerler arasında 0.05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.3.6. Nötr deterjanda çözünmeyen lif (%)

2006 yılı

Farklı bitki yoğunlukları ve farklı azot dozlarında yetiştirilerek hamur olum döneminde hasat edilen silajlık mısırdaki tespit edilen NDF oranlarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3.6.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.3.6.2’de verilmiştir.

Varyans analiz sonuçları, bitki yoğunlukları ile azot dozlarının NDF oranları üzerine % 1 düzeyinde çok önemli etkiye bulduklarını, bitki yoğunluğu x azot dozu interaksyon etkisinin ise önemsiz olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.3.6.1).

Bitki yoğunluklarının NDF oranları üzerine olan etkileri incelendiğinde, bu etkilerin birbirine yakın olduğu görülmüştür. Nitekim, 6.000, 10.000, 14.000 ve 18.000 bitki/da yoğunluklarında tespit edilen NDF oranları istatistiksel olarak aynı olmuş ve yüksek grubu oluşturmuşlardır. Ancak, dekara ekilen bitki sayısının 22.000 adet olması durumunda NDF oranı diğer sıklıklara oranla azalmıştır (Çizelge 4.3.6.2).

Denemede azot dozları gübresiz koşullara göre NDF oranlarını artırmış, fakat dozlar arasındaki etki farklılıkları çok büyük olmamıştır. Nitekim, 20 ve 40 kg N/da dozlarının uygulandığı parsellerden benzer ve yüksek oranlarda NDF içeren ürünler elde edilmiştir. Doğal olarak en düşük NDF oranları ise gübresiz parsellerin ürünlerinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.3.6.2).

2007 yılı

Farklı bitki yoğunluğu ve farklı azot dozlarında yetiştirilen mısır bitkilerine ait NDF oranlarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3.6.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.3.6.2’de verilmiştir.

Varyans analiz sonuçlarına göre, NDF değerleri bitki yoğunlukları, azot dozları ve bitki yoğunluğu x azot dozu interaksyonundan istatistiksel anlamda etkilenmemişlerdir (Çizelge 4.3.6.1).

Bitkilere ait NDF oranları bitki yoğunluklarına göre % 59.34-63.60 arasında; azot dozlarına göre de % 58.62-62.42 arasında değişmiştir (Çizelge 4.3.6.2).

Çizelge 4.3.6.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdan 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait NDF Oranlarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2006	2007	2006-2007
YILLAR	-	1	-	-	530.05**
BLOKLAR	2	4	84.26**	4.977	44.62
BİTKİ YOĞUNLUĞU (A)	4	4	38.40**	37.01	49.26
A X YIL	-	4	-	-	26.15
ANA PARSEL HATASI	8	16	4.70	29.92	17.31
AZOT (B)	4	4	128.51**	32.45	128.39**
A X B	16	16	16.13	18.82	26.77*
B X YIL	-	4	-	-	32.57
A X B X YIL	-	16	-	-	8.18
ALT PARSEL HATASI	40	80	11.06	15.56	14.81

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

1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

İki yıllık ortalamalar

Farklı bitki yoğunlukları ve azotlu gübre uygulamalarında yetiştirilen silajlık mısırdan elde edilen iki yıllık birleştirilmiş ortalama NDF içeriklerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3.6.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.3.6.2’de verilmiştir.

İki yıllık ortalamalara ait varyans analiz sonuçlarından da görüldüğü gibi, azot dozları ile yıllar bitkilerin NDF içerikleri üzerine istatistiki anlamda % 1 düzeyinde çok önemli etkide bulunurken, bitki yoğunluğu x azot dozu interaksyonu ise % 5 düzeyinde önemli etki yapmıştır (Çizelge 4.3.6.1).

Beş farklı bitki yoğunluğunun bitkilerin NDF içerikleri üzerine etkileri istatistiki anlamda önemsiz çıkmış ve NDF içerikleri % 61.47-64.84 arasında değişmiştir (Çizelge 4.3.6.1 ve Çizelge 4.3.6.2).

Çizelge 4.3.6.1’de görüldüğü gibi, iki yıllık ortalamalarda, azot dozları bitkilerin NDF içerikleri üzerine çok önemli etkide bulunmuştur. En düşük değer % 59.56 ile azotsuz koşullarda, en yüksek değer ise % 64.68 ile en yüksek azot dozunda tespit edilmiştir (Çizelge 4.3.6.1 ve Çizelge 4.3.6.2).

Bitkilerin iki yıllık ortalama NDF içerikleri uygulama faktörlerinin oluşturduğu kombinasyonların interaksiyon etkilerinden önemli ölçüde etkilenmiştir. Genel olarak, her bitki yoğunluğunda farklı azot dozları interaksiyon etkisini ortaya çıkarmıştır. Örneğın, 6.000 bitki yoğunluğunda tek bir azot dozu (10 kg N/da), 18.000 bitki yoğunluğunda ise üç farklı azot dozu (20, 30 ve 40 kg/da) NDF içeriğini artırmıştır (Çizelge 4.3.6.2).

Yılların bitkilerin NDF içerikleri üzerine etkisi çok önemli bulunmuştur. Bitkilerin NDF içerikleri 2006 yılında % 64.90 iken 2007 yılında % 61.14'e düşmüştür (Çizelge 4.3.6.1 ve Çizelge 4.3.6.2).

Çizelge 4.3.6.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait NDF Oranları (%)

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Azot Dozları (kg/da)					Ortalama
	0	10	20	30	40	
2006						
6.000	64.27	67.06	67.94	65.88	65.24	66.08 a
10.000	60.02	61.95	66.78	66.79	65.85	64.28 a
14.000	59.40	63.94	69.23	66.49	70.49	65.91 a
18.000	60.57	65.42	64.26	65.63	73.50	65.88 a
22.000	58.21	59.42	64.56	64.98	64.59	62.35 b
Ortalama	60.49 c	63.56 b	66.55 a	65.95 ab	67.93 a	
2006 Yılı Ortalaması						64.90 a
2007						
6.000	61.67	68.58	63.14	64.20	60.40	63.60
10.000	59.64	60.61	60.88	64.18	58.29	60.72
14.000	58.52	63.73	62.06	59.85	63.04	61.44
18.000	54.19	57.18	61.41	60.94	62.95	59.34
22.000	59.06	59.17	59.35	62.93	62.47	60.60
Ortalama	58.62	61.86	61.37	62.42	61.43	
2007 Yılı Ortalaması						61.14 b
İki Yıllık Ortalama						
6.000	62.97 c-h	67.82 ab	65.54 a-d	65.04 a-d	62.82 c-h	64.84
10.000	59.83 e-1	61.28 d-1	63.83 a-e	65.49 a-d	62.07 d-h	62.50
14.000	58.96 g-1	63.84 a-e	65.65 a-d	63.17 c-g	66.77 a-c	63.68
18.000	57.38 1	61.30 d-1	62.84 c-h	63.29 c-g	68.23 a	62.61
22.000	58.63 h1	59.30 f-1	61.95 d-h	63.96 a-e	63.53 b-f	61.47
Ortalama	59.56 c	62.71 b	63.96 ab	64.19 ab	64.68 a	

Bitki yoğunlukları, azot dozları ve bitki yoğunluğu x azot dozu interaksiyonlarına ait önemli çıkan ortalamalarda aynı harfi taşıyan değerler arasında 0.05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.4. Silajda Kalite Özellikleri

4.4.1. Kuru madde oranı (%)

Farklı bitki yoğunluğu ve farklı azot dozlarında yetiştirilerek hamur olum döneminde hasat edilen mısırdan üretilen edilen silajlara ait kuru madde oranlarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.4.1.1'de, ortalama değerler ise Çizelge 4.4.1.2'de verilmiştir.

Varyans analiz sonuçlarının incelenmesinden de görüleceği gibi, denemenin birinci yılında azot dozlarının kuru madde oranları üzerine etkisi % 1 düzeyinde çok önemli bulunurken, denemenin ikinci yılında bitki yoğunluklarının etkisi % 5 düzeyinde önemli, azot dozlarının ise % 1 düzeyinde çok önemli bulunmuştur. Diğer taraftan, iki yılın birleştirilmiş verilerine göre, yıllar ve azot dozları % 1 düzeyinde çok önemli, bitki yoğunlukları ise % 5 düzeyinde önemli etki yapmıştır (Çizelge 4.4.1.1).

Çizelge 4.4.1.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdan 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Silaj Kuru Madde Oranlarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2006	2007	2006-2007
YILLAR	-	1	-	-	88.750**
BLOKLAR	2	4	12.76	4.107	8.436
BİTKİ YOĞUNLUĞU (A)	4	4	3.612	23.82*	18.069*
A X YIL	-	4	-	-	9.367
ANA PARSEL HATASI	8	16	6.384	2.398	4.391
AZOT (B)	4	4	23.134**	40.112**	60.815**
A X B	16	16	1.401	5.227	4.711
B X YIL	-	4	-	-	2.431
A X B X YIL	-	16	-	-	1.917
ALT PARSEL HATASI	40	80	1.746		2.745

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

1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

2006 yılı

Silajın kuru madde oranı üzerine bitki yoğunluklarının etkisi önemsiz olmuş ve yoğunlukların kuru madde oranları % 27.21-28.59 arasında değişmiştir (Çizelge 4.4.1.1 ve Çizelge 4.4.1.2).

Varyans analiz sonuçlarında da belirtildiği gibi, azot dozlarının silajın kuru madde oranları üzerine etkisi istatistiki olarak % 1 olasılık düzeyinde çok önemli olmuştur (Çizelge 4.4.1.1). Bunun sonucunda, en yüksek kuru madde oranı (% 28.95) dekara 40 kg azot uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.4.1.2).

2007 yılı

Çizelge 4.4.1.1'in incelenmesiyle de görüleceği gibi, kuru madde oranı üzerine bitki yoğunluklarının etkisi % 5 düzeyinde önemli bulunmuş ve bitki yoğunlukları bakımından kuru madde oranları dört farklı istatistiki grupta toplanmışlardır. En yüksek kuru madde oranı % 31.01 ile 18.000 bitki/da yoğunluğundan elde edilmiştir. En düşük kuru madde oranı ise dekara 6.000 bitkinin ekildiği parsellerde ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.4.1.2).

Silajın kuru madde oranları üzerindeki etkileri çok önemli olan azot dozlarının durumu incelendiğinde, kuru madde oranları bakımından iki farklı istatistiki grubun oluştuğu görülmüştür. Bu bağlamda, en yüksek kuru madde oranları (% 30.04, % 29.91, % 30.43 ve % 30.38) sırasıyla 10, 20, 30 ve 40 kg/da azot dozlarından, en düşük kuru madde oranı (% 26.57) ise azotsuz koşullardan elde edilmiştir (Çizelge 4.4.1.2).

İki yıllık ortalamalar

İki yılın birleştirilmiş verileri üzerinde yapılan varyans analiz sonuçlarına göre, silajlara ait kuru madde oranı üzerine, yıllar ve azot dozları % 1 düzeyinde çok önemli, bitki yoğunlukları ise % 5 olasılık düzeyinde önemli etkide bulunmuştur (Çizelge 4.4.1.1).

Bitki yoğunlukları bakımından en yüksek kuru madde oranları 10.000, 14.000, 18.000 ve 22.000 bitki/da bitki sıklıklarından elde edilmiştir. En düşük değer ise denemede kullanılan en seyrek ekimde ortaya çıkmıştır. İki yılın birleştirilmiş verilerinden elde edilen bu sonuç, silajların kuru madde oranları açısından, birim

alandaki bitki sayısındaki artışların olumlu sonuçlar verdiğini göstermektedir (Çizelge 4.4.1.2).

Kuru madde oranı üzerine azot dozlarının etkileri incelendiğinde, iki farklı istatistiki grubun oluştuğu görölmüştür. En yüksek kuru madde oranlarının elde edildiği 10, 20, 30 ve 40 kg/da azot dozları “a” grubunda, en düşük değerin ortaya çıktığı azotsuz koşullar ise “b” grubunda yer almışlardır (Çizelge 4.4.1.2).

2006 ve 2007 yıllarında yapılan silajlarda tespit edilen kuru madde oranları üzerine yılların da etkisi çok önemli olmuş ve 2006 yılında kuru madde oranı % 27.93, 2007 yılında ise % 29.47 olmuştur (Çizelge 4.4.1.2).

Çizelge 4.4.1.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Silaj Kuru Madde Oranları (%)

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Azot Dozları (kg/da)					Ortalama
	0	10	20	30	40	
2006						
6.000	25.44	27.30	27.48	28.37	27.46	27.21
10.000	26.64	29.10	28.54	29.01	29.68	28.59
14.000	25.11	27.61	28.91	28.41	29.43	27.89
18.000	26.89	27.23	29.17	27.51	28.90	27.94
22.000	25.10	27.70	28.41	29.49	29.28	28.00
Ortalama	25.84 c	27.79 b	28.50 ab	28.56 ab	28.95 a	
2006 Yılı Ortalaması						27.93 b
2007						
6.000	25.46	27.96	29.45	28.31	26.78	27.59 c
10.000	26.17	29.94	28.88	30.33	30.24	29.11 b
14.000	24.61	31.38	29.06	31.82	31.07	29.59 b
18.000	28.68	30.78	33.16	29.81	32.62	31.01 a
22.000	27.91	30.13	29.01	31.89	31.21	30.03 ab
Ortalama	26.57 b	30.04 a	29.91 a	30.43 a	30.38 a	
2007 Yılı Ortalaması						29.47 a
İki Yıllık Ortalama						
6.000	25.45	27.63	28.47	28.34	27.12	27.40 b
10.000	26.41	29.52	28.71	29.67	29.96	28.85 a
14.000	24.86	29.49	28.98	30.12	30.25	28.74 a
18.000	27.79	29.00	31.17	28.66	30.76	29.48 a
22.000	26.50	28.92	28.71	30.69	30.25	29.01 a
Ortalama	26.20 b	28.91 a	29.21 a	29.50 a	29.67 a	

Bitki yoğunlukları, azot dozları ve bitki yoğunluğu x azot dozu etkileşimlerine ait önemli çıkan ortalamalarda aynı harfi taşıyan değerler arasında 0.05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.4.2. pH değerleri

2006 ve 2007 yıllarında farklı bitki yoğunluğu ve farklı azot dozlarında yetiştirilen ve uygun zamanda hasat edilen silajlık mısırdan yapılan silajlarda tespit edilen pH değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.4.2.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.4.2.2’de verilmiştir.

Çizelgenin incelenmesiyle de görüleceği gibi, bitki yoğunluklarının pH değerleri üzerine etkisi 2006 ve 2007 yıllarında önemsiz, azot dozlarının etkisi ise % 1 düzeyinde çok önemli bulunmuştur (Çizelge 4.4.2.1).

İki yılın birleştirilmiş verilerine göre; yıllar ve azot dozları pH değerleri üzerine % 1 düzeyinde çok önemli etki yapmıştır (Çizelge 4.4.2.1).

Çizelge 4.4.2.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdan 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Silaj pH Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2006	2007	2006-2007
YILLAR	-	1	-	-	0.261251**
BLOKLAR	2	4	0.003865	0.02207	0.12967
BİTKİ YOĞUNLUĞU (A)	4	4	0.01009	0.02850	0.031352
A X YIL	-	4	-	-	0.007239
ANA PARSEL HATASI	8	16	0.003435	0.01600	0.009717
AZOT (B)	4	4	0.020560**	0.09306**	0.094952**
A X B	16	16	0.003207	0.01303	0.011144
B X YIL	-	4	-	-	0.018672
A X B X YIL	-	16	-	-	0.005092
ALT PARSEL HATASI	40	80	0.004173	0.01116	0.007664

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

1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

2006 yılı

Denemenin birinci yılında bitki yoğunlukları, silaj pH’sında önemli farklılıklar yaratmamış ve genel olarak, bitki yoğunlukları açısından bu değerler 3.73-3.80 arasında değişmiştir (Çizelge 4.4.2.1).

Farklı azot dozlarının 2006 yılında yapılan silajlarda tespit edilen pH değerlerine etkisinin istatistiksel olarak çok önemli olduğu saptanmış ve pH değerleri iki farklı istatistiksel grupta toplanmışlardır. Azot uygulamaları bu bağlamda aralarında farklılık göstermeksizin en üst grubu, azotsuz koşullar ise en alt grubu oluşturmuşlardır (Çizelge 4.4.2.1 ve Çizelge 4.4.2.2).

2007 yılı

2007 yılında yapılan silajlarda tespit edilen pH değerleri 2006 yılında olduğu gibi, bitki yoğunluğundaki artışlardan etkilenmemiş ve bunun sonucunda da bitki yoğunluklarına bağlı olarak pH değerleri 3.82-3.91 arasında değişmiştir (Çizelge 4.4.2.1 ve Çizelge 4.4.2.2).

Azot dozunun 30 kg/da' a çıkarılmasıyla silajın pH değeri artmış ve en yüksek değere ulaşmıştır. Ancak, 40 kg N/da'da pH değeri hafif düşmüştür. Bu gelişmenin bir sonucu olarak, en düşük değer azotsuz koşullarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.4.2.2).

İki yıllık ortalamalar

Varyans analiz sonuçlarında da belirtildiği gibi, silaj pH'sı azot dozlarından etkilenmiş, fakat bitki yoğunluklarından etkilenmemiştir. Etkisiz bulunan bitki yoğunluklarına ait pH değerleri 3.77-3.86 arasında sıralanmıştır (Çizelge 4.4.2.1 ve Çizelge 4.4.2.2).

Azot dozlarının pH değerleri üzerindeki etkileri incelendiğinde, en yüksek pH değerinin 3.88 olduğu ve dekara 30 kg azot uygulamasından elde edildiği görülmüştür. Ancak, bu pH değeri denemede elde edilen en yüksek değer olmasına rağmen silaj kalitesini olumsuz yönde etkileyecek düzeyde olmamıştır (Çizelge 4.4.2.2).

Yılların da pH değerleri üzerine etkisi çok önemli olmuş ancak her iki yılda da elde edilen pH değerleri silaj kalitesini olumsuz yönde etkileyecek ekstrem değerlerde olmamıştır (Çizelge 4.4.2.1 ve Çizelge 4.4.2.2).

Çizelge 4.4.2.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Silaj pH Değerleri

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Azot Dozları (kg/da)					Ortalama
	0	10	20	30	40	
2006						
6.000	3.72	3.76	3.80	3.84	3.75	3.77
10.000	3.70	3.71	3.73	3.76	3.76	3.73
14.000	3.70	3.78	3.82	3.81	3.81	3.78
18.000	3.73	3.75	3.84	3.76	3.79	3.78
22.000	3.71	3.84	3.78	3.88	3.80	3.80
Ortalama	3.71 b	3.78 a	3.79 a	3.81 a	3.78 a	
2007 Yılı Ortalaması						3.77 b
2007						
6.000	3.76	3.80	3.76	3.95	3.85	3.83
10.000	3.77	3.77	3.82	3.82	3.90	3.82
14.000	3.75	3.77	3.89	3.86	3.92	3.84
18.000	3.75	3.83	3.91	3.97	4.01	3.89
22.000	3.76	3.85	3.90	4.17	3.89	3.91
Ortalama	3.76 d	3.80 cd	3.86 bc	3.95 a	3.91 ab	
2007 Yılı Ortalaması						3.86 a
İki Yıllık Ortalama						
6.000	3.74	3.78	3.78	3.90	3.80	3.80
10.000	3.74	3.74	3.78	3.79	3.83	3.77
14.000	3.73	3.78	3.85	3.84	3.86	3.81
18.000	3.74	3.79	3.88	3.86	3.90	3.83
22.000	3.74	3.84	3.84	4.02	3.85	3.86
Ortalama	3.74 d	3.79 c	3.83 bc	3.88 a	3.85 ab	

Bitki yoğunlukları, azot dozları ve bitki yoğunluğu x azot dozu interaksiyonlarına ait önemli çıkan ortalamalarda aynı harfi taşıyan değerler arasında 0.05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.4.3. Fleig puanı

Fleig puanları, silajın kuru madde ve pH değerleri esas alınarak hesaplanmış ve 2006, 2007 yılları ile iki yıllık ortalamalara ait puanların varyans analiz sonuçları Çizelge 4.4.3.1'de, ortalama değerler ise Çizelge 4.4.3.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.4.3.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Silaj Fleig Puanlarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2006	2007	2006-2007
YILLAR	-	1	-	-	2.58
BLOKLAR	2	4	45.23	73.80	59.51
BİTKİ YOĞUNLUĞU (A)	4	4	47.00	46.21	73.53
A X YIL	-	4	-	-	19.68
ANA PARSEL HATASI	8	16	23.39	33.84	28.62
AZOT (B)	4	4	22.89	71.97	59.63*
A X B	16	16	2.83	42.37	22.99
B X YIL	-	4	-	-	35.23
A X B X YIL	-	16	-	-	22.21
ALT PARSEL HATASI	40	80	11.08	27.58	19.33

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

1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

2006 yılı

Denemede kullanılan faktörlerin Fleig puanları üzerine etkileri istatistiki anlamda önemsiz olmuş ve Fleig puanları, bitki yoğunluklarına bağlı olarak 108.43-112.94 arasında yer alırken, azot dozları bakımından da 108.14-111.60 arasında değişmiştir (Çizelge 4.4.3.1 ve Çizelge 4.4.3.2).

2007 yılı

İstatistiki anlamda etkisi önemsiz olan bitki yoğunluklarına ait Fleig puanları, genel olarak, 107.17-111.34 arasında sıralanmıştır (Çizelge 4.4.3.1 ve Çizelge 4.4.3.2).

Çizelge 4.4.3.2'nin incelenmesiyle de görüleceği gibi, azot dozları açısından silajlara ait Fleig puanları önemli farklılıklar göstermemiş ve 107.76-112.97 arasında değişmiştir.

İki yıllık ortalamalar

Teksel yıllarda olduğu gibi, iki yıllık ortalamalarda da birim alandaki bitki sayısının artması silajların Fleig puanı üzerinde önemli bir etki yapmamıştır. İki yıllık ortalamalara ait Fleig puanları bitki yoğunlukları bakımından 107.80-111.77 arasında değişmiştir. Araştırmada elde edilen Fleig puanları silaj kalitesinin çok iyi olduğunu göstermektedir (Çizelge 4.4.3.1 ve Çizelge 4.4.3.2).

Azot dozlarının Fleig puanı üzerine etkileri incelendiğinde, azot dozlarının % 5 düzeyinde etkili olduğu ve en düşük Fleig puanının azotsuz koşullarda, en yüksek puanın ise 10 kg/da uygulamasından elde edildiği görülmüştür. Ancak, genel olarak gerek azotsuz koşullarda gerekse artan azot dozlarının uygulandığı koşullarda yetiştirilen bitkilerden yapılan silajlardan elde edilen Fleig puanları silaj kalitesinin yüksek olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.4.3.2).

Çizelge 4.4.3.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Silaj Fleig Puanları

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Azot Dozları (kg/da)					Ortalama
	0	10	20	30	40	
2006						
6.000	106.95	109.06	108.10	108.14	109.93	108.43
10.000	110.16	114.81	112.88	112.74	114.09	112.94
14.000	107.34	109.16	110.01	109.29	111.47	109.46
18.000	109.45	109.58	109.61	109.63	111.07	109.87
22.000	106.79	106.94	110.50	108.91	111.43	108.91
Ortalama	108.14	109.91	110.22	109.74	111.60	
2007 Yılı Ortalaması						109.92
2007						
6.000	105.39	109.05	113.36	103.61	104.43	107.17
10.000	106.68	114.22	109.82	112.87	109.47	110.61
14.000	104.08	116.82	107.65	114.37	110.47	110.68
18.000	112.37	113.35	115.05	105.96	109.97	111.34
22.000	110.29	111.39	107.01	101.97	111.82	108.50
Ortalama	107.76	112.97	110.58	107.76	109.23	
2007 Yılı Ortalaması						109.66
İki Yıllık Ortalama						
6.000	106.17	109.06	110.73	105.87	107.18	107.80
10.000	108.42	114.52	111.35	112.80	111.78	111.77
14.000	105.71	112.99	108.83	111.83	110.97	110.07
18.000	110.91	111.47	112.33	107.79	110.52	110.60
22.000	108.54	109.17	108.76	105.44	111.62	108.71
Ortalama	107.95 c	111.44 a	110.40ab	108.75 bc	110.41 ab	

Bitki yoğunlukları, azot dozları ve bitki yoğunluğu x azot dozu etkileşimlerine ait önemli çıkan ortalamalarda aynı harfi taşıyan değerler arasında 0.05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.4.4. Organik asitler

4.4.4.1. Laktik asit (%)

Farklı bitki yoğunlukları ile farklı azot dozlarında yetiştirilen ve hamur olum döneminde hasat edilen mısır bitkilerinden yapılan silajlarda tespit edilen laktik asit oranlarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.4.4.1.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.4.4.1.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.4.4.1.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Laktik Asit Oranlarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2006	2007	2006-2007
YILLAR	-	1	-	-	22.1876**
BLOKLAR	2	4	0.7237	0.2211	0.4724
BİTKİ YOĞUNLUĞU (A)	4	4	0.4011	1.107**	1.3165*
A X YIL	-	4	-	-	0.1918
ANA PARSEL HATASI	8	16	0.3835	0.1311	0.2573
AZOT (B)	4	4	0.2911	0.1089	0.1851
A X B	16	16	0.1633	0.1427	0.1465
B X YIL	-	4	-	-	0.2149
A X B X YIL	-	16	-	-	0.1595
ALT PARSEL HATASI	40	80	0.1897	0.1369	0.1633

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

1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

2006 yılı

Etkileri önemsiz bulunan bitki yoğunlukları ile azot dozlarına ait laktik asit oranları sırasıyla % 2.95-3.33 ve % 2.97-3.34 arasında değişmiştir (Çizelge 4.4.4.1.1 ve Çizelge 4.4.4.1.2).

2007 yılı sonuçları

Bitki yoğunluklarının laktik asit oranı üzerine etkisi incelendiğinde, iki farklı istatistiki grubun oluştuğu görülmüştür. En yüksek laktik asit oranları 14.000, 18.000 ve

22.000 bitki/da'da, en düşük değerler ise 6.000 ve 10.000 bitki/da yoğunluklarında yetiştirilen bitkilerden yapılan silajlarda ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.4.4.1.2).

İlk yılda olduğu gibi, ikinci yılda da azot dozları bakımından elde edilen laktik asit oranları önemli bir farklılık göstermemiştir. Genel olarak laktik asit oranları % 3.75-3.98 arasında değişmiştir (Çizelge 4.4.4.1.2).

İki yıllık ortalamalar

İki yıllık ortalamalar göre, bitki yoğunlukları laktik asit oranlarını etkilemiştir. Buna göre, en yüksek laktik asit oranları 14.000, 18.000 ve 22.000 bitki/da'da, en düşük değerler ise 6.000 ve 10.000 bitki/da'da tespit edilmiştir (Çizelge 4.4.4.1.1 ve Çizelge 4.4.4.1.2).

Teksel yıllarda olduğu gibi, iki yıllık ortalamalarda da azot dozlarının laktik asit oranı üzerine etkisi önemsiz olmuş ve genel olarak laktik asit oranları % 3.44-3.63 arasında sıralanmıştır (Çizelge 4.4.4.1.1 ve Çizelge 4.4.4.1.2).

Laktik asit oranı üzerine yılların etkisi çok önemli bulunmuş ve 2006 yılında % 3.11 olan laktik asit oranı 2007 yılında % 3.88 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.4.4.1.1 ve Çizelge 4.4.4.1.2).

Çizelge 4.4.4.1.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Laktik Asit Oranları (%)

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Azot Dozları (kg/da)					Ortalama
	0	10	20	30	40	
2006						
6.000	2.75	3.24	3.04	2.70	3.00	2.95
10.000	3.00	2.83	2.84	2.84	3.27	2.95
14.000	2.78	3.04	3.31	3.24	3.42	3.16
18.000	2.90	3.15	3.21	3.68	3.71	3.33
22.000	3.41	3.07	2.89	3.26	3.30	3.18
Ortalama	2.97	3.07	3.06	3.14	3.34	
2007 Yılı Ortalaması						3.11 b
2007						
6.000	3.38	3.72	3.67	3.57	3.35	3.54 b
10.000	3.70	3.19	3.77	3.80	3.77	3.65 b
14.000	4.14	4.24	4.09	4.02	4.10	4.12 a
18.000	4.20	3.78	4.20	3.62	4.26	4.01 a
22.000	4.14	4.32	4.17	3.76	4.11	4.10 a
Ortalama	3.91	3.85	3.98	3.75	3.92	
2007 Yılı Ortalaması						3.88 a
İki Yıllık Ortalama						
6.000	3.07	3.48	3.35	3.14	3.17	3.24 b
10.000	3.35	3.01	3.30	3.32	3.52	3.30 b
14.000	3.46	3.64	3.70	3.63	3.76	3.64 a
18.000	3.55	3.47	3.70	3.65	3.99	3.67 a
22.000	3.78	3.70	3.53	3.51	3.71	3.64 a
Ortalama	3.44	3.46	3.52	3.45	3.63	

Bitki yoğunlukları, azot dozları ve bitki yoğunluğu x azot dozu interaksiyonlarına ait önemli çıkan ortalamalarda aynı harfi taşıyan değerler arasında 0.05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.4.4.2. Asetik asit (%)

2006 ve 2007 yıllarında yapılan silajlarda tespit edilen asetik asit oranları ile bunların iki yıllık ortalamalarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.4.4.2.1'de, ortalama değerler ise Çizelge 4.4.4.2.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.4.4.2.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Asetik Asit Oranlarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2006	2007	2006-2007
YILLAR	-	1	-	-	0.0458
BLOKLAR	2	4	0.2171	0.4255	0.3213
BİTKİ YOĞUNLUĞU (A)	4	4	0.4480	0.4952	0.4841
A X YIL	-	4	-	-	0.4591
ANA PARSEL HATASI	8	16	0.3434	0.3472	0.3453
AZOT (B)	4	4	0.1514	0.0632	0.0651
A X B	16	16	0.2699	0.2242	0.2258
B X YIL	-	4	-	-	0.1495
A X B X YIL	-	16	-	-	0.2682
ALT PARSEL HATASI	40	80	0.3120	0.3727	0.3424

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

1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

2006 yılı

Yapılan varyans analizleri sonucunda, denemede ele alınan bitki yoğunlukları ve azot dozlarının, mısır silajında asetik asit oranı üzerine etkileri önemsiz bulunmuştur. Genel olarak bitki yoğunlukları açısından asetik asit oranı % 0.58-1.04, azot dozları bakımından da % 0.70-0.91 arasında değişmiştir (Çizelge 4.4.4.2.1 ve Çizelge 4.4.4.2.2).

2007 yılı

Çizelge 4.4.4.2.2 incelendiğinde, silajlarda tespit edilen asetik asit oranlarının bitki sıklıklarından etkilenmediği ve bu oranları % 0.57-1.04 arasında değiştiği görülmüştür.

Aynı şekilde azot dozları da silajların asetik asit oranları üzerinde etkili olmamıştır. Azot dozlarına ait ortalama asetik asit oranları % 0.69-0.83 arasında yer almıştır (Çizelge 4.4.4.2.2).

İki yıllık ortalamalar

İki yıllık ortalama asetik asit oranları incelendiğinde, teksele yıllarda olduğu gibi iki yıllık ortalamalarda da bitki yoğunlukları ve azot dozlarının etkisi önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.4.4.2.1). Bu bağlamda, asetik asit oranları bitki yoğunluklarına göre % 0.57-0.89 arasında, azot dozlarına göre de % 0.70-0.83 arasında değişmiştir (Çizelge 4.4.4.2.2).

Çizelge 4.4.4.2.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Asetik Asit Oranları (%)

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Azot Dozları (kg/da)					Ortalama
	0	10	20	30	40	
2006						
6.000	0.63	0.49	0.74	0.45	0.59	0.58
10.000	0.44	0.49	1.47	0.79	0.51	0.74
14.000	0.69	0.58	0.71	0.79	0.76	0.71
18.000	1.26	0.87	0.54	1.11	0.55	0.87
22.000	0.50	1.06	1.09	1.24	1.28	1.04
Ortalama	0.70	0.70	0.91	0.88	0.74	
2007 Yılı Ortalaması						0.79
2007						
6.000	0.74	0.38	0.60	0.48	0.62	0.57
10.000	0.85	0.50	0.61	0.65	1.26	0.78
14.000	0.65	1.74	0.87	0.97	0.95	1.04
18.000	0.65	0.62	0.66	0.62	0.60	0.63
22.000	0.55	0.91	0.98	0.72	0.56	0.75
Ortalama	0.69	0.83	0.74	0.69	0.80	
2007 Yılı Ortalaması						0.75
İki Yıllık Ortalama						
6.000	0.69	0.44	0.67	0.46	0.61	0.57
10.000	0.65	0.50	1.04	0.72	0.89	0.76
14.000	0.67	1.16	0.79	0.88	0.86	0.87
18.000	0.95	0.74	0.60	0.86	0.58	0.75
22.000	0.53	0.99	1.04	0.98	0.92	0.89
Ortalama	0.70	0.77	0.83	0.78	0.77	

Bitki yoğunlukları, azot dozları ve bitki yoğunluğu x azot dozu interaksiyonlarına ait önemli çıkan ortalamalarda aynı harfi taşıyan değerler arasında 0.05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

4.4.4.3. Bütirik asit (%)

Denemede ele alınan farklı bitki yoğunlukları ve azot dozlarının oluşturduğu farklı ortamlarda yetiştirilen ve uygun dönemde hasat edilen mısır bitkilerinden yapılan silajlarda tespit edilen bütirik asit oranlarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.4.4.3.1’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.4.4.3.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.4.4.3.1. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Bütirik Asit Oranlarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (K.O.)

VARYASYON KAYNAĞI	S.D.		YILLAR		
	1	2	2006	2007	2006-2007
YILLAR	-	1	-	-	0.2432
BLOKLAR	2	4	0.03577	0.02036	0.0281
BİTKİ YOĞUNLUĞU (A)	4	4	0.1734	0.1154*	0.1618
A X YIL	-	4	-	-	0.1270
ANA PARSEL HATASI	8	16	0.1422	0.02536	0.0838
AZOT (B)	4	4	0.0622	0.05367	0.0990
A X B	16	16	0.1525	0.03263	0.0961
B X YIL	-	4	-	-	0.0169
A X B X YIL	-	16	-	-	0.0890
ALT PARSEL HATASI	40	80	0.1590	0.04496	0.1020

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

1: Teksel yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

2006 yılı

Denemenin birinci yılında bitki yoğunluklarına bağlı olarak bütirik asit oranları % 0.13-0.42 arasında, azot dozları bakımından da % 0.17-0.35 arasında değişmiş ve bu iki faktörün de etkisi istatistiki anlamda önemsiz olmuştur (Çizelge 4.4.4.3.1 ve Çizelge 4.4.4.3.2).

2007 yılı

2007 yılında yapılan silajlarda tespit edilen bütirik asit oranları, bitki yoğunluklarına bağlı olarak üç farklı istatistiki grupta toplanmıştır. Bu bağlamda, en yüksek bütirik asit oranı dekarda 18.000 bitki yetiştirildiğinde çıkmıştır. En düşük değerler ise 6.000, 10.000 ve 14.000 bitki/da sıklıklarında tespit edilmiştir (Çizelge

4.4.4.3.2). Sonuç olarak, bütirik asit oranları bitki yoğunluklarından etkilenmiş ancak silajlarda ortaya çıkan bütirik asit oranı kaliteli bir silajda aranan oranlarda olmuştur.

Azot dozlarının bütirik asit oranları üzerindeki etkileri önemsiz bulunmuş ve genel olarak bu oranlar % 0.10-0.24 arasında değişmiştir (Çizelge 4.4.4.3.2).

İki yıllık ortalamalar

İki yıllık ortalamalara göre, bütirik asit oranları, bitki yoğunlukları ve azot dozlarından etkilenmemiştir. Bitki yoğunluklarına ait ortalama bütirik asit oranları % 0.13-0.31 arasında, azot dozlarının oranları ise % 0.14-0.29 arasında değişmiştir (Çizelge 4.4.4.3.1 ve Çizelge 4.4.4.3.2).

Gerek bitki yoğunlukları gerekse azot dozları bakımından elde edilen bütirik asit oranları hem tek yılarda hem de iki yıllık ortalamalarda iyi bir silaj için istenilen değerlerde olmuştur.

Çizelge 4.4.4.3.2. Farklı Bitki Yoğunlukları ve Azot Dozlarında Yetiştirilen Silajlık Mısırdaki 2006 ve 2007 Yılları ile İki Yıllık Ortalamalara Ait Bütirik Asit Oranları (%)

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Azot Dozları (kg/da)					Ortalama
	0	10	20	30	40	
2006						
6.000	0.20	0.04	0.28	0.08	0.22	0.13
10.000	0.66	0.15	0.06	0.47	0.06	0.28
14.000	0.22	0.12	0.22	0.28	0.20	0.21
18.000	0.05	0.11	0.75	0.10	0.07	0.22
22.000	0.11	0.43	0.44	0.50	0.62	0.42
Ortalama	0.25	0.17	0.35	0.25	0.24	
2007 Yılı Ortalaması						0.25
2007						
6.000	0.22	0.06	0.18	0.05	0.12	0.13 b
10.000	0.05	0.12	0.08	0.04	0.05	0.07 b
14.000	0.07	0.03	0.30	0.05	0.31	0.15 b
18.000	0.28	0.09	0.33	0.27	0.54	0.30 a
22.000	0.06	0.21	0.29	0.31	0.15	0.20 ab
Ortalama	0.14	0.10	0.24	0.14	0.23	
2007 Yılı Ortalaması						0.17
İki Yıllık Ortalama						
6.000	0.21	0.05	0.23	0.01	0.17	0.13
10.000	0.36	0.14	0.07	0.25	0.06	0.17
14.000	0.15	0.07	0.26	0.17	0.26	0.18
18.000	0.17	0.10	0.54	0.18	0.31	0.26
22.000	0.09	0.32	0.36	0.41	0.39	0.31
Ortalama	0.19	0.14	0.29	0.20	0.23	

Bitki yoğunlukları, azot dozları ve bitki yoğunluğu x azot dozu interaksiyonlarına ait önemli çıkan ortalamalarda aynı harfi taşıyan değerler arasında 0.05 olasılık düzeyinde fark yoktur.

5. TARTIŞMA

Türkiye’de son yıllarda tane ve silajlık mısır üretiminde çok önemli ve olumlu gelişmeler yaşanmaktadır. Marmara Bölgesi özellikle silo yemleri üretiminde Ege Bölgesi ile birlikte lider konuma gelmiş bulunmaktadır. Silajlık mısır üretiminde, yetiştiricilikle ilgili henüz tam olarak çözüme kavuşturulmamış bazı problemler vardır. Gübreleme ve bitki sıklığı konusu, üreticiler tarafından sıkça gündeme getirilen ve cevap bekleyen sorunların başında gelmektedir. Bu iki konuya açıklık kazandırmak ve üreticilere yardımcı olmak amacıyla, Marmara Bölgesi koşullarında, yaygın bir şekilde kullanılan ADA-523 çeşidi ile bir araştırma planlanmış ve uygulamaya konmuştur. Araştırmadan elde edilen sonuçlar bir önceki bölümde sunulmuş, bu bölümde ise araştırma sonuçları ilgili literatür eşliğinde karşılaştırmalı olarak tartışılmıştır.

5.1. Verim ve Agronomik Özellikler

5.1.1. Yeşil ot verimi

Yeşil ot verimleri, araştırma konularını oluşturan farklı bitki yoğunlukları ile farklı azot dozlarından istatistiksel anlamda hem teksele yıllarda hemde iki yıllık ortalamalarda % 1 düzeyinde etkilenmiştir (Çizelge 4.1.1.1). Teksele yıllarda olsun iki yıllık ortalamalarda olsun en yüksek yeşil ot verimleri, dekara 18.000 bitkinin yetiştirildiği parsellerden elde edilmiştir. Bu anlamda dekara 14.000 ve 22.000 bitki yetiştirilen parsellerin yeşil ot verimleri ikinci sırada yer almıştır. En düşük yeşil ot verimleri ise genellikle en seyrek ekimde, yani dekara 6.000 bitkinin yetiştirildiği parsellerde üretilmiştir (Çizelge 4.1.1.2).

Yıllar arasında da verim yönünden önemli farklılıklar oluşmuş ve 2006 yılına ait ortalama yeşil ot verimi (7137.5 kg/da) 2007 yılı ortalama yeşil ot veriminden (5873.1 kg/da) daha yüksek olmuştur. Yıllar arasında ortaya çıkan yeşil ot verimindeki farklılıklar, büyük bir olasılıkla deneme alanları topraklarının farklılıklarından ileri gelmiş olabilir (Çizelge 3.1.3.1 ve Çizelge 3.1.4.1).

Yeşil ot verimi, farklı yetiştiricilik uygulamaları karşısında bitkilerin sergiledikleri performansları karşılaştırmak için kullanılan temel özelliklerden biridir. Yeşil ot veriminin bitki yoğunluğu, bitki cinsi, türü ve çeşidi, olgunlaşma süresi, yararlanma şekli, biçim zamanı ve yüksekliği, gübreleme ve sulama gibi çok çeşitli çevre koşullarından etkilendiği belirtilmektedir (Geren ve ark. 2003).

Bu araştırma sonuçlarına göre, bitki sıklığı için optimum bir değerin olduğu ve kullanılan silajlık mısır çeşidi için Bursa koşullarında uygulanan kültürel uygulamalar altında maksimum yeşil ot verimi için optimum bitki sıklığının 18.000 bitki/da olduğu saptanmıştır. Optimumun altında bitki sıklıkları azaldıkça yeşil ot verimi de azalmış, optimumun üzerinde bitki sıklığı arttıkça yeşil ot verimi ya sabit kalmış ya da kısmen azalmıştır.

Ekim sıklıkları ile ilgili olarak farklı ekolojilerde, farklı araştırmacılar tarafından farklı mısır çeşitleri ile birçok araştırma yapılmıştır. Genel olarak, tüm araştırmacılar kendi araştırma koşullarında denedikleri ekim sıklıklarının yeşil ot verimini etkilediğini bildirmişlerdir. Bu araştırmacıardan bazıları yeşil ot veriminin artan ekim sıklıklarına bağlı olarak belli bir sıklığa kadar arttığını, ondan sonra ya sabit kaldığını ya da azaldığını tespit etmişlerdir. Örneğin, Yıldırım ve Baytekin (2003) dört farklı ekim sıklığında (5.000, 7.500, 10.000 ve 12.500 bitki/da), silajlık mısır yetiştirmiş ve yeşil ot veriminin en seyrek ekimde düşük olduğunu ve bunu izleyen (7.500 bitki/da) bitki yoğunluğunda verimin arttığını, fakat bundan sonra diğer bitki sıklıklarında değişmediğini tespit etmişlerdir. Yandım (2006) Van koşullarında 9.000, 10.500, 12.000, 13.500, 15.000, 16.500 ve 18.000 bitki/da sıklıklarını kullandığı bir araştırmada, yeşil ot verimleri en seyrek ekimden dekara 16.500 bitki sıklığına kadar artış göstermiş, fakat, bundan sonra sabit kalmıştır. Buna benzer sonuçlar diğer araştırmacıların çalışmalarında da ortaya çıkmıştır (Doğan ve ark. 1997; Öktem ve Öktem 2005; Yılmaz ve ark. 2007). Bazı araştırmacıların yaptığı araştırmalarda ise kullanılan bitki sıklıklarının en seyrek olanlarında en düşük, en sık olanlarında ise en yüksek yeşil ot verimleri elde edilmiştir. Örneğin, Kara ve ark. (1999) Ordu koşullarında uyguladıkları üç farklı bitki sıklığının yeşil ot verimleri böyle bir sonuç vermiştir. Yine Tansı ve ark. (1996) Şanlıurfa koşullarında değişen ekim sıklıklarını kullanmışlar ve araştırma sonunda, en yüksek yeşil ot verimini en sık ekimden (11.834 bitki/da), en düşük yeşil ot verimini ise en seyrek ekimden elde etmişlerdir. Gerek bu araştırma gerekse diğer araştırmalar, silajlık mısır üretiminde maksimum yeşil ot verimi için belli bir optimum bitki sıklığının olduğunu, fakat bu sıklığın ekolojik ve agronomik uygulama koşulları ile çeşide bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. Örneğin, bu araştırmada yeşil ot verimi için optimum bitki sıklığı 18.000 bitki/da olarak belirlenmişken, belirtilen nedenlerden dolayı başka araştırmalarda optimum bitki sıklıkları 7.500-16.500 bitki/da arasında değişmiştir.

Sonuç olarak yaptığımız araştırmada, kaba yem üretimi açısından silajlık mısır yetiştiriciliğinde Güney Marmara Bölgesi'nde maksimum yeşil ot verimi için dekarda 18.000 bitki olacak şekilde ekim yapılmasını önerebiliriz.

İki yıl süre ile yürütölen bu araştırmada, silajlık mısır üretiminde, yeşil ot verimi ile denemede uygulanan azot dozları arasında mutlak bir ilişkinin olduğu saptanmıştır. Artarak birbirini izleyen beş farklı azot dozunun (0, 10, 20, 30 ve 40 kg/da) uygulandığı denemelerde, iki yıllık ortalama yeşil ot verimi, artan azot seviyelerine bağlı olarak 30 kg N/da dozuna kadar artmış ve maksimuma ulaşmıştır. Bundan sonra artış ya da azalış olmamıştır. Teksel deneme yıllarında sadece 2007'de en yüksek yeşil ot verimi en yüksek azot dozunda tespit edilmiştir (Çizelge 4.1.1.2).

İki yıllık bir araştırma sonunda, azot dozları ile ilgili elde ettiğimiz sonuçlar, aynı konuda araştırma yapan birçok araştırmacının elde ettikleri sonuçlarla hem benzerlik hem de farklılıklar göstermiştir. Tansı ve ark. (1996) ile Çelebi (2006) azot dozu arttıkça yeşil ot veriminin arttığını ve en yüksek verimin 20 kg/da azot dozundan elde edildiğini bildirmişlerdir. Kara ve ark. (1999) azot dozları ile yeşil ot verimi arasında kuadratik ilişkinin olduğunu ve maksimum yeşil ot verimi için gerekli azot dozunun 28.3 kg/da olduğunu tespit etmişlerdir. Patricio Soto ve ark. (2002) maksimum yeşil ot verimi için 45 kg/da azot dozunun gerekli olduğunu saptamışlardır. Keskin ve ark. (2005) ile Duman (2007) en yüksek yeşil ot veriminin 16 kg/da azot dozunda ortaya çıktığını bildirmişlerdir.

Bu araştırmada, farklı bitki yoğunlukları ile farklı azot dozlarının oluşturduğu kombinasyonlardan elde edilen yeşil ot verimlerinin, diğer araştırmaların sonuçları ile tam örtüşmemesi ve araştırmamızda daha yüksek verimlerin elde edilmesi, kullanılan mısır çeşidi ve araştırmanın yürütöldüğu iklim ve toprak koşulları ile uygulanan kültürel işlemlerin farklılık göstermesinden kaynaklanmış olabilir. Gerçekten denememizin yürütöldüğu Güney Marmara Bölgesi'nde uzun yılların ortalaması olarak toplam yıllık yağış miktarı (700 mm) oldukça yüksektir. Ayrıca, denemede damla sulama sistemi kullanılmış ve bu sistemde bitki gelişme döneminde toprakta her zaman yeterli su bulunmuş, su stresi yaşanmamıştır.

5.1.2. Kuru ot verimi

Bitkisel üretimde, kültürel uygulamaların etkilerinin belirlenmesinde, kuru ot verimi en güvenli ve geçerli bir kriterdir. Bu çalışmada, etkileri araştırılan azot dozları, hem teksele yıllarda hem de iki yıllık ortalamalarda kuru ot verimlerini çok önemli düzeyde etkilemiştir. Oysa, bitki yoğunlukları denemenin sadece ikinci yılı ile iki yıllık ortalamalarda önemli etkide bulunmuşlardır (Çizelge 4.1.2.1).

Denemenin ikinci yılında, bitki yoğunluğu belli bir sıklığa kadar arttıkça kuru ot verimi de artmış ve bundan sonraki sıklıkta hafif azalmıştır. Bunun sonucunda, en yüksek kuru ot verimi (2120.5 kg/da) 18.000 bitki/da yoğunluğundan elde edilmiştir. İki yıllık ortalamalarda da ikinci yıldaki durumun benzeri bir sonuçla karşılaşılmıştır. İki yıllık ortalamaya göre, en düşük kuru ot verimleri 6.000 ve 10.000 bitki/da yoğunluklarından elde edilmiştir. Ayrıca çalışmada elde edilen kuru ot verimleri yıllar arasında da farklılık göstermiş ve denemenin birinci yılında daha yüksek kuru ot verimleri alınmıştır (Çizelge 4.1.2.1 ve Çizelge 4.1.2.2). Yıllara göre kuru ot verimlerinin farklılık göstermesi, iklim (özellikle de yağış) ya da denemenin kurulduğu alanlardaki toprak farklılıklarından ileri gelmiş olabilir (Çizelge 3.1.3.1 ve Çizelge 3.1.4.1).

Kuru ot verimi ile ilgili diğer araştırmaların birçoğunda, bu çalışmada olduğu gibi bitki yoğunluğu belli bir sıklığa kadar arttıkça kuru ot verimi de artmıştır. Değişik araştırma koşullarında ve farklı mısır çeşitleri ile yapılan çalışmalarda tespit edilen optimum bitki sıklıkları oldukça farklılık göstermiştir. Örneğin, maksimum kuru ot verimi için optimum bitki yoğunluğunu Cusicanqui ve Lauer (1999) 9.730 ile 10.220 bitki/da; Cox ve ark. (1998) 9.750 bitki/da; Cuomo ve ark. (1998) 5.813 bitki/da; Cox ve Cherney (2001) 11.600 bitki/da; Patricio Soto ve ark. (2002) 13.000 bitki/da; Widdicombe ve Thelen (2002) 8.890 bitki/da; Hashemi ve ark. (2005) 9.000 ile 12.000 bitki/da; Öktem ve Öktem (2005) ile Subedi ve ark. (2006) 9.000 bitki/da; Turgut ve ark. (2005) 8.500, 10.500 ve 12.500 bitki/da; Shapiro ve Wortmann (2006) 8.652 bitki/da; Yandım (2006) 15.000 bitki/da ve Yılmaz ve ark. (2007) 11.400 bitki/da olarak bulmuşlardır.

Elde ettiğimiz sonuçların aksine, bazı araştırmacılar birim alandaki bitki sayısındaki artış ya da azalışın kuru ot verimini etkilemediğini tespit etmişlerdir

(Akdemir ve ark. 1997, Keane ve ark. 2003, Yıldırım ve Baytekin 2003 ve Guevara-Escobar ve ark. 2005). JiWang ve ark. (2004) ise birim alandaki bitki sayısı arttıkça kuru ot veriminin azaldığını bildirmişlerdir.

Birim alandaki bitki sayısının optimum düzeyin altında olması durumu, mevcut kaynaklardan yararlanabilecek yeterli bitkinin olmaması sonucunu doğurmakta ve kuru ot veriminin düşmesine neden olmaktadır. Bu nedenle, silajlık mısır yetiştiriciliğinde maksimum verim elde etmek için birim alanda optimum bitki sıklığı ile ekim yapılması gerekmektedir. Ancak, optimum bitki sıklığı bitki çeşidine ve ekolojik faktörlere göre önemli değişiklik göstermektedir. Bu nedenle, her çeşidin değişik ekolojilerde optimum bitki sıklığının belirlenmesi gerekir.

Artarak birbirini izleyen azot dozlarının kuru ot verimi üzerine etkileri hem teksele yıllarda hem de iki yıllık ortalamalarda genellikle giderek artan bir şekilde ve olumlu yönde olmuştur. Teksele yıllarda en yüksek kuru ot verimleri sırasıyla 2528.1 kg/da ve 2242.9 kg/da olmuş ve 40 kg N/da uygulamasından elde edilmiştir. İki yıllık ortalamalarda ise, en yüksek kuru ot verimine 30 kg azot dozunda ulaşılmış ve bundan sonraki en yüksek azot dozunda da önemli bir değişiklik olmamıştır (Çizelge 4.1.2.2).

Sonuç olarak, bu araştırma şartlarında mevcut mısır çeşidinden maksimum kuru ot üretimi için dekara 30 kg azotun uygulanması önerilebilir.

Azotlu gübrelemelerle ilgili olarak yapılan diğer araştırmalarda da genellikle artan azot dozları, kuru ot verimini belli bir doza kadar artırmış ve belli bir optimum azot dozu belirlenmiştir. Bu nedenle, belirlenen optimum azot dozları araştırma şartlarına ve bitki çeşidine göre farklılık göstermiştir. Nitekim, en yüksek kuru ot verimi için optimum azot miktarını Iremiren ve ark. (1997) 15 kg/da; Mullins ve ark. (1998) 11.2 kg/da; Cox ve Cherney (2001) 15.1 kg/da; Mkhabela ve ark. (2001) 10 kg/da; Patricio Soto ve ark. (2002) 10 kg/da; Çelebi (2006) 15 kg/da; Shapiro ve Wortmann (2006) 16.8 kg/da ve Duman (2007) ise 16 kg/da olarak belirlemişlerdir. Görüldüğü gibi gerek bizim çalışmamızda gerekse diğer araştırmacıların çalışmalarında silajlık mısır üretiminde maksimum kuru ot verimi için gerekli olan optimum azot miktarları arasında önemli farklar bulunmaktadır. Bu sonuçlar büyük ölçüde beklenen sonuçlardır. Çünkü bitkilerin maksimum ot verimi için bir dekardan kaldırdıkları azot miktarı; mısır çeşidi, iklim, toprak ve agronomik uygulamalara bağlı olarak değişmektedir.

5.1.3. Bitki boyu

Bu araştırmada, artarak birbirini izleyen 5 farklı bitki yoğunluğunun, silajlık mısır yetiştiriciliğinde, verim, verim unsurları ve kalite üzerindeki etkileri araştırılmıştır. İki yıllık bir araştırma sonunda elde edilen sonuçlar, kullanılan farklı bitki sıklıklarının, araştırma koşullarında, verim unsurlarından bitki boylarına etki yapmadıklarını göstermiştir. Diğer bir ifade ile, tüm ekim sıklıklarında bitkilerin boyları istatistiksel olarak aynı olmuştur. Ancak ilk yılda ölçülen bitki boylarının ortalama değeri istatistiksel olarak (303.01 cm) ikinci yıldaki değere (263.80 cm) göre daha yüksek çıkmıştır. İki yıllık ortalama bitki boyu ise 283.40 cm olmuştur (Çizelge 4.1.3.2). Deneme yılları arasındaki bitki boyu farklılıkları büyük bir olasılıkla birinci yılda yağan fazla yağış ile her iki yılda kullanılan farklı deneme alanı topraklarından kaynaklanmış olabilir.

Bitki yoğunluklarının bitki boyları üzerindeki etkileri, diğer birçoğ araştırıcı tarafından da incelenmiştir. Bu araştırmalarda ortaya çıkan sonuçlar çok büyük farklılıklar göstermiştir. Bizimle aynı sonuçları elde eden araştırıcılar (Bangarwa ve ark. 1993; Doğan ve ark. 1997; Turgut ve ark. 1997; Kara ve ark. 1999; Turgut ve ark. 2005; İptaş ve Acar 2006; Azam ve ark. 2007; Yılmaz ve ark. 2007) olduğu gibi; bitki yoğunluğu arttıkça bitki boyunun da arttığını (Sağlamtimur ve ark. 1994; Akdemir ve ark. 1997; Çokkızgın 2002; Yıldırım ve Baytekin 2003; Alıcı 2005) veya aksine bitki boyunun azaldığını (Emeklier ve Kün 1988; Tansı ve ark. 1996; Ülger ve ark. 1996; JiWang ve ark. 2004; Kara 2006) tespit eden araştırıcılar da olmuştur. Bu kadar tezat sonuçların ortaya çıkması, büyük bir ihtimalle kullanılan çeşit, bitki sıklıkları, iklim ve toprak faktörlerinden kaynaklanmış olabilir.

Araştırmada, silajlık mısır yetiştiriciliğinde, verim ve kaliteyi önemli ölçüde etkilediği bilinen azotlu gübre uygulanmış ve artarak birbirini izleyen dozların bitki boylarını istatistiksel boyutta etkilediği saptanmıştır (Çizelge 4.1.3.1). Genel olarak uygulanan tüm azot dozları azotsuz koşullara göre, hem teksele yıllarda hem de iki yıllık ortalamalarda bitki boylarını artırmıştır. Ancak, artarak birbirini izleyen azot dozlarının etki güçleri, teksele yıllara göre farklılıklar göstermiş ve bu durum, farklı dozlara ait bitki boylarının teksele yıllarda farklı gruplar oluşturmasına neden olmuştur. Sonuç olarak, iki

yıllık ortalama verilerde, azot dozları arttıkça bitki boyları da artmış ve 40 kg/da'lık azot dozunda maksimum bitki boyu (297.16 cm) elde edilmiştir (Çizelge 4.1.3.2).

Silajlık mısır üretiminde, azotlu gübrelemenin bitki boyu üzerindeki etkisi, birçok araştırmacı tarafından da araştırılmış, fakat yapılan araştırmalarda maksimum bitki boyları farklı azot dozlarında saptanmıştır. Örneğin, maksimum bitki boyu için uygun azotlu gübre dozlarını Tansı ve ark. (1996) 20 kg N/da, Ülger ve ark. (1996) 10, 20 ve 30 kg N/da, Tüfekçi ve Karaaltın (1999) 25 ve 35 kg N, Çokkızgın (2002) 30 ve 35 kg N/da, Kuşaksız ve Yener (2003) 24 ve 30 kg N/da, Keskin ve ark. (2005) 16 ve 24 kg N/da, Çelebi (2006) 15 kg N/da ve Kara (2006) 27 kg N/da olarak bildirmişlerdir. Bu sonuçlar bitki çeşidi ve çevre şartları bakımından farklılık gösteren denemelerde, maksimum bitki boyunun farklı azot dozlarında ortaya çıkmasının doğal bir sonuç olduğunu göstermektedir. Farklı mısır çeşitlerinin azotlu gübreye karşı farklı tepkileri olabileceği gibi, farklı çevre koşullarında (özellikle su, diğer bitki besin maddeleri ve toprak özellikleri) azotlu gübrenin kullanımında ve bitki boyunu etkilemesinde de farklılıklar olabilmektedir.

Bu çalışmada verimli bir çeşidin kullanılması ve damla sulama sistemi ile sulanması, maksimum bitki boyunun diğer araştırmalara göre daha yüksek bir azot dozunda (40 kg/da) ortaya çıkmasına neden olmuş olabilir.

5.1.4. İlk koçan yüksekliği

İlk koçan yüksekliği bakımından elde edilen sonuçlar, birbirini izleyen farklı bitki yoğunluklarının bitkideki ilk koçan yüksekliği üzerine denemenin birinci yılında % 5, ikinci yılında ve iki yıllık ortalamalarda % 1 düzeyinde çok önemli etki yaptığını göstermiştir (Çizelge 4.1.4.1).

Azot dozları ise hem teksel yıllarda hem de iki yıllık ortalama verilerde, ilk koçan yüksekliğini çok önemli düzeyde etkilemiştir (Çizelge 4.1.4.1).

Denemenin ilk yılında artarak birbirini izleyen bitki yoğunluklarına ait ilk koçan yüksekliği değerleri, belli bir bitki sıklığına (18.000 bitki/da) kadar artmış, bu sıklıktan sonra azalmaya başlamıştır. Araştırmanın yürütüldüğü ikinci yılda ise en yüksek değerler 18.000 ve 22.000 bitki/da yoğunluklarında tespit edilmiştir. İki yıllık ortalama veriler incelendiğinde, ilk koçan yükseklik değerlerinin, teksel yıllara göre biraz daha seyrek ekimde (14.000 bitki/da) ortaya çıktığı görülmüştür (Çizelge 4.1.4.2).

Sonuç olarak, araştırmanın yürütüldüğü koşullarda, 6.000-22.000 bitki/da arasında yapılan silajlık mısır ekiminde ekim sıklığı 14.000 bitki/da yoğunluğuna ulaşıncaya kadar bitkilerdeki ilk koçan yüksekliğinde artış olmuş, bundan sonra duraksama ve kısmen azalma meydana gelmiştir. Bizim bulgularımız bazı araştırmacıların sonuçları ile benzerlik, bazılarınıniki ile farklılık göstermiştir. Örneğin, Emeklier ve Kün (1988), Sağlamtimur ve ark. (1994), Turgut ve ark. (1997), Çokkızgın (2002), Alıcı (2005) ve Kara (2006) yaptıkları çalışmalarda artan bitki yoğunluklarının ilk koçan yüksekliğini arttığını tespit etmişlerdir. Bu sonuçlar elde ettiğimiz sonuçlar ile büyük ölçüde uyum içerisindedir. Diğer taraftan, Ülger ve ark. (1996) yaptıkları bir çalışmada, artan bitki sıklıklarının (5.714, 7143, 9.524 ve 14.286 bitki/da) ilk koçan yüksekliğini etkilemediğini saptamışlardır.

Azot dozlarının, bitkideki ilk koçan yükseliği üzerindeki etkisi hem teksele yıllarda hemde iki yıllık ortalamalarda çok önemli olmuştur (Çizelge 4.1.4.1). Uygulanan tüm azot dozları, azotsuz koşullara göre bitkide ilk koçan yüksekliğini artırmıştır. Ancak, uygulanan dozlar arasında da bazı farklılıklar ortaya çıkmıştır. Genel olarak 10 ve 20 kg N/da dozlarında ilk koçan yükseklikleri daha düşük, 30 ve 40 kg N/da dozlarında ise daha yüksek olmuştur. Bunun bir sonucu olarak, iki yıllık ortalamalarda 30 ve 40 kg N/da dozlarında istatistiksel olarak birbirinin benzeri olan sırasıyla 146.76 ve 148.48 cm değerleri ortaya çıkmıştır. Gelişme ortamında bulunan optimum ve optimum üstü azot miktarları, optimum altı azot miktarlarına göre, ilk koçan yüksekliğinin daha yüksekte oluşmasına neden olmaktadır. Yani optimum azot ortamında bitkide boğumlar arası uzama daha fazla olmaktadır.

Elde ettiğimiz bu sonuçlar, bazı araştırmacıların sonuçları ile benzerlik, bazılarınıniki ile farklılık göstermiştir. Örneğin, Uslu (1999) yaptığı bir çalışmada azot dozlarının (0, 15, 25 ve 35 kg/da) ilk koçan yüksekliği üzerindeki etkilerinin önemli olduğunu ve en yüksek değerlerin 101.433 cm ve 102.842 cm ile 25 ve 35 kg/da azot dozlarında tespit edildiğini bildirmiştir. Bizim bulgularımız, bu araştırmanın bulguları ile büyük bir benzerlik göstermektedir. Diğer taraftan, Ülger ve ark. (1996) ile Kuşaksız ve Yener (2003) artan azot dozlarının bitkide ilk koçan yüksekliği üzerine etkisinin istatistiki anlamda önemsiz olduğunu; Çokkızgın (2002) ise azot dozunun artmasıyla birlikte koçanların daha alt seviyelerde oluştuğunu bildirmişlerdir. Bu sonuçlar ise bizim

bulgularımızla tezatlık oluşturmuştur. Bu durumun, kullanılan çeşidin, uygulamaların ve ekolojik koşulların farklılığından ileri geldiği düşünülebilir.

5.1.5. Gövde çapı

Farklı bitki yoğunluğu ve azot dozu koşullarında yetiştirilen silajlık mısırdaki hem tek yıllık yıllarda hem de iki yıllık ortalama verilerde, birim alanda bulunan bitki sayısının gövde gelişimini önemli ölçüde etkilediği belirlenmiştir (Çizelge 4.1.5.1). Gerek tek yıllık yıllarda gerekse iki yıllık ortalamalarda, birim alandaki bitki sayısının artması ile birlikte gövde çapı daralmıştır. Bu nedenle, en seyrek ekimde (6.000 bitki/da) en büyük gövde çapları oluşmuştur. Bu ekim sıklığında, en büyük gövde çapı 2006'da 25.43 mm, 2007'de 23.57 mm ve iki yıllık ortalama verilerde ise 24.50 mm olmuştur (Çizelge 4.1.5.1).

Bazı agro-ekolojik koşullar ile zayıf gövdeli çeşitler mısırdaki yatma sorununa neden olmaktadır. Ancak denemelerimizde en sık ekimlerde bile böyle bir sorunla karşılaşılmamıştır.

Sık ekimlerde ince gövdeli bitkilerin oluşması beklenen bir durumdur. Çünkü, ekim sıklığı arttıkça, ortamın sunduğu kaynaklara karşı (bitki besin maddeleri, su, ışık vb.) bitkiler arası rekabet de artmakta ve bitkiler daha zayıf gelişmekte ve ışığa yönelim artmaktadır.

Gövde gelişiminin, bitki yoğunluğuna karşı son derece duyarlı olduğu ve seyrek ekimlerde daha kalın gövdeli bitkilerin oluştuğu birçok araştırmacı tarafından da saptanmıştır. Ancak bu araştırmacıların tespit ettikleri en dar ve en geniş çaplı bitkiler, nisbeten farklı bitki yoğunluklarında ortaya çıkmıştır. Örneğin Tansı ve ark. (1996) en kalın gövdeli bitkileri (23.11 mm) 5.714 bitki/da yoğunluğunda; Ülger ve ark. (1996) en ince gövdeli bitkileri (17.75 mm) 14.286 bitki/da, en kalın gövdeli bitkileri (22.18 mm) 5.714 bitki/da; Turgut ve ark. (2005) en ince gövdeli bitkileri (16.2 ve 15.9 mm) 10.500 ve 12.500 bitki/da ve Yılmaz ve ark. (2007) en ince gövdeli bitkileri (17.90 mm) 14.300 bitki/da ve en kalın gövdeli bitkileri (20.53 mm) ise 7.100 bitki/da yoğunluklarında tespit etmişlerdir.

Azot dozlarının gövde çapı üzerine etkileri incelendiğinde, yıllar arasında farklılıkların olduğu ve denemenin ilk yılında azot uygulamalarının gövde gelişimi üzerindeki etkilerinin çok önemli, buna karşılık ikinci yılında önemsiz olduğu

görülmüştür. Bu bağlamda, 2006 yılında en kalın gövdeli bitkiler (20.81 mm ve 21.08 mm) 30 ve 40 kg/da azot uygulamalarından elde edilmiştir. 2007 yılında ise, azot dozlarına bağlı olarak gövde çapları 18.52-19.20 mm arasında değişmiştir (Çizelge 4.1.5.1 ve Çizelge 4.1.5.2). Yıllar arasında ortaya çıkan varyasyonların, denemelerin yürütüldüğü alandaki toprak özellikleri ile iklim farklılıklarından ileri gelebileceği düşünülmektedir.

İki yıllık ortalama verilere gelince, azot dozundaki artışlar gövde gelişimini olumlu yönde etkilemiş ve en kalın gövdeli bitkiler (20.00 mm ve 20.07 mm) dekara 30 ve 40 kg azot uygulaması durumunda ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.1.5.2). Araştırmada uygulanan azot dozunun artmasıyla birlikte, bitkiler daha iyi beslenmişler ve bu durumun sonucunda da daha kalın gövdeli bitkiler elde edilmiştir.

Gövde kalınlığının topraktaki kullanılabilir azota karşı olumlu tepki verdiği, fakat burada da en kalın gövde için optimum bir seviyenin olduğu, optimum seviyedeki azot miktarının da birçok faktöre bağlı olarak değiştiği bilinen bir gerçektir. Nitekim, bu konu üzerinde yapılan diğer araştırmalarda, farklı sonuçların ortaya çıkması bu gerçeğin bir ürünüdür. Bazı araştırmacılar elde ettiğimiz bulgulara yakın sonuçlar elde etmişlerdir. Örneğin, en kalın gövdeli bitkiler, Uslu (1999) tarafından yapılan araştırmada 25 ve 35 kg N/da, Çokkızgın (2002) tarafından yapılan araştırmada ise 35 kg N/da dozlarında tespit edilmiştir. Oysa bazı araştırmacılar en kalın gövdeli bitkileri daha düşük azot dozlarında yakalamışlardır. Örneğin, en kalın gövdeli bitkileri Tansı ve ark. (1996) ile Ülger ve ark. (1996) 20 ve 30 kg N/da; Tüfekçi ve Karaaltın (1999) 15, 25 ve 35 kg N/da ve Saruhan ve Şireli (2005) 10, 20 ve 30 kg N/da azot dozlarında elde etmişlerdir.

5.1.6. Yaprak sayısı

Farklı bitki yoğunlukları ve azot dozlarında yetiştirilen silajlık mısır bitkisinde tespit edilen yaprak sayılarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.6.1'de, ortalama değerler ise Çizelge 4.1.6.2'de verilmiştir. Bitki yoğunluğunun yaprak sayısı üzerine etkisi tek yılarda istatistiksel anlamda önemsiz, iki yılın birleştirilmiş verilerinde ise % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bitki yoğunluğuna bağlı olarak yaprak sayısı birinci yılda 13.86-15.17 adet/bitki, ikinci yılda 14.29-14.85 adet/bitki arasında değişmiştir. İki yıllık ortalama veriler incelendiğinde ise, birim alandaki bitki sayısı arttıkça bitkideki yaprak sayısının azaldığı görülmüştür. En fazla yaprak sayısı

(15.01 adet/bitki) en seyrek ekim olan 6.000 bitki/da, en az yaprak sayısı (14.16 adet/bitki) ise en sık ekimleri oluşturan 18.000 ve 22.000 bitki/da yoğunluklarından elde edilmiştir (Çizelge 4.1.6.2). Elde edilen bu sonuçlar, bitki başına düşen yaşam alanının daralması neticesinde, bitki gelişiminin kısıtlandığını ve böylece daha az yapraklı bitkilerin ortaya çıktığını göstermektedir.

Birçok araştırmacı tarafından yapılan çalışmalarda, bitki yoğunluğunun yaprak sayısı üzerine etkisi ile ilgili farklı sonuçlar ortaya çıkmıştır. Bizim çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar ise bazı araştırmacılarla benzerlik, bazıları ile farklılıklar göstermiştir. Örneğin, Saruhan ve Şireli (2005), yaptıkları bir çalışmada, artan bitki sıklıklarının bitkide oluşan yaprak sayısını olumsuz etkilediğini, en fazla yaprak sayısının 13.55 adet/bitki ile 9.523 bitki/da'da, en az yaprak sayısının ise 12.98 adet/bitki ile 28.571 bitki/da yoğunluğunda tespit edildiğini bildirmişlerdir. Buna karşılık Emeklier ve Kün (1988) ile Turgut ve ark. (2005) birim alandaki bitki sayısı arttıkça yaprak sayısının da arttığını tespit etmişlerdir. Doğan ve ark. (1997), Kara ve ark. (1999) ile İptaş ve Acar (2003) tarafından yapılan çalışmalarda ise, artan bitki yoğunluklarının bitkide teşekkül eden yaprak sayısını etkilemediği rapor edilmiştir.

Bitkide yaprak sayısı ile azot dozları arasındaki ilişkilere bakıldığında; hem teksele yıllarda hem de iki yıllık ortalamalarda azot dozunun artmasına paralel olarak yaprak sayısının da arttığı görülmüştür. Denemenin birinci yılında en fazla yaprak sayısı (15.25 ve 15.35 adet/ bitki) 30 ve 40 kg/da azot uygulamalarından elde edilmiştir. İkinci yılda ise en yüksek değerler (14.60, 14.69 ve 14.75 adet/bitki) 20, 30 ve 40 kg/da azot dozlarından elde edilmiş ve bu dozlar arasındaki farklılıklar önemsiz olmuştur. İki yıllık ortalamalara göre, teksele yıllarda olduğu gibi azot dozlarındaki artışlar yaprak sayısını olumlu etkilemiş, yaprak sayısı 30 kg N/da dozunda maksimum olmuş ve bundan sonra sabit kalmıştır (Çizelge 4.1.6.2).

Bu araştırmada azot dozları ile ilgili olarak elde edilen sonuçlar, bazı araştırmacıların sonuçları ile benzer, bazılarıninki ile farklı olmuştur. Örneğin, Çullu ve ark. (1999), yaptıkları bir çalışmada artan azot dozlarına bağlı olarak yaprak sayısının önemli ölçüde arttığını bildirmişlerdir. Oysa, İremiren ve ark. (1997), Kara ve ark. (1999) ve Saruhan ve Şireli (2005) ise artan azot dozlarının yaprak sayısını etkilemediğini rapor etmişlerdir.

Denemede bitki yoğunluğu x azot dozu interaksyonunun yaprak sayısı üzerine etkisi, 2006 yılında ve iki yıllık ortalamalarda % 1 düzeyinde çok önemli, 2007 yılında ise % 5 düzeyinde önemli olmuştur. Bu bağlamda, 2006 yılında en fazla yaprak sayısı 6.000 bitki/da x 10 kg N/da, 6.000 bitki/da x 30 kg N/da ve 10.000 bitki/da x 40 kg N/da, 2007 yılında 6.000 bitki/da x 20 kg N/da, iki yıllık ortalamalarda ise 6.000 bitki/da x 30 kg N/da kombinasyonlarından elde edilmiştir (Çizelge 4.1.6.1 ve Çizelge 4.1.6.2). Bu interaksyonlar, bitki yoğunlukları ile azot dozlarının birlikte sinerjik etki oluşturduğunu ve bitkide yaprak sayılarını artırdıklarını göstermektedir.

5.1.7. Koçan sayısı

Denemede incelenen özelliklerden biri olan koçan sayısı, hem teksel yıllarda hem de iki yılın birleştirilmiş verilerinde bitki yoğunluklarından etkilenmiştir. 2006 ve 2007 yıllarında en fazla koçan sayısı (1.38 ve 1.39 adet/ bitki) en seyrek ekimden (6.000 bitki/da) elde edilmiştir. İki yıllık ortalama verilerde de aynı sonuç ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.1.7.2.). Elde edilen sonuçlar ayrıntılı olarak incelendiğinde, iki yıllık ortalama verilere göre, koçan sayısı, 14.000 bitki/da yoğunluğunda en düşük değeri vermiş ve bundan sonraki yoğunluklarda değişim olmamıştır. Benzer sonuçlar, bazı araştırmacıların çalışmalarında da ortaya çıkmıştır (Emeklier ve Kün 1988, Ruschel ve Zimmermann 1990, Ülger ve ark. 1996, Turgut ve ark. 1997 ve Sangoi ve ark. 2002). Ancak, bitkilerde en düşük ve en yüksek koçan sayıları, araştırma koşullarına bağlı olarak farklı bitki yoğunluklarında gerçekleşmiştir.

Artan azot dozları ile bitkilerin sahip olduğu koçan sayıları arasında mutlak bir ilişki bulunmuştur. Uygulanan tüm dozlar azotsuz koşullara göre koçan sayısını arttırmıştır. Genel olarak, azot dozlarındaki artışa bağlı olarak koçan sayılarında da düşük düzeyli artışlar olmuştur. Sonuçta, iki yıllık ortalamalara göre en fazla koçan sayısı (1.22 adet/bitki) 40 kg/da azot uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.1.7.1 ve Çizelge 4.1.7.2).

Birçok araştırmacı (Ülger ve ark. 1996, Keskin ve ark. 2005 ve Saruhan ve Şireli 2005), araştırmalarında bu çalışmadaki sonuçları destekler nitelikte bulgular tespit etmiştir. Ancak, bu araştırmalarda bitkide en fazla koçan sayıları, farklı azot dozlarında ortaya çıkmıştır. Bu farklılıkların nedeni, çeşit ve çevresel faktörlerdeki farklılıklardan ileri gelmiş olabilir.

Diğer taraftan, Mkhabela ve ark. (2001) uyguladıkları azot dozlarına karşılık, bitkide koçan sayılarının değişmediğini tespit etmişlerdir. Uygulanan azot dozlarına karşı tepkinin alınmamış olması, bitkilerin çeşitli nedenlerle uygulanan azotu değerlendirememelerinden ileri gelmiş olabilir.

Koçan sayısı bakımından, bitki yoğunluğu x azot dozu interaksiyonunun da önemli olduğu belirlenmiştir. İkili interaksiyonlar incelendiğinde, en fazla koçan sayısının (1.65 adet/bitki) 6.000 bitki/da yoğunluğu x 40 kg/da azot dozu kombinasyonundan elde edildiği görülmüştür. Bu sonuç, aslında gerçek bir interaksiyon etkisini yansıtmamaktadır. Çünkü teksele yıllarda da aynı kombinasyon benzer sonuçları vermiştir (Çizelge 4.1.7.1 ve Çizelge 4.1.7.2).

5.1.8. Yaprak oranı

Yaprak oranı, otun kalite ve lezzetini etkileyen önemli bir özelliktir. Özellikle, hayvanlar tarafından bitkilerin diğer kısımlarına oranla daha çok tercih edilmesi de bu özelliği ön plan çıkarmaktadır. Ayrıca, fizyolojik açıdan bakıldığında yapraklar, yüksek bitkilerin esas fotosentez organı olup, fotosentez için etkili bir ışık absorpsiyonu ve hızlı bir CO₂ alımından sorumludurlar. Yapraklar, hayvanlar için gerekli olan besin maddeleri ve mineraller bakımından da diğer bitki aksamalarına göre daha zengindir.

Elde edilen sonuçlar incelendiğinde, denemenin birinci yılında bitki yoğunluklarının yaprak oranı üzerine % 5 düzeyinde önemli etki yaptığı görülmüştür. İlk yılda birim alanda bulunan bitki sayısının artması yaprak oranının azalmasına neden olmuştur. Bunun sonucunda, en fazla yaprak oranı (% 26.37) 6.000 bitki/da yoğunluğundan elde edilmiştir. İkinci yılda ise bitki yoğunlukları ile yaprak oranı arasında önemli bir ilişki ortaya çıkmamıştır. İkinci yılda bitki yoğunluklarına ait yaprak oranları % 25.61-26.62 arasında değişmiştir. İki yıllık ortalamalarda da bitki yoğunlukları ile yaprak oranları arasında istatistiksel bir ilişki görülmemiştir. Bu bağlamda, bitki yoğunluklarına göre yaprak oranları % 24.59-26.47 arasında sıralanmıştır (Çizelge 4.1.8.1 ve Çizelge 4.1.8.2).

Bitki yoğunluğunun yaprak oranı üzerindeki etkisini inceleyen diğer çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilmiştir. Bazı araştırmacılar, bizim araştırmamızda ortaya çıkan sonuçlara benzer, yani bitki yoğunluklarının bitkide yaprak oranlarını pek fazla etkilemediği yönünde sonuçlar elde ederken (Cuomo ve ark. 1998 ve İptaş ve Acar

2006), bazı araştışıcılar da bizim bulgularımıza aykırı sonuçlar tespit etmişlerdir (Tansı ve ark. 1996, İptaş ve Acar 2003, Öktem ve Öktem 2005 ve Yılmaz ve ark. 2007).

Kalitenin ve lezzetliliğin simgesi olan yaprak oranı bakımından azot dozlarının etkileri incelendiğinde, hem teksel yıllarda hem de iki yılın birleştirilmiş verilerinde çok önemli farklılıkların ortaya çıktığı görülmüştür. Denemenin hem birinci ve ikinci yılında hem de iki yıllık ortalamalarda en yüksek yaprak oranları sırasıyla % 27.52, % 27.66 ve % 27.59 olmuş ve bu değerler dekara 40 kg azot uygulanan parsellerde yetiştirilen bitkilerden elde edilmiştir. Genel olarak azot dozu arttıkça bitkilerin yaprak oranları da sürekli artmıştır (Çizelge 4.1.8.1 ve Çizelge 4.1.8.2).

Azotla alakalı olarak yapılan az sayıdaki araştırmada, düşük azot dozlarında bitkilerde yaprak oranları daha düşük çıkmış, belli bir doza kadar yaprak oranları artmış ve daha sonra azalmış (Tansı ve ark. 1996) ya da uygulanan en yüksek azot dozuna kadar artış olmuştur (Keskin ve ark. 2005). Anlaşılacağı gibi, azotlu gübre uygulamaları azotsuz şartlara göre, bitkide yaprak oranlarını az çok etkilemiş ve etkileme derecesi ise çeşit ve ekolojik koşullara bağlı olmuştur.

5.1.9. Sap oranı

Yaprak oranının aksine sap oranı yem kalitesini olumsuz etkileyen bir öğedir. Yüksek sap oranı arzu edilmez. Bu nedenle, düşük sap oranları yem kalitesi açısından olumlu bir özellik olarak kabul edilir. Araştırmada, bitki sıklığı ile bitkilerin sap oranları arasında önemli ilişkilerin olduğu anlaşılmıştır. Bu bağlamda, elde edilen varyans analiz sonuçları, hem teksel yıllarda hem de iki yıllık ortalamalarda bitki sıklıklarının bitkide sap oranlarını çok önemli düzeyde etkilediklerini göstermiştir. Genel olarak, bitki yoğunlukları arttıkça sap oranlarında da giderek azalan artışlar olmuştur. Ancak, gerek teksel yıllarda gerekse iki yıllık ortalama verilerde, bitki sıklıklarının bitkideki sap oranlarını etkileme dereceleri farklılık göstermiştir. Nitekim, ilk yılda ve iki yıllık ortalama verilerde en yüksek sap oranları en sık ekimden (22.000 bitki/da) elde edilmiş, oysa, ikinci yılda en yüksek oranlar, aralarında fark olmaksızın 14.000, 18.000 ve 22.000 bitki/da yoğunluklarında saptanmıştır (Çizelge 4.1.9.1 ve Çizelge 4.1.9.2).

Yapılan bazı araştırmalarda, bitki yoğunluğunun artmasına paralel olarak sap oranının arttığı ve bizim sonuçlarla paralellik gösterdiği belirlenmiştir. Tansı ve ark. (1996) ile Öktem ve Öktem (2005)'in yaptıkları araştırmalar, bu doğrultuda sonuç veren

çalışmalara örnek teşkil etmektedir. Bazı araştışıcıların çalışmaları ise bulgularımızla uyumsuzdur. Yani bu araştışıcılar, artan bitki yoğunluklarının sap oranını etkilemediğini tespit etmişlerdir (İptaş ve Acar 2003 ve Yılmaz ve ark. 2007). Tüm bu benzer ya da farklı sonuçlar, tüm deneme koşullarının benzer ya da farklılıklarından ya da deneme hatalarından kaynaklanmış olabilir.

Sap oranı bakımından azot dozlarının etkileri incelendiğinde; hem teksele yıllarda hem de iki yıllık ortalama verilerde artan azot dozlarının sap oranlarını azalttığı görölmüştür. 2006 yılı ile iki yıllık ortalama verilerde en düşük sap oranları 30 ve 40 kg N/da dozlarında, 2007 yılında ise 40 kg N/da dozunda belirlenmiştir (Çizelge 4.1.9.1 ve Çizelge 4.1.9.2). Bu sonuçlar, yüksek azot dozlarının, sap oranı açısından otun kalitesini olumlu yönde etkilediğini göstermektedir.

Azot dozlarının sap oranı üzerindeki olumsuz etkisi, aslında beklenen bir durumdur. Çünkü azot dozlarındaki artışa bağlı olarak yaprak ve koçan oranında önemli artışlar olmuş ve bunun sonucunda da sap oranı azalmıştır. Özellikle silaj kalitesi açısından bu durum ele alındığında, yaprak ve koçan oranının fazla, fakat sap oranının az olması istenen bir özelliktir.

Keskin ve ark. (2005) mısır çeşitlerinde sap oranının azot dozlarındaki artıştan olumsuz etkilendiğini ve en fazla sap oranının (% 40.7) azotsuz koşullardan, en az sap oranının (% 35.3) ise 24 kg/da azot uygulamasından elde edildiğini bildirmişlerdir. Bulgularımız bu araştışıcıların sonuçları ile uyum içerisindedir. Buna karşılık çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçların aksine Tansı ve ark. (1996) üç yıl süreyle yürüttükleri bir çalışmada azot dozları arasında sap oranı bakımından önemli bir farklılığın olmadığını, ancak önemsiz olmakla birlikte 10 kg/da azot uygulamasında diğerlerine nazaran daha yüksek sap oranı (% 52.27) elde edildiğini bildirmişlerdir. Saruhan ve Şireli (2005) ise artan azot dozlarına paralel olarak sap ağırlığının arttığını ve en fazla sap ağırlığının dekara 20 ve 30 kg azot uygulamalarından elde edildiğini tespit etmişlerdir.

5.1.10. Koçan oranı

Silajlık mısırdaki koçan oranı, kaliteli bir silaj üretimi için çok önemlidir. Bu araştışmada, bitki yoğunluklarının koçan oranına etkileri araştırılmış ve önemli sonuçlara ulaşılmıştır. Bitki yoğunlukları ile koçan oranları arasında ters bir ilişki

bulunmuştur. Yani, bitki yoğunlukları arttıkça genellikle koçan oranları azalmıştır. Ancak, bu ilişkiler deneme yıllarında ve iki yıllık ortalamalarda bazı sapmalar göstermiştir. Örneğin, teksel yıllarda ve iki yıllık ortalamalarda en yüksek koçan oranları en seyrek ekimlerden elde edilirken, en düşük koçan oranları ilk yılda ve iki yıllık ortalamalarda 22.000 bitki/da yoğunluğunda, ikinci yılda ise en seyrek ekim hariç diğer yoğunluklarda ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.1.10.1 ve Çizelge 4.1.10.2). Bu sonuçlar, birim alanda bitki sayısının artması ile koçan oranının azaldığını ve bu gelişmenin belli bir ölçüde silaj yeminin kalitesini olumsuz etkileyeceğini göstermektedir. Birim alanda bitki sayısının artması, bitkiler arası rekabetin artmasına ve bitkilerde koçan oluşumunun zayıflamasına neden olmaktadır. Koçanlar zengin karbonhidrat içerikleri ile silaj fermantasyonuna olumlu katkıda bulunmaktadır.

Bu araştırmada tespit edilen bitki yoğunluğu-koçan oranı ilişkileri açısından benzer sonuçlar bazı araştırmacılar tarafından da rapor edilmiştir (Tansı ve ark. 1996, Guevara-Escobar ve ark. 2005, Öktem ve Öktem 2005 ve Yılmaz ve ark. 2007).

Bazı araştırmacılar ise, bitki yoğunluklarının koçan oranlarını etkilemediğini saptamışlardır (İptaş ve Acar 2003 ve Turgut ve ark. 2005). Bu konuda, bizim araştırma sonuçları ile diğer araştırmacıların sonuçları arasında benzerlik ya da farklılıkların olması, deneme şartlarındaki bir dizi farklılık veya benzerliklerden veya deneme hatalarından kaynaklanmış olabilir.

Besleme değerinin % 70'ini oluşturan koçan oranı üzerine azot dozlarının etkileri hem teksel yıllarda hem iki yılın birleştirilmiş verilerinde çok önemli olmuştur. Genel olarak, artan azot dozlarına paralel olarak bitkilerin koçan oranlarında da giderek azalan bir artış olmuş, 30 kg N/da dozunda doruğa ulaşmış ve bundan sonra değişmemiştir (Çizelge 4.1.10.1 ve Çizelge 4.1.10.2).

Bu konuda kimi araştırmacılar yaptıkları araştırmalarda, çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçları destekler nitelikte bulgular tespit etmiştir (Keskin ve ark. 2005, Saruhan ve Şireli 2005 ve Duman 2007). Buna karşılık, Tansı ve ark. (1996) aksine azot uygulamalarının koçan oranının etkilemediğini bildirmişlerdir.

İki yıllık ortalamalarda bitki yoğunluğu x azot dozu interaksiyonlarının koçan oranı üzerine etkisi çok önemli olmuştur. Bunun sonucunda, en yüksek koçan oranı (% 26.29) 6.000 bitki/da yoğunluğu x 40 kg/da azot dozu kombinasyonundan elde

edilmiştir (Çizelge 4.1.10.1 ve Çizelge 4.1.10.2). Araştırma sonuçları, azot uygulamalarının bitkide koçan oranlarını mutlak şekilde etkilediğini, fakat maksimum koçan oranı için belli miktarda (ya da optimum düzeyde) azota gereksinim duyulduğunu göstermiştir. Eğer uygulamalar uygun zamanda, uygun yöntemle yapılmış ve bitkiler gübre azotundan kesin olarak yararlanmış ise bitkide koçan oranlarının etkilenmemesi olanaksızdır. Bazı nedenlerden dolayı gübre azotundan yararlanmanın gerçekleşmediği araştırmalarda olumlu sonuçlar almak mümkün değildir.

5.1.11. Koçan boyu

İki yıllık araştırmanın sonuçları, farklı bitki yoğunlukları ile farklı azot dozlarının silajlık mısırdaki koçan boylarını istatistiksel anlamda etkilediğini göstermiştir. Bu etkiler hem tek yılarda hem de iki yıllık ortalama verilerde kendini göstermiştir. Deneme boyunca en uzun koçan boyları, en seyrek ekim olan 6.000 bitki/da yoğunluğundan elde edilmiştir. Dekardaki bitki sayısı 6.000'in üzerinde arttıkça koçan boyunda sürekli kısalma olmuştur (Çizelge 4.1.11.1 ve Çizelge 4.1.11.2).

Silaj kalitesi ile yakından ilişkili olan koçanda, boyun kısalması arzu edilen bir durum değildir. Çünkü yüksek oranlarda suda eriyebilir karbonhidratlar içeren koçanlar, silajda fermentasyonun arzulanan şekilde devam etmesini sağlamak ve silajın besleme değerini yükseltmektedir.

Bitki yoğunlukları-koçan boyu ilişkileri konusunda elde ettiğimiz sonuçlar, aynı konudaki diğer araştırma sonuçları ile bazen benzerlik bazen de farklılıklar göstermiştir. Örneğin, Wang ve ark. (1987), Ülger ve ark. (1996), Akdemir ve ark. (1997), Çokkızgın (2002), JiWang ve ark. (2004), Saruhan ve Şireli (2005), Yılmaz (2005) ve Kara (2006) yaptıkları araştırmalarda tıpkı bizim araştırmamızda olduğu gibi, ekim sıklığı arttıkça bitkideki koçan boylarının kısalacağını saptamışlardır. Oysa, bazı araştırmacılar ise koçan boyunun bitki yoğunluğundaki artış ya da azalıştan etkilenmediğini tespit etmişlerdir. Örneğin, Kara ve ark. (1999) ve Azam ve ark. (2007) çalışmalarında bu doğrultuda sonuçlara ulaşmışlardır. Bazı araştırmalarda koçan uzunluğunun farklı ekim sıklıklarından etkilenmemesi ya ortam koşullarının bitkiler arası rekabeti ortadan kaldıracak derecede iyi olması ya da deneme hatalarından ileri gelmiş olabilir.

Koçan boylarının topraktaki azot seviyeleri ile ilişkileri istatistiksel olarak önemli olmuştur. Varyans analiz sonuçlarına göre, azot dozları koçan boylarını hem

teksel yıllarda hem de iki yılın birleştirilmiş verilerinde çok önemli ölçüde etkilemiştir (Çizelge 4.1.11.1). Bu bağlamda, denemenin birinci ve ikinci yılında en uzun koçanlar dekara 40 kg azot uygulamasından, iki yıllık ortalamalarda ise hem 30 kg N/da hem de 40 kg N/da uygulamalarından elde edilmiştir. Genel olarak azot dozu arttıkça koçan boylarının da uzadığı söylenebilir. Ancak, maksimum koçan uzunluğu için optimum azot dozu 30 kg/da'da gerçekleşmiştir (Çizelge 4.1.11.2).

Uygulanan azot dozunun artışına bağlı olarak koçan uzunluklarında artışların olması birçok araştırmacı tarafından da saptanmıştır (Serin ve Sade 1995, Ülger ve ark. 1996, Tüfekçi ve Karaaltın 2001, Çokkızgın 2002 ve Kuşaksız ve Yener 2003). Bu araştırmalarda, maksimum koçan boyu için belirlenen optimum azot dozları bizim belirlediğimiz optimum değere oldukça yakın olmuştur. Bununla birlikte bazı araştırmacılar ise, bizim elde ettiğimiz sonuçların aksine azot miktarının koçan boyu üzerinde etkili olmadığını bildirmişlerdir. Kara ve ark. (1999) ile Saruhan ve Şireli (2005) yürüttükleri çalışmalarda uyguladıkları farklı azot dozlarının koçan uzunluğunu etkilemediğini saptamışlardır.

Yaptığımız bu araştırma ile öteki araştırma sonuçlarına dayanılarak silajlık mısırdaki, bitki yoğunluğu ve azot gibi bitkiler arası rekabete neden olan uygulamaların koçan uzunluğunu etkilediği, en uzun koçanların rekabetin en düşük olduğu seyrek ekimlerle yüksek azot dozlarında ortaya çıktığı söylenebilir. Rekabet koşullarının oluşmadığı araştırmalarda, bu iki faktörün etkilerinin ortaya çıkmaması doğal bir sonuçtur. Burada yapılabilecek önemli bir çıkarım da, koçan boyunun belli bir ölçüde çevresel faktörlerin etkisi altında olduğu gerçeğidir.

5.1.12. Koçan çapı

Silaj kalitesi açısından mısır bitkisinin en önemli organı olan koçanda, çap gelişimi, hem teksel yıllarda hem de iki yıllık ortalamalarda bitki yoğunluklarına bağlı olarak çok önemli farklılıklar göstermiştir. Gerek 2006 ve 2007 yıllarında gerekse iki yıllık ortalamalarda en büyük koçan çapları (43.96, 40.05 ve 42.01 mm) 6.000 bitki/da yoğunluğundan elde edilmiştir. Bitki yoğunluğunun artması ile birlikte bitkiler mevcut koşullardan yeterince yararlanamadıkları için daha küçük çaplı koçanlar üretmişlerdir. Özellikle, iki yıllık ortalamalarda bitki yoğunluğunun koçan çapı üzerine etkisi daha

belirgin olmuş ve bitki yoğunluklarına bağlı olarak koçan çapları beş farklı istatistiki grupta yer almışlardır (Çizelge 4.1.12.1 ve Çizelge 4.1.12.2).

Koçan çapı ile ilgili diğer araştırmalarda da, bu araştırmada olduğu gibi bitki yoğunluğu azaldıkça koçan gelişimi artmış ve bunun sonucunda da daha büyük çaplı koçanlar elde edilmiştir. Ancak, değişik araştırma koşullarında ve farklı mısır çeşitleri ile yapılan çalışmalarda tespit edilen en küçük ve en büyük çaplı koçanlar, nispeten birbirinden farklı bitki yoğunluklarında ortaya çıkmıştır. Örneğin, Ülger ve ark. (1996) en küçük koçan çapını 14.286 bitki/da, en büyük koçan çapını 5.714 bitki/da; Kara ve ark. (1999) en küçük koçan çapını 14.286 bitki/da, en büyük koçan çapını 4.643 ve 7.143 bitki/da; Çokkızgın (2002) en küçük koçan çapını 7.143 ve 9.524 bitki/da, en büyük koçan çapını 5.714 bitki/da; Saruhan ve Şireli (2005) en küçük koçan çapını 28.571 bitki/da, en büyük koçan çapını 9.523 bitki/da yoğunluklarında tespit etmişlerdir. Görüldüğü gibi, değişik çeşitler veya ekolojik koşullar altında yapılan araştırmalarda, bitki yoğunluğu ile koçan çapları arasında benzer ilişkilere ulaşılmıştır. Bu araştırma sonuçlarının ortak özelliği, seyrek ekimlerde daha büyük, sık ekimlerde daha küçük çaplı koçanların üretilmiş olmasıdır. Ancak, silajlık mısır üretiminde hem verim hem de kalite birlikte düşünülmesi gereken hedeflerdir. Her iki özellikten ödün vermeden ortak bir noktada buluşulması gerekmektedir. Bu nedenle, verimin çok düşük olduğu, fakat koçan çapının en büyük olduğu seyrek ekimlerin tercih edilmesi mümkün değildir. Seyrek ekimlerde büyük çaplı koçanların oluşması, bu araştırmada ölçümü yapılan kalite özelliklerinin hemen hemen hiçbirine olumlu katkı sağlamamıştır. Bu durumda, ekim sıklıklarının tercihinde göz önünde bulundurulması gereken özellik, ot verimidir. Araştırmamızda en yüksek yeşil ve kuru ot verimleri 18.000 bitki/da yoğunluğunda ortaya çıktığından bu ekim sıklığı önerilebilir.

Azot dozlarının koçan çapı üzerine etkisi hem teksel yıllarda hem de iki yılın birleştirilmiş verilerinde % 1 düzeyinde çok önemli olmuştur. Denemede azot dozlarındaki artışa bağlı olarak genellikle koçan çaplarında da artış olmuştur. En büyük koçan çapları, birinci yılda 30 kg/da, ikinci yılda ise 40 kg/da azot uygulamalarında elde edilmiştir. İki yıllık ortalamalara gelince, azot dozlarına bağlı olarak koçan çapları dört farklı istatistiki grupta yer almıştır. En küçük koçan çapı azotsuz koşullarda, en büyük koçan çapları ise 30 ve 40 kg/da azot uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.1.12.1 ve Çizelge 4.1.12.2).

Koçan gelişimi üzerine azot uygulamalarının etkilerini araştıran birçok araştırmacı, bizim elde ettiğimiz bulgularda olduğu gibi, azot dozundaki artışa bağlı olarak koçan çapının arttığını bildirmiştir (Ülger ve ark. 1996, Kara ve ark. 1999, Çokkızgın 2002, Alıcı 2005, Saruhan ve Şireli 2005 ve Kara 2006). Ancak, bu araştırmalarda önerilen optimum azot miktarları arasında farklılıkların olduğu görülmüştür.

Uygulanan azot miktarı arttıkça, koçana ait diğer özelliklerde olduğu gibi, koçan çapı da artış göstermiştir. Bu durum, tane üretimi açısından önemli olduğu kadar silaj üretiminde de son derece önemlidir.

5.1.13. Koçanda sıra sayısı

Bitki yoğunluklarının koçanda sıra sayısı üzerine etkileri incelendiğinde, araştırma sürecinde çok önemli farklılıkların olduğu görülmüştür. Bu bağlamda, teksele yıllarda ve iki yıllık ortalamalarda koçanda en fazla sıra sayısı en seyrek ekimden (6.000 bitki/da) elde edilmiştir. Bitki yoğunluğunun artmasına bağlı olarak koçanda sıra sayısı giderek azalmıştır. Bu azalış özellikle 2006 yılında ve iki yıllık ortalama verilerde daha belirgin olmuştur (Çizelge 4.1.13.1 ve Çizelge 4.1.13.2).

Sık ekimlerde, bitkiler birçok ortam faktörü (bitki besin elementleri, su, ışık vb.) açısından rekabete girdiklerinden daha küçük koçanlar üretmektedirler. Böylece, küçülen koçanlarda daha az sıra ve bu sıralarda daha az sayıda tane oluşmaktadır. Bu konuda yapılan çalışmalarda, bitki yoğunluğunun artması ile koçanda sıra sayısının önemli ölçüde azaldığı tespit edilmiştir (Beech ve Basinski 1975, Wang ve ark. 1987, Çokkızgın 2002, Alıcı 2005, Yılmaz 2005 ve Kara 2006). Bu sonuçlar ile araştırmamızda elde ettiğimiz sonuçlar uyum içerisindedir.

Silajlık mısır yetiştiriciliğinde, koçanda sıra sayısı, uygun bitki yoğunluğunun önerilmesinde tek başına yeterli bir özellik değildir.

Azot dozlarının koçanda sıra sayısı üzerine etkisi 2006 yılında ve iki yıllık ortalama verilerde % 1 düzeyinde çok önemli, 2007 yılında ise % 5 düzeyinde önemli olmuştur. Genellikle belli bir doza kadar koçanda sıra sayıları artmış ve sonraki dozlarda ya sabit kalmış ya da çok düşük düzeylerde azalmıştır. Koçanlarda en fazla sıra sayıları, birinci yılda 30 kg N/da, ikinci yıl ve iki yıllık ortalamalarda ise 20 kg N/da dozlarında elde edilmiştir (Çizelge 4.1.13.1 ve Çizelge 4.1.13.2).

Bitkinin gelişme ortamında optimum seviyede azotun bulunması, koçan gelişimini teşvik etmiş ve koçanda sıra sayısı artmıştır. Birçok araştırmacı tarafından yapılan çalışmalarda da azot dozunun artması ile koçanda sıra sayısının arttığı tespit edilmiştir (Çokkızgın 2002 ve Alıcı 2005). Bu sonuçlar, çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçları desteklemektedir.

Araştırmada bitki yoğunluğu x azot dozu interaksiyonları denemenin sadece birinci yılında koçanda sıra sayısı üzerine önemli etkide bulunmuştur. Buna göre, koçanda en fazla sıra sayısı, 6.000 bitki/da yoğunluğu x 10 kg/da azot dozu kombinasyonundan elde edilmiştir (Çizelge 4.1.13.1 ve Çizelge 4.1.13.2).

5.1.14. Koçanda tane sayısı

Koçanda tane sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları incelendiğinde, bitki yoğunluklarına ait etkilerin gerek teksele yıllarda gerekse iki yıllık ortalamalarda çok önemli olduğu görülmüştür (Çizelge 4.1.14.1). Koçanda en fazla tane sayıları, birinci ve ikinci yıl ile iki yıllık ortalamalarda en seyrek ekimden elde edilmiştir (Çizelge 4.1.14.2). Bu durum, seyrek ekimlerde bitkiler arası rekabetin azalması ve bitkiler için daha geniş bir yaşam alanının oluşması sonucu tane sayısının arttığını göstermektedir. Özellikle tane üretiminde önemli olan koçanda tane sayısı, aynı zamanda kaliteli bir silaj elde etmek açısından da önem taşımaktadır. Diğer taraftan, sık ekimlerde birim alanda daha fazla bitki bulunduğundan bitki başına düşen yaşam alanı daralmakta ve rekabet nedeniyle koçan başına daha az sayıda tane oluşmaktadır.

Birçok araştırmacı da birim alandaki bitki sayısının artmasına bağlı olarak koçanda tane sayısının azaldığını tespit etmiştir (Beech ve Basinski 1975, Wang ve ark. 1987, Ülger ve ark. 1996, Çokkızgın 2002, Sangoi ve ark. 2002, Alıcı 2005, Amaral Filho ve ark. 2005, Yılmaz 2005, Kara 2006 ve Azam ve ark. 2007). Bu araştırmacıların tespit ettikleri sonuçlar ile bizim sonuçlarımız kural olarak büyük benzerlik göstermektedir.

Azot dozlarına bağlı olarak, elde edilen koçanda tane sayısı bakımından, hem teksele yıllarda hem de iki yıllık ortalama verilerde çok önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. Azot dozundaki artışa bağlı olarak koçanda tane sayısı 2006'da 30 kg N/da, 2007'de 40 kg N/da dozlarının uygulandığı parsellerde tespit edilmiştir. İki yıllık ortalamalarda, koçanda en fazla tane sayıları ise 30 ve 40 kg/da azot uygulamalarından elde edilmiştir (Çizelge 4.1.14.1 ve Çizelge 4.1.14.2).

Azotlu gübrelemenin koçanda tane sayısı üzerindeki etkisi, birçok araştırmacı tarafından da araştırılmış, fakat yapılan araştırmalarda koçanda maksimum tane sayısı farklı azot dozlarında saptanmıştır. Örneğin, koçanda maksimum tane sayısı için uygun azotlu gübre dozlarını, Ülger ve ark. (1996) ile Kuşaksız ve Yener (2003) 30 kg N/da, Tüfekçi ve Karaaltın (2001) 35 kg N/da ve Çokkızgın (2002) 25, 30 ve 35 kg N/da olarak bildirmişlerdir. Bu sonuçlar, bitki çeşidi ve çevre şartları bakımından farklılık gösteren denemelerde, koçanda maksimum tane sayısının birbirinden farklı azot dozlarında ortaya çıkmasının doğal bir sonuç olduğunu göstermektedir. Yinede araştırmamızda elde edilen bulguların, bu konuda araştırma yapan araştırmacıların elde ettikleri sonuçlarla benzerlik göstermiş olduğu söylenebilir. Görüldüğü gibi, bitkilerin toprakta kullanabileceği azot miktarı, belli bir doza kadar arttıkça koçanlardaki tane sayılarında da artışlar olmaktadır. Bu durum beklenen bir sonuçtur. Çünkü belirli sınırlar içinde azot, bitkide büyümeye en büyük katkı sağlayan bir besin elementidir.

Bitki yoğunluğu x azot dozu interaksiyonlarının koçanda tane sayısı üzerine etkisi 2006 yılında % 1 düzeyinde çok önemli, iki yılın birleştirilmiş verilerinde ise % 5 düzeyinde önemli olmuştur. Denemenin birinci yılında koçanda en fazla tane sayısı 6.000 bitki/da yoğunluğu ile artan azot dozlarının ortak uygulamalarında tespit edilmiştir. İki yıllık ortalamalarda ise, 6.000 bitki/da yoğunluğu x 30 kg N/da ve 6.000 bitki/da yoğunluğu x 40 kg N/da kombinasyonlarından elde edilmiştir (Çizelge 4.1.14.1 ve Çizelge 4.1.14.2).

5.2. Fizyolojik ve Anatomik Özellikler

Bitkilerin sahip olduğu fizyolojik olayların, doğal yetiştirme ortamlarında dış faktörlerle olan ilişkilerini ve bu ilişkilerin boyutlarını belirlemek, ürün üretim amenajmanı açısından büyük fırsatlar sunmaktadır. Bitkilerin yetiştiği ortamlarda yapılacak iyileştirmeler, fizyolojik olaylarda, özellikle nicelik boyutunda değişikliklere neden olmaktadır. Eğer, fizyolojik olaylar arzulan yönde değişim gösterirse, verim veya kalitede olumlu gelişmeler sağlanabilir. Bu araştırmada, farklı ekim sıklıkları ile farklı gübre dozlarının, silajlık mısırdaki bitki popülasyonlarının önemli fizyolojik özelliklerinden YAI, IT, ITE, NBO ve NAO değerlerine etkileri üzerinde durulmuştur. Belirtilen özellikler, mısır bitkisinin V8, V12, VT ve R2 gelişme dönemlerinde ölçülmüş ve elde edilen veriler istatistiksel analizlere tabi tutulmuştur. Bu özelliklerle ilgili bulgular, aşağıda özellikler bazında ayrı ayrı tartışılmıştır.

5.2.1. Yaprak alanı indeksi

Işık enerjisinin tutulmasında ve bitkiler tarafından kullanılarak biyokimyasal enerjiye dönüştürülmesinde YAI birinci derecede rol oynamaktadır. Ekimlerden sonra ilk fideler çıktığında, YAI değerleri küçüktür, büyüme ilerledikçe YAI değerleri de artmaktadır. Bitkiler tam yaprak oluşturduklarında, eğer birim toprak alanındaki mevcut yaprak varlığı gelen ışınları maksimum düzeyde yakalayabiliyorsa o bitki örtüsü için optimum YAI ortaya çıkmış demektir. Yaprak alanı indeksinin hızla artması ve optimum değerlerin ortaya çıkması hem ekim sıklığı ile hem de azotlu gübre uygulamaları ile yakından ilgilidir. Optimum ekim sıklığının altında yapılan ekimlerde optimum YAI değerlerine ulaşamadığı gibi optimum sıklıkların üzerindeki sık ekimlerde de optimum YAI değerleri elde edilse bile meydana gelen erken gölgeleme ve bitkiler arası aşırı rekabet nedeniyle beklenen maksimum verimler alınamamaktadır. Optimum YAI değeri gelen ışınların % 95'inin ilk yakalandığı yaprak alanını ifade etmektedir. Seyrek ekimlerde bu değere ulaşamadığından, sık ekimlerde de bu değer aşıldığından maksimum verimler elde edilememektedir.

Azotlu gübre uygulamaları da YAI değerlerinin hızlı artmasına ve daha yüksek değerlerin oluşmasına neden olmaktadır.

Optimum YAI değeri aynı zamanda optimum ekim sıklığının bir göstergesidir. Bu araştırmada, silajlık mısırın farklı gelişme dönemlerinde ölçümü yapılan YAI

değerlerinin bitki yoğunlukları ile azotlu gübre dozları arasındaki ilişkiler araştırılmış ve sonuçlar aşağıda tartışılmıştır.

İki yıllık bu araştırmada, farklı bitki yoğunlukları, bitkilerin farklı gelişme dönemlerinde (V8, V12, VT ve R2 dönemleri) ölçülen YAI değerlerini kesin bir şekilde etkilemiştir. Bazı istisnalarla birlikte, bitki yoğunluklarındaki artışlara paralel olarak, genellikle, YAI değerleri de artmıştır. İstisnai durumlar, farklı gelişme dönemleri arasında, tek yıl arasında ve iki yıllık ortalamalar arasında ortaya çıkmıştır. V8, V12 ve VT dönemlerinde, birinci yıl ile iki yıllık ortalama YAI değerleri en yüksek değere 22.000 bitki/da yoğunluğunda, ikinci yılda ise 18.000 ve 22.000 bitki/da yoğunluklarında ulaşılmıştır. R2 döneminde hem tek yıl arasında hem de iki yıllık ortalamalarda YAI 18.000 bitki/da yoğunluğunda maksimum değere ulaşmış ve bu değer 22.000 bitki/da yoğunluğunda da aynı kalmıştır. Ayrıca, VT ve R2 dönemlerinde bitki yoğunluğu x azot dozu etkileşimi önemli çıkmıştır (Çizelge 4.2.1.1.1, Çizelge 4.2.1.1.2, Çizelge 4.2.1.2.1, Çizelge 4.2.1.2.2, Çizelge 4.2.1.3.1, Çizelge 4.3.1.3.2, Çizelge 4.2.1.4.1 ve Çizelge 4.2.1.4.2).

Dönemler arasındaki YAI gelişmeleri istatistiksel anlamda analiz edilmemiştir. Ancak, YAI değerlerine bakıldığında, ilk gelişme dönemlerinde hızlı artışlar göstermiş ve tüm bitki yoğunluklarında VT döneminde maksimum değerlere ulaşmışlardır. R2 döneminde ise YAI değerlerinde azalmalar görülmüştür (Çizelge 4.2.1.1.2, Çizelge 4.2.1.2.2, Çizelge 4.2.1.3.2 ve Çizelge 4.2.1.4.2). Bu durum koçan gelişiminin başlamasıyla birlikte yeni yaprak oluşumu ve yaprak büyümelerinin durması, yaşlanması ve hatta kuruması sonucu ortaya çıkmıştır.

Elde edilen sonuçlardan da anlaşıldığı gibi, bu denemede uygulanan farklı bitki sıklıkları kapsamında YAI değerleri belli bir sıklığa kadar artmış ve maksimum değere ulaşmıştır. İki yıllık verilere göre, YAI değerinin maksimumuna ulaştığı ekim sıklığı 18.000 bitki/da ekimi olmuş, bunu izleyen en sık ekim normunda (22.000 bitki/da) ise YAI değeri sabit kalmıştır. Bu sonuçlar ışığında, maksimum YAI değerinin (bu değer optimum olarak da kabul edilmektedir) ilk ortaya çıktığı bitki sıklığı (18.000 bitki/da) optimum ekim sıklığıdır. Gerçekte bu ekim sıklığında aynı zamanda en yüksek yeşil ot ve kuru ot verimleri elde edilmiştir.

Bitki sıklıkları ile YAI değerleri arasındaki ilişkiler başka araştırcılar tarafından da araştırılmıştır. Bu araştırcılardan bazıları, YAI değerlerinin bitki yoğunluklarından etkilendiğini, seyrek ekimlerde daha dūřuk, sık ekimlerde daha yūksək YAI değerlerinin olduğunu bildirmişlerdir (Mohammad ve ark. 1986; Graybill ve ark. 1991; Bangarwa ve ark. 1993; Japtap ve ark. 1998; Guevara-Escobar ve ark. 2005; Kızılışımşek ve ark. 2005; Subedi ve ark. 2006; Amanullah ve ark. 2007; Berzsényi ve Dang 2007). Kimi araştırcılarda, bazı gelişme dōnemlerinde tespit edilen YAI değerlerinin bitki yoğunluklarından etkilenmediğini tespit etmişlerdir (Bavec ve Bavec 2002).

Farklı miktarlarda uygulanan azotlu gūbreler, silajlık mısırdaki YAI deęerlerini būyūk dōlūde etkilemiřtir. Bazı istisnalarla birlikte, genellikle, azot dozları arttıķça YAI deęerleri de artmıřtır. Bu iliřkinin sonucu olarak da, yūksək YAI deęerleri, genelde, yūksək azot dozu uygulanan parsellerde dōlūlmūřtur. V8 ve R2 dōnemlerinde gerek teksele yıllarda gerekse iki yıllık ortalamalarda en yūksək YAI deęerleri, uygulanan en yūksək, yani 40 kg N/da dozunda tespit edilmiřtir. V12 dōneminde birinci yıl ile iki yıllık ortalamalarda en yūksək YAI deęerleri 40 kg N/da dozunda dōlūlūrken, ikinci yılda 20, 30 ve 40 kg N/da dozlarında dōlūlmūřtur. VT dōneminde biraz daha farklı sonuēlar ortaya çıkmıřtır. Bu dōnemde, birinci yıl ile iki yıllık ortalamalarda en yūksək YAI deęerleri 20, 30 ve 40 kg N/da, ikinci yılda ise 30 ve 40 kg N/da dozlarında gerēekleřmiřtir. Yıllar arasındaki farklılıklara gelince, genellikle birinci deneme yılında her geliřme dōneminde dōlūlen YAI deęerleri, ikinci yıldaki eř dōnemlerde dōlūlen deęerlere gōre daha yūksək olmuřtur (ēizelge 4.2.1.1.2, ēizelge 4.2.1.2.2, ēizelge 4.2.1.3.2 ve ēizelge 4.2.1.4.2).

Farklı azot dozlarının YAI ūzerine etkileri başka araştırcılar tarafından da araştırılmıştır. Bizim sonuēlar, bu araştırcılardan bazılarının sonuēları ile benzerlik gōsterirken, bazılarının sonuēları ile farklılık gōstermiřtir. Bu farklılıkların, ekolojik koşullar, kullanılan ēeřit ve dōlūmlerin yapıldığı gelişme dōnemleri arasındaki farklılıklardan ileri geldiği dūřūnūlmektedir. Ancak, araştırcıların būyūk dōęunluęu artan miktarlarda uygulanan azot dozlarının, genelde, YAI değerlerini arttırdığını tespit etmişlerdir (Walburg ve ark. 1982; Bangarwa ve ark. 1993; Uslu 1999; Tūfekēi ve Karaaltın 1999; ēokkızgın 2002; Subedi ve ark. 2006; Amanullah ve ark. 2007). Az sayıdaki araştırcı da, az sayıda azot dozlarını karşılaştırmış ve YAI bakımından dozlar arasında farklılık bulamamıştır (Cox ve ark. 1993 ve Iremiren ve ark. 1997).

5.2.2. Işık tutumu

Bitki örtülerinin gelen ışığı tutma kabiliyeti ile bitki fotosentezi, dolayısıyla da biomass üretimi arasında yakın bir ilişki bulunmaktadır. Özellikle, bitki yoğunluğu ve azotlu gübreleme gibi bitkilerin vejetatif gelişiminde son derece önemli olan agronomik uygulamalar aynı zamanda bitki örtülerinin ışık tutma kapasitesini de etkilemektedir.

Araştırmada, bitki yoğunluklarındaki artış, tüm gelişme dönemlerinde (R2 dönemi hariç) bitki örtülerinin IT değerlerini arttırmıştır. Ancak, artan bitki yoğunluklarının, bitkilerin farklı gelişme dönemlerinde ölçülen IT değerleri üzerine etkileri, teksele yıllar ile iki yıllık ortalamalar arasında ve gelişme dönemleri arasında önemli farklılıklar göstermiştir. Bu bağlamda, V8 döneminde en yüksek IT değerleri, teksele yıllarda 22.000 bitki/da yoğunluğunda, iki yıllık ortalamalarda ise hem 18.000 bitki/da hem de 22.000 bitki/da yoğunluklarında tespit edilmiştir. V12 ve VT dönemlerinde en yüksek IT değerleri, teksele yıllarda en seyrek bitki yoğunluğu dışında kalan yoğunluklardan elde edilmiştir. İki yıllık ortalamalarda ise, en yüksek IT değerleri V12 döneminde 18.000 bitki/da, VT döneminde 22.000 bitki/da yoğunluklarında tespit edilmiştir. R2 döneminde, diğer gelişme dönemlerinden farklı bir durum ortaya çıkmıştır. Bu dönemde, teksele yıllarda bitki yoğunluklarının etkisi önemsiz, fakat iki yıllık ortalamalarda önemli olmuş ve en yüksek IT değeri en sık ekimden elde edilmiştir. Ayrıca, VT döneminde bitki yoğunluğu x azot dozu interaksiyon etkisi önemli çıkmıştır (Çizelge 4.2.2.1.2, Çizelge 4.2.2.2.2, Çizelge 4.2.2.3.2 ve Çizelge 4.2.2.4.2).

Elde edilen sonuçlardan da görüleceği gibi, iki yıllık ortalamalar dikkate alındığında, V8 ve V12 dönemlerinde 18.000 ve 22.000 bitki/da, VT ve R2 dönemlerinde ise 22.000 bitki/da yoğunluğunda IT değerleri en yüksek olmuştur. Bu durum, sözkonusu dönemlerde en yüksek YAI değerlerinin de sık ekimlerden elde edilmesi nedeniyle beklenen bir sonuçtur. Zira, sık bitki yoğunluklarında YAI değerinin daha fazla olmasından dolayı, bitki örtüsüne gelen ışığın daha az bir miktarı toprak yüzeyine ulaşmakta ve büyük kısmı bitki örtüsü tarafından tutulmaktadır.

Artan bitki sıklıkları ile IT değerleri arasındaki ilişkiler başka araştırmacılar tarafından da araştırılmıştır. Bu araştırmacılar tıpkı bizim araştırmalarımızdaki gibi genellikle, IT değerlerinin bitki yoğunluklarından etkilendiğini ve genel olarak, seyrek ekimlerde daha düşük, sık ekimlerde daha yüksek IT değerlerinin elde edildiğini

bildirmişlerdir (Mohammad ve ark. 1996, Maddonni ve ark. 2001, Andrade ve ark. 2002, Kızılsimşek ve ark. 2005 ve Subedi ve ark. 2006).

Azot dozlarının, silajlık mısırın farklı gelişme dönemlerinde tespit edilen IT değerleri üzerine etkisi, genel olarak olumlu yönde olmuş ve uygulanan azot miktarı belirli bir doza kadar arttıkça IT değerleri de artmıştır. Ancak, gerek teksele yıllar ile iki yıllık ortalamalar arasında, gerekse gelişme dönemleri arasında farklılıklar ortaya çıkmıştır. V8 döneminde IT değerleri teksele yıllarda 30 kg N/da, iki yıllık ortalamalarda ise 20 kg N/da dozlarında en yüksek seviyeye ulaşmış ve bundan sonraki dozlarda sabit kalmıştır. En yüksek IT değerleri hem teksele yıllarda hem de iki yıllık ortalamalarda V12 döneminde 20 kg N/da, VT döneminde ise 10 kg N/da dozlarından elde edilmiştir. R2 döneminde ise en yüksek IT değeri, teksele yıllarda 20 kg N/da, iki yıllık ortalamalarda 40 kgN/da uygulanan bitki örtülerinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.2.2.1.2, Çizelge 4.2.2.2.2, Çizelge 4.2.2.3.2 ve Çizelge 4.2.2.4.2).

Mısır bitkisinin gelişiminde son derece önemli bir rol oynayan azot, yaprak hücrelerinin uzamasına ve genişlemesine etkide bulunarak yaprak alanında önemli artışlara neden olmakta ve böylece bitki örtüsünün YAI de artmaktadır. Artan YAI, bitkiler tarafından daha fazla ışığın tutulmasını sağladığı için de artan azot dozlarında ışık tutumu artış göstermiştir. Elde edilen sonuçlardan da anlaşılacağı gibi, maksimum ışık tutumu açısından optimum bir azot dozunun bulunduğu, bu dozun birçok faktöre bağlı olarak değiştiği görülmüştür.

Azot dozları ile IT değerleri arasındaki ilişkileri inceleyen bazı araştırmacılar azot uygulamasının IT değerini arttırdığını, ancak uygulamalar arasında bir farklılığın olmadığını bildirmişlerdir (Subedi ve ark. 2006). Bu sonuç yaptığımız çalışmada bazı dönemlerde elde ettiğimiz sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Elde edilen sonuçlar arasındaki farklılıkların, muhtemelen farklı bitki çeşidi, bitki gelişme dönemi, agronomik uygulamalar ve ekolojik koşullardan ileri gelebileceği düşünülmektedir.

5.2.3. Işık tutum etkinliği

Bitkilerin, ışıktan maksimum düzeyde yararlanabilmeleri için, toprağı tamamen kaplayan ve üniform dağılış gösteren yaprak alanına sahip olmaları gerekir. Toprağı tamamen kaplayan ve üniform dağılış gösteren bir bitki örtüsü ise, bitki yoğunluklarının

veya arazi üzerinde bitkiler arası mesafe ilişkilerinin değiştirilmesi ya da farklı agronomik uygulamaların yapılması ile sağlanabilir (Çelik 1998).

Bu araştırmada, silajlık mısırın dört farklı gelişme döneminde (V8, V12, VT ve R2) ITE değerleri hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, ITE değerleri bakımından, bitki yoğunlukları arasındaki farklılıklar hem teksele yıllarda hem de iki yıllık ortalamalarda önemli olmuştur. Artan bitki yoğunluklarına karşı ITE değerlerinin tepkisi YAİ ve IT değerlerinin aksine gelişme dönemlerinin tümünde benzer olmuştur. Bu bağlamda, en yüksek ITE değerleri en seyrek ekimden (6.000 bitki/da) elde edilmiş ve bitki yoğunluğu arttıkça en düşük ITE değerleri farklı yoğunluklarda ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.2.3.1.2, Çizelge 4.2.3.2.2, Çizelge 4.2.3.3.2 ve Çizelge 4.2.3.4.2).

Bitki popülasyonlarında, birim alanda bitki sayısının fazla olması durumunda hem yaprak alanı indeksinde hem de tutulan ışık miktarında belirgin artışlar ortaya çıkmaktadır. Ancak sık popülasyonlarda bitki örtüsü içine giren ışığın, yapraklar arası homojen dağılımında sorunlar ortaya çıkmakta ve ışığın büyük bir bölümü üst yapraklar tarafından tutulmaktadır. Böylece, alt yapraklara daha az ışık ulaştığı için ışık kullanım etkinliği düşük kalmaktadır. Bu konu ile ilgili olarak literatürde yapılmış araştırmalar bulunmadığından karşılaştırma imkanı olmamıştır.

Artan azot dozları ile ITE değerleri arasındaki ilişkiler incelendiğinde, bitkilerin farklı gelişme dönemlerinde (V8 dönemi hariç) birbirine yakın sonuçların elde edildiği görülmüştür. V8 döneminde hem teksele yıllarda hem de iki yıllık ortalama verilerde, bitki yoğunlukları ITE değerlerini etkilememiştir. V12 döneminde, birinci yıl ile iki yıllık ortalama ITE değerleri artan azot dozları karşısında azalma göstermiş ve bunun sonucunda da en yüksek değerler azotsuz koşullardan, ikinci yılda ise azotsuz koşullar ile 10 kg N/da dozundan elde edilmiştir. VT ve R2 dönemlerinde ise hem teksele yıllarda hem de iki yıllık ortalamalarda en yüksek ITE değerleri azotsuz koşullardan elde edilmiş ve azot dozları arttıkça ITE değerleri azalmıştır (Çizelge 4.2.3.1.2, Çizelge 4.2.3.2.2, Çizelge 4.2.3.3.2 ve Çizelge 4.2.3.4.2).

Azot dozları arttıkça, ele alınan ilk V8 dönemi hariç, birbirini izleyen diğer gelişme dönemlerinin tümünde, bitki topluluklarının ışığı daha az etkin kullandıkları görülmüştür. Bu sonuç, çevre koşullarının YAİ değerlerini arttıran yönde iyileştirilmesi ile gelen ışınların daha fazla tutulduğunu, fakat YAİ değerlerinin artmasıyla yaprakların

birbirlerini gölgeleme derecelerinin arttığını ve ortalama birim yaprak alanının daha az ışık aldığını göstermektedir.

Bu araştırmada, gerek bitki yoğunluğu gerekse azotlu gübre uygulamalarının bitki populasyonlarının ITE değerleri ile ilişkisinin olduğu belirlenmiştir. Ancak bu konu ile ilgili araştırmalara literatürde rastlanılmamıştır. Oysa, ürün fizyolojisi açısından önemli olan bu ilişkilerin değişik ekolojilerde araştırılmasının yararlı olacağı düşünülmektedir.

5.2.4. Nispi büyüme oranı

Bitki topluluklarının belirli zaman dilimleri arasında ortaya koydukları büyüme değerleri, onların fizyolojik aktivite güçlerinin bir göstergesi olarak değerlendirilmektedir. Bu tür bir ölçüm NBO olarak adlandırılmakta olup, 1 g yaprağın bir günde ürettiği gram cinsinden kuru madde miktarını ifade etmektedir. Bitkilerin belirli zaman dilimleri arasında fizyolojik faaliyetleri neticesinde ürettikleri kuru madde miktarları hem genotipik hem de fenotipik özelliklerin bir sonucudur. Fenotipi oluşturan çevresel koşullarda meydana gelen değişiklikler, bitkilerin NBO'larını etkilemektedir. Bu araştırmada, bitkilerin yetiştiği ortamda çevresel değişikliklere neden olan iki önemli agronomik uygulama, yani bitki yoğunlukları ile azotlu gübre uygulamalarının silajlık mısır bitkilerinin oluşturduğu populasyonlarda NBO değerleri üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Araştırmada, NBO değerleri bitkilerin üç farklı gelişme periyotlarında (V8-V12, V12-VT ve VT-R2) ölçülmüştür.

Elde edilen sonuçlara göre, gerek V8-V12 ve gerekse VT-R2 arası dönemde hem teksele yıllarda hem de iki yıllık ortalamalarda bitki yoğunlukları, NBO değerlerini etkilemiştir. Sadece ikinci yılda V8-V12 arası dönemde bitki yoğunluğu x azot dozu interaksiyon etkileri NBO değerleri üzerinde etkili olmuş ve en yüksek NBO değeri ($0.068 \text{ g g}^{-1} \text{ gün}^{-1}$) 10.000 bitki/da x 20 kg N/da kombinasyonundan elde edilmiştir (Çizelge 4.2.4.1.1, Çizelge 4.2.4.1.2 ve Çizelge 4.2.4.3.1). V12-VT arası dönemde bitki yoğunluklarının NBO değerleri üzerindeki etkileri teksele yıllarda önemsiz, iki yıllık ortalamalarda ise önemli çıkmıştır. Ayrıca, bitki yoğunluğu x azot dozu interaksiyonları birinci yılda % 1, iki yıllık ortalamalarda % 5 olasılık düzeyinde NBO değerlerini etkilemiştir. Birinci yılda, 18.000 bitki/da x 30 kg N/da interaksiyonunun da en yüksek NBO değeri elde edilmiştir. V12-VT arası dönemde, iki yıllık ortalamalara göre, bitki

yoğunlukları 14.000 bitki/da yoğunluğuna kadar arttıkça NBO değerleri de artmış, fakat daha sonraki yoğunluklarda azalmıştır (Çizelge 4.2.4.2.1 ve Çizelge 4.2.4.2.2). Genel bir değerlendirme yapılacak olursa, ekim sıklıklarının NBO değerleri üzerindeki etkilerinin çok büyük boyutlu olmadığı, eğer varsa, genelde sık ekimlerde daha yüksek NBO değerlerinin olduğu söylenebilir. Bu konuya çok az araştırmada yer verilmiştir. Çokkızgın (2002), mısır bitkisinin ilk gelişme döneminde bitki sıklığının artması ile NBO değerlerinin azaldığını, ancak ilerleyen gelişme dönemlerinde NBO değerlerinin birim alandaki bitki sayısından etkilenmediğini bildirmiştir. Bu sonuçlar çalışmamızda elde edilen sonuçları kısmen destekler niteliktedir. Bitki sıklıklarının artması ile gölgelemeler artmakta ve 1 g yaprağın kullanacağı ışık miktarı ise azalmakta, dolayısıyla NBO değerleri de azalmaktadır.

Araştırmada, silajlık mısırdaki farklı gelişme dönemleri arasında NBO değerleri ölçülmüş ve azotlu gübrelerin bu değerler üzerindeki etkileri de incelenmiştir. Yapılan varyans analizlerinde, V8-V12 ve V12-VT arası dönemlerde ölçülen NBO değerlerinin tek yılarda olsun iki yıllık ortalamalarda olsun uygulanan azotlu gübrelerden etkilenmediği saptanmıştır (Çizelge 4.2.4.1.1 ve Çizelge 4.2.4.2.1).

Bu konuda, VT-R2 arası dönemde farklı bir durum ortaya çıkmıştır. Bu dönemde azotlu gübrelerin NBO değerleri üzerindeki etkileri birinci yılda önemsiz bulunurken, ikinci yılda ve iki yıllık ortalamalarda etkiler önemli çıkmıştır. Bu etkileşimde, genel olarak azot dozları arttıkça NBO değerlerinde de artış olmuştur. İkinci yılda en yüksek NBO değeri 40 kg N/da dozunda, iki yıllık ortalamalarda ise 30 ve 40 kg N/da dozlarında ölçülmüştür. Bu sonuçlar, NBO değerleri üzerinde azot uygulamalarının etkisinin mısırın erken gelişme dönemlerinde (V8-V12 ve V12-VT) önemsiz olduğunu, fakat bu dönemlerden sonra bu etkilerin önem kazandığını göstermektedir. Etkilerin önemli olduğu dönemlerde ise azot dozu arttıkça NBO değerleri de artmıştır. Bilindiği gibi erken gelişme dönemlerinde bitkiler arası rekabet ya yoktur ya da düşük yoğunlukludur. Büyüme ilerledikçe bitkiler arası rekabetler de kademeli olarak ilerleme kaydeder. Rekabet ortamında, bitkilerin fizyolojik etkilerinin yaratılan farklı azotlu gübre koşullarından etkilenmeleri doğal bir sonuçtur. Bu nedenle, rekabetin henüz kendisini hissettirmediği erken gelişme dönemlerinde NBO değerleri azot uygulamalarından etkilenmemiştir. Ancak bitkiler büyüdükçe, azot bakımından aralarındaki rekabet boyutu da giderek artmış ve azot seviyelerine göre NBO değerleri

de farklılık göstermiştir. Böylece ileri gelişme döneminde düşük azot dozlarında daha düşük, yüksek azot dozlarında daha yüksek NBO değerleri elde edilmiştir (Çizelge 4.2.4.1.2, Çizelge 4.2.4.2.2 ve Çizelge 4.2.4.3.2). Artan azot dozlarının YAI değerlerini arttırdığı ve bunun da ITE değerlerini azalttığı dikkate alınır, NBO değerlerinin azalması beklenebilir. Ancak, azotun bitkinin fotosentez gücünü arttırdığından bu gelişmeyi telafi ettiği ve hatta olumluya çevirdiği söylenebilir.

Bu konuda yapılan bazı araştırmalarda, araştırmacılar bitkilerin gelişme dönemleri yerine bitkilerin çıkışından sonra belirli zaman aralıklarında ölçümler yapmışlardır. Örneğin, Uslu (1999), artan azot dozlarının NBO değerlerini arttırdığını, gelişmenin 20. gününde en yüksek NBO değerinin 25 kg N/da; 40. ve 80. gününde 35 kg N/da; 120. gününde ise 25 ve 35 kg N/da dozlarında tespit edilmiştir. Yine Çokkızgın (2002), büyümenin 20., 40. ve 80. gününde artan azot dozlarının NBO değerlerini arttırdığını, fakat 120. gününde etki yapmadıklarını belirtmişlerdir. Bu sonuçlar, uygulanan farklı azot dozlarına ait etkilerin, bitkilerin rekabete girdiği dönemlerde ortaya çıktığını ve yetersizlik ölçüsünde NBO değerlerini azalttığını göstermektedir. Araştırmaların sonuçları arasındaki farklılıklar ise farklı çeşit, farklı ekoloji, farklı azot dozları ve farklı gelişme dönemlerinde yapılan NBO ölçümlerinden ileri gelmiş olabilir.

5.2.5. Net asimilasyon oranı

Bir bitki topluluğunda birim zamanda birim yaprak alanındaki kuru madde birikimini ifade eden NAO, gerçekte bitkilerin bir günlük toplam fotosentez üretimi ile toplam solunumu arasındaki farktır. Bir bitkinin NAO değerleri, bitkinin genotipine ve çevre ile olan ilişkilerine bağlı olarak değişmektedir. Bu araştırmada, değişken faktör olarak kullanılan bitki yoğunlukları ile farklı azot dozlarının önemli bir fizyolojik özellik olan NAO değerlerini etkileyebileceği düşüncesinden hareket edilmiş ve bu ilişkiler araştırılmıştır. Bu amaçla, araştırma yıllarında bitkilerin dört farklı gelişme döneminde (V8, V12, VT ve R2) kuru madde miktarları ölçülmüş ve bu değerler kullanılarak üç ayrı döneme (V8-V12, V12-VT ve VT-R2) ait NAO değerleri hesaplanmıştır.

Araştırmadan elde edilen sonuçlar, bitki yoğunluklarının, deneme yıllarına ve ölçüm dönemlerine bağlı olarak, NAO değerlerini farklı şekillerde etkilediğini göstermiştir (Çizelge 4.2.5.1.1, Çizelge 4.2.5.2.1 ve Çizelge 4.2.5.3.1). Nitekim, V8-

V12 arası dönemde hesaplanan NAO değerleri, hem deneme yıllarında hem de iki yıllık ortalamalarda bitki yoğunluklarından etkilenmiştir. Bu dönemde, genel olarak NAO değerleri bitki sıklığı ile ters orantılı olarak artmıştır. Birinci yılda ve iki yıllık ortalamalarda en yüksek NAO değerleri 6.000 bitki/da sıklığında, ikinci yılda ise hem 6.000 bitki/da hem de 10.000 bitki/da yoğunluklarında ortaya çıkmıştır. Sonuçta, seyrek ekimlerde yüksek çıkan NAO değerleri sık ekimlerde düşük çıkmıştır (Çizelge 4.2.5.1.1 ve Çizelge 4.2.5.1.2).

V12-VT arası dönemde belirlenen NAO değerleri biraz farklılık göstermiştir. Bu dönemde, birinci yılda ve iki yıllık ortalamalarda bitki yoğunluklarından etkilenmeyen NAO değerleri, ikinci yılda etkilenmişlerdir (Çizelge 4.2.5.2.1). İkinci yılda, 6.000, 10.000 ve 14.000 bitki/da yoğunluklarında daha yüksek NAO değerleri elde edilmiş, ancak bu değerler benzer olmuştur. Yine ikinci yılda, bitki yoğunluğu x azot dozu interaksyon etkisi tespit edilmiş ve en yüksek NAO değeri 6.000 bitki/da x 20 kg N/da interaksyonunda hesaplanmıştır. V8-V12 arası dönemde olduğu gibi, bu dönemde de seyrek ekimlerde daha yüksek NAO değerleri (eğer yoğunluk etkisi varsa) elde edilmiştir (Çizelge 4.2.5.1.2 ve Çizelge 4.2.5.2.2).

VT-R2 arası dönemde hesaplanan NAO değerlerinin bitki yoğunlukları ile ilişkisi ilk iki döneme göre biraz daha farklı olmuştur. Bu dönemde, bitki yoğunluklarına ait NAO değerleri ilk yılda birbirinden farksız olmuş, oysa ikinci yıl ile iki yıllık ortalamalarda ise birbirinden farklı sonuçlar vermiştir. Hatta, ikinci yılda ve iki yıllık ortalamalarda bitki yoğunluğu x azot dozları interaksyonları NAO değerlerini önemli ölçüde etkilemiştir (Çizelge 4.2.5.3.1). Bu sonuçlar, bitki yoğunluklarının değişik gelişme dönemlerinde belirlenen NAO değerlerini kararlı ve kurallı bir biçimde etkilemediğini, etkilemelerin olduğu zamanlarda da seyrek ekimlerde daha yüksek, sık ekimlerde daha düşük NAO değerlerinin oluşmasına neden olduğunu göstermektedir. Seyrek ekimlerde yüksek, sık ekimlerde düşük NAO değerlerinin ortaya çıkması, bir bakıma doğal bir durum olarak karşılanabilir. Çünkü sık ekimlerde bitkiler arası rekabet fazla olduğundan bir günde 1 m² yaprak alanında üretilen kuru madde miktarının düşük kalması da beklenen bir durumdur. Bu konuyu değerlendiren başka araştırmalara pek rastlanmamıştır. Sadece Çıkkızgın (2002) yaptığı araştırmada bizim bulgularımızı teyit eden sonuçlar elde etmiştir.

Denememizin ikinci faktörünü oluşturan farklı azot dozlarının NAO değerleri üzerindeki etkilerine gelince, bu etkilerin ölçüm dönemlerine, yıllara ve iki yıllık ortalamalara göre farklılıklar arz ettiği görülmüştür (Çizelge 4.2.5.1.1, Çizelge 4.2.5.2.1 ve Çizelge 4.2.5.3.1).

V8-V12 arası dönemde hesaplanan NAO değerleri, birinci yılda ve iki yıllık ortalamalarda uygulanan farklı azot dozlarından etkilenmiştir. Ancak, ikinci yılda söz konusu azot dozlarına ait etkiler önemsiz olmuştur. Birinci yılda azot dozlarının NAO değerlerini etkileme tarzı belli bir kural dahilinde olmamıştır. Sadece 10 kg N/da dozu NAO değerini düşürmüştü, diğer uygulamalara ait değerler ise biraz daha yüksek ama benzer olmuştur. İki yıllık ortalamalarda ise, dozlar 30 kg N/da'a kadar arttıkça NAO değerleri de artış göstermiş, bundan sonra artış olmamıştır (Çizelge 4.2.5.1.2).

V12-VT arası dönemde hesaplanan NAO değerleri, ne deneme yıllarında ne de iki yıllık ortalamalarda, azot uygulamalarından etkilenmemiştir. Azot dozlarına ait iki yıllık ortalama NAO değerleri 6.14-7.95 g m⁻²gün⁻¹ arasında değişmiştir (Çizelge 4.3.5.2.1 ve Çizelge 4.2.5.2.2).

VT-R2 arası dönemde ölçülen NAO değerleri, denemenin birinci yılında azot uygulamalarından etkilenmezken, ikinci yılda ve iki yıllık ortalamalarda etkilenmiştir (Çizelge 4.2.5.3.1). Etkili olduğu durumlarda, azot dozları arttıkça NAO değerleri de genelde artmıştır. Bunun sonucu olarak en yüksek NAO değerleri ikinci yılda 40 kg N/da dozunda, iki yıllık ortalamalarda ise 30 ve 40 kg N/da dozlarında gerçekleşmiştir (Çizelge 4.2.5.3.2).

Azot uygulamaları ile NAO değerleri arasındaki ilişkiler genel olarak değerlendirildiğinde, V12-VT arası dönemde, deneme yıllarında azotlu gübrelerin NAO değerlerini etkilemediği, V8-V12 ile VT-R2 arası dönemlerde ise genellikle NAO değerlerini etkilediği saptanmıştır. Azot dozlarının NAO değerlerini etkileme durumu azotun fotosentez gücünü arttırması ile izah edilebilir. Belki azot dozlarının etkisiz kaldığı dönemde, bitkilerin azot açısından ciddi bir rekabet durumu yaşamadıkları söylenebilir. Azot açısından rekabetin yaşandığı durumlarda ise, rekabetin düşük azot dozlarında daha yüksek, yüksek azot dozlarında daha düşük veya hiç bulunmaması sonucu yüksek azot dozlarında NAO değerleri daha yüksek çıkmıştır. Azot dozları ile NAO değerleri arasındaki ilişkiler, azot dozları ile NBO değerleri arasındaki ilişkilere

büyük bir benzerlik göstermiştir. Bu durum ise, her iki fizyolojik parametrenin de çevresel stres koşullarını birbirine yakın duyarlılıkla algıladığını göstermektedir.

Azotlu gübre uygulamalarının NAO değerleri ile olan ilişkileri başka araştırmacılar tarafından da incelenmiştir. Bazı araştırmacılar bizim sonuçları teyit eder nitelikte bulgulara ulaşırken (Çıkkızgın 2002), bazıları da NAO değerlerinin azot dozlarına tepki vermediğini (Uslu 1999) veya bazıları da tersine yüksek azot dozlarının NAO değerlerini düşürdüğünü (Tüfekçi ve Karaaltın 1999) belirlemişlerdir. Araştırmalar arasındaki bu çelişkili sonuçları bilimsel bir temele dayandırarak açıklamak oldukça zordur.

5.2.6. Stoma sayısı ve büyüklüğü

Stomalar bitkinin iç dokuları ile dış ortam arasındaki ilişkiyi sağlayan mikroskopik porlar veya gözeneklerdir. Bitkilerin adaptasyon yetenekleri yapraklarında gerçekleşen transpirasyon ve fotosentez olayları ile yakından ilişkilidir. Stoma olarak adlandırılan küçük yaprak açıklıkları, yaprak ile atmosfer arasındaki CO₂, O₂ ve nem dengesini ayarlayarak transpirasyon ve fotosentez olaylarında önemli bir rol oynar. Birim yaprak alanındaki stoma sayısı ve dağılımı yapraklardan atmosfere su kaybında ve gaz değişiminde etkilidir. Birim yaprak alanındaki stoma sayıları ve stoma boyutları, bitki türlerinin yetiştiği ortama ve yaprağın yapısına göre büyük değişiklik gösterir (Artık ve Peşken 2006).

Bazı bitki türleri yaprağın hem alt hem de üst yüzeyinde stomalara sahiptir ve bu durum amfistomatik yaprak olarak adlandırılır. Mısır bitkisinde de yaprakların her iki yüzeyinde stoma bulunmaktadır (Driscoll ve ark. 2006).

Araştırmada deneme uygulamalarına ait parsellerden bitkilerin V12 gelişme dönemlerinde alınan örneklerde hem stoma sayıları hem de boyutları belirlenmiştir. Literatürde mısır bitkisinde bitki yoğunluğu ve azotlu gübrelemenin stoma özelliklerine etkisine ilişkin bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu nedenle elde edilen sonuçlar kendi içinde tartışılmaya çalışılmış ve bu bölümde hem üst hem de alt yüzeyde bulunan stoma sayısı ile stoma boyu ve enine ilişkin sonuçların tartışması birlikte yapılmıştır.

Bitki yoğunlukları bakımından üst ve alt epidemiste bulunan stoma sayıları, teksele yıllarda ve iki yıllık ortalamalarda önemli bir farklılık göstermemiştir. Genel olarak, iki yıllık ortalamalarda üst epidermis stoma sayıları 62.81-67.73 adet/mm², alt

epidermis stoma sayıları da 92.79-98.65 adet/mm² arasında değişmiştir. 2007 yılında ve iki yıllık ortalamalarda üst epidermis stoma sayıları bakımından, interaksiyon etkileri tespit edilmiş ve 14.000 bitki/da x 0 kg N/da kombinasyonunda en yüksek stoma sayıları (sırasıyla 87.35 ve 72.56 adet/mm²) elde edilmiştir. Ayrıca, hem üst hem de alt epidermiste birinci deneme yılına oranla ikinci yılda birim yaprak alanında daha fazla sayıda stoma tespit edilmiştir. Denemede kullanılan silajlık mısır çeşidinde alt epidermiste bulunan stoma sayısının üst epidermisten daha fazla olduğu görülmüştür (Çizelge 4.2.6.1.2 ve Çizelge 4.2.6.2.2).

Elde edilen sonuçlardan da anlaşılacağı gibi, bitki yoğunluklarının ortaya koyduğu farklı rekabet koşulları genel olarak mısır bitkisinde stoma sayılarını fazla etkilememiştir. Bu durum, stoma sayısının, bu deneme koşulları ile sınırlı kalmak şartıyla, daha çok genotipik bir özellik olduğunu göstermektedir.

Farklı azot dozlarının uygulandığı parsellerde yetiştirilen bitkilerde belirlenen üst epidermis stoma sayıları, genel olarak deneme yıllarında azotlu gübrelemeden etkilenmemiştir. Alt epidermisteki stoma sayıları ise sadece birinci yılda etkilenmiştir (Çizelge 4.2.6.1.1 ve Çizelge 4.2.6.2.1).

Araştırma koşullarında, uygulanan farklı azot dozlarının gerek üst gerekse alt epidermisteki stoma sayılarına fazla etki yapmaması, bitkilerin bu özelliğinin büyük bir olasılıkla genotipe bağlı olduğu anlamını taşımaktadır. Bu konuda yapılan başka araştırmalara rastlanmadığı için araştırma sonuçlarımızı mukayeseli tartışma imkanı bulunmamıştır.

Araştırmada kullanılan deneme faktörlerinin, bitkilerde üst ve alt epidermiste yer alan stomaların boy ve enlerine etkileri de incelenmiştir. Bitki yoğunluklarının üst epidermis stoma boyları üzerindeki etkileri 2007 yılında ve iki yıllık ortalamalarda önemli olmuştur. Ancak, bu etkiler sınırlı kalmış, hem 2007 hem de iki yıllık ortalamalarda istatistiksel olarak iki ayrı grup oluşmuş ve 6.000 bitki/da yoğunluğunda en uzun boylu stomalar üretilmiştir. Diğer taraftan bitki yoğunluklarının alt epidermis stoma boyları üzerindeki etkileri önemsiz bulunmuştur. Bu sonuçlar, büyük ölçüde bitki yoğunluklarının neden olduğu stres koşullarından stoma boylarının etkilenmediğini göstermiştir (Çizelge 4.2.7.1.1, Çizelge 4.2.7.1.2 ve Çizelge 4.2.7.2.1).

Araştırmada, farklı bitki yoğunluklarının stoma enleri üzerine olan etkileri, üst epidermiste önemli, alt epidermiste ise önemsiz bulunmuştur. Üst epidermisteki stomaların enleri, 2007 yılında ve iki yıllık ortalamalarda bitki yoğunluklarına tepki vermiş, genellikle yoğunluk azaldıkça stoma enleri genişlemiş ve en geniş stomalar 6.000 bitki/da yoğunluğunda ortaya çıkmıştır. Diğer taraftan, alt epidermis stoma enleri sadece bitki yoğunluğu x azot dozu interaksiyonlarından etkilenmiş ve 6.000 bitki/da x 30 kg N/da kombinasyonunda stoma eni en yüksek değere ulaşmıştır (Çizelge 4.2.8.1.1, Çizelge 4.2.8.1.2, Çizelge 4.2.8.2.1 ve Çizelge 4.2.8.2.2). Bu sonuçlar, bitkiler arası rekabetin az olduğu koşullarda stoma boy ve enlerinde kısmi bir artışın olduğunu, bununda bu şartlarda daha fazla transpirasyon ihtiyacına bir cevap olduğunu göstermektedir.

Uygulanan azot dozları, üst epidermisin stoma boylarında bir değişikliğe neden olmamış, buna karşın alt epidermisin stoma boylarını denemenin birinci yılında önemli derecede etkilemiştir. Azotun alt epidermiste birinci yılda stoma boylarına etkisine bakıldığında, azot dozlarının azotsuz koşullara göre stoma boylarını arttırdığı görülmüştür (Çizelge 4.2.7.1.1, Çizelge 4.2.7.2.1 ve Çizelge 4.2.7.2.2).

Azot dozlarının stoma enleri ile olan ilişkisine gelince, üst epidermiste azot dozlarının etkili olmadığı, alt epidermiste ise sadece ikinci yılda etkili olduğu görülmüştür. İkinci yılda, azotsuz koşullar ile azotun 30 kg N/da dozunda stoma enleri en büyük değere ulaşmış, en küçük en değerleri ise 10 kg N/da dozunda ortaya çıkmıştır. Bu ilişkilerin belli bir kurala bağlı olduğu söylenemez (Çizelge 4.2.8.1.1, Çizelge 4.2.8.2.1 ve Çizelge 4.2.8.2.2).

Bu sonuçlardan anlaşılacağı gibi, genellikle azot uygulamalarının stoma boy ve enlerini fazla etkilemediği, etkili olduğu zamanlarda da belli kurallara bağlı olmadığı söylenebilir.

5.3. Otun Kalite Özellikleri

5.3.1. Ham protein oranı

Ham protein oranı, yemlerin kalitesi konusunda genel bir fikir verir ve ham protein oranı yüksek yemlerin daha kaliteli oldukları kabul edilir. Bu durum, silajlık mısır üretiminde de geçerli bir husustur.

Mısırın ham protein içeriği çevresel koşullardan etkilenmektedir. Araştırmamızda farklı bitki sıklıkları ve farklı azotlu gübre dozları kullanılmıştır. Optimal olmayan bitki sıklıkları ve azot dozları, bitkiler için rekabet ortamının doğmasına neden olmaktadır. Farklı yetiştirme koşullarının doğmasına neden olan bitki yoğunlukları ile azotlu gübre dozlarının mısırdaki ham protein içeriğini etkileme ihtimali olduğundan ve en yüksek ham protein içeren bitkilerin bu koşulların hangisinde ortaya çıktığının bilinmesi önemli olduğundan ham protein oranı üzerinde durulmuştur.

Araştırma sonuçları, bitki yoğunluklarının genellikle, bitkilerin ham protein içeriklerini etkilemediğini göstermiştir. Bu konuda yapılan diğer araştırmalarda da farklı sonuçlar ortaya çıkmıştır. Örneğin; Cuomo ve ark. (1998) ve Patricio Soto ve ark. (2002) ve İptaş ve Acar (2006) yaptıkları araştırmalarda bitki yoğunluklarının mısır bitkisinde ham protein oranını etkilemediğini saptamışlardır. Bunlar bizim bulgularımızla örtüşen sonuçlardır. Ancak, bazı araştırmalarda, bitki yoğunluklarının mısır bitkisinde ham protein oranını etkilediğini ve genelde sık ekimlerde ham protein içeriğinin azaldığını belirlemişlerdir (Alexander ve ark. 1963; Cusicanqui ve Lauer 1999; Cox ve Cherney 2001; Widdicombe ve Thelen 2002). Yine çok daha tezat sonuçlar elde eden araştırmacılar da olmuştur. Örneğin; JiWang ve ark. (2004) bitki sıklığının artması ile birlikte ham protein oranının önemli ölçüde arttığını bildirmişlerdir. Değişik araştırmaların birbirinden bu kadar farklı sonuçlar vermesi kullanılan çeşit, agronomik uygulamalar, iklim ve toprak gibi bir dizi faktörün farklı olmasından kaynaklanmış olabilir.

Farklı azotlu gübre dozlarının uygulandığı silajlık mısır parsellerinden elde edilen örneklerde ham protein oranları belirlenmiş ve bu oranların gübre uygulamalarından etkilendiği görülmüştür. Hem tek yıllık hem de iki yıllık ortalamalarda azot miktarı arttıkça ham protein oranları da artmıştır. Birinci yıl ile iki yıllık ortalama verilere göre; en yüksek ham protein oranları 30 ve 40 kg N/da

dozlarında, ikinci yıl verilerinde ise 30 kg N/da dozunda ortaya çıkmıştır. Bir buğdaygil bitkisi olan mısırdaki bu sonuçların elde edilmesi beklenen bir durumdur. Çünkü gerek tahıllara gerekse buğdaygil yem bitkilerine uygulanan azotlu gübreler genellikle bitkilerin ham protein içeriğini artırmaktadır. Ancak, yapılan araştırmalarda, birçok etkene bağlı olarak en yüksek ham protein oranları ya aynı ya da farklı azot dozlarında ortaya çıkmaktadır. Bu konuda aşağıda referans olarak sunduğumuz araştırmalarda genellikle uygulanan azot dozları belirli sınırlar arasında arttıkça ham protein oranları da artmış, fakat en yüksek ham protein oranları nisbeten farklı azot dozlarında gerçekleşmiştir. Örneğin en yüksek ham protein oranlarını Mullins ve ark. (1998) 16.8 kg N/da; Patricio Soto ve ark. (2002) 45 kg N/da; Patricio Soto ve ark. (2004) 20 ve 40 kg N/da ve Duman (2007) 20 kg N/da dozunda tespit etmişlerdir.

Bilindiği gibi azot, bitkide proteinlerin, nükleik asitlerin ve diğer birçok önemli maddenin bir parçası olduğundan son derece önemli bir besin elementidir. Toprakta yeterli azot bulunmadığı zaman bitkiler stresle karşılaşır, sararmalar meydana gelir ve büyüme yavaşlar. Aşırı azot uygulamaları ise aşırı vejetatif büyümelere, fakat daha az generatif doku oluşumuna neden olur. Her araştırmada, mısır bitkisinde maksimum ham protein oluşumu için gerekli optimum gübre azotu miktarı, bitki çeşidine, toprak özelliklerine, kültürel uygulamalara ve ekolojik şartlara bağlı olarak değişiklik göstermesi doğaldır.

5.3.2.Ham protein verimi

Kuru ot verimi ile otun ham protein içeriğinin çarpımından oluşan ham protein verimi, araştırmalarda verime dayalı tercih noktasında kuru ot verimine göre daha gerçekçi bir kriterdir. Çünkü beslenme açısından bir yem bitkisi için birim alanda maksimum ham protein verimi kuru ot veriminden daha önemlidir.

Araştırmada, incelenen bitki yoğunlukları ile azot dozlarının birim alandan elde edilen ham protein verimlerini etkileyip etkilemediği gözden geçirilmiştir.

Elde edilen veriler, bitki yoğunluklarının ham protein verimini sadece denemenin ikinci yılında etkilediğini ve en yüksek değerlerin 18.000 ve 22.000 bitki/da yoğunluğundan elde edildiğini göstermiştir. Ancak, birinci yılda ve iki yıllık ortalamalarda farklı bitki yoğunlukları ham protein verimlerini hiçbir şekilde etkilememiştir. Bitki yoğunluklarına ait iki yıllık ortalama ham protein verimleri 95.75-

109.69 kg/da arasında değişmiş ve bir farklılık görülmemiştir. Yeşil ot verimi ve kuru ot verimi yönünden bitki yoğunlukları istatistiksel olarak önemli ve farklı sonuçlar verdiği halde ham protein verimlerinde farklılıkların oluşmaması, ham protein oranlarının bu uygulamalardan etkilenmemiş olmasından veya önemsiz olsa da sık ekimlerde ham protein oranının nispeten düşmesinden kaynaklanmış olabilir. Bitki yoğunlukları arttıkça ham protein oranları istatistiksel olarak artmamış ancak, rakamsal olarak artış eğilimi göstermiş ve bu durum ham protein verimlerinin belirlenmesinde ot verimindeki farklılıkları kısmen bastırmıştır (Çizelge 4.3.2.1 ve Çizelge 4.3.2.2).

Birçok araştırmacı da yapmış oldukları araştırmalarda, bizim bulgularımızı teyit eder nitelikte, bitki yoğunluklarındaki farklılaşmanın mısırdaki ham protein verimlerini etkilemediğini saptamışlardır (Patricio Soto ve ark. 2002, Kaplan 2005 ve Yandım 2006).

Azot dozlarının ham protein verimleri üzerine etkileri incelendiğinde; hem tek yılarda hem de iki yılın birleştirilmiş verilerinde % 1 düzeyinde çok önemli etkide buldukları belirlenmiştir. Genel olarak azot dozunun artması ile birlikte ham protein verimleri de artmıştır. En yüksek ham protein verimleri; denemenin birinci yılında 40 kg N/da, ikinci yılı ile iki yıllık ortalamalarda ise 30 ve 40 kg N/da uygulamalarından elde edilmiştir. Ayrıca çalışmada azot dozu x yıl etkileşimi de çok önemli olmuştur (Çizelge 4.3.2.1 ve Çizelge 4.3.2.2).

Artan azot dozları ile birlikte ham protein verimlerinin de önemli ölçüde artması, bu koşullarda aynı zamanda hem ham protein içeriklerinin hem de kuru ot verimlerinin artmasının sonucu olarak karşımıza çıkmıştır.

Ham protein verimi ile ilgili olarak diğer araştırmacıların birçoğu da bizim çalışmamızda olduğu gibi, azot dozu arttıkça ham protein veriminin arttığını belirlemişlerdir (Patricio Soto ve ark. 2002, Keskin ve ark. 2005 ve Çelebi 2006).

Ham protein veriminin azotlu gübrelerden fazla etkilenmiş olması çok doğal bir sonuçtur. Çünkü, bir buğdaygil bitkisi olan ve çok yüksek verim veren silajlık mısırın azot tüketimi oldukça yüksektir. İdeal sınırlar içerisinde azot, mısırdaki hem kuru ot verimini hem de ham protein içeriğini olumlu yönde etkileyen en önemli bir bitki besin elementidir.

5.3.3. Ham kül oranı

Hücrede önemli rol oynayan nükleoproteinlerin yapısında yer alan ve birçok olayda işlevi bulunan minerallerden oluşan ham kül, kuru maddenin yakılmasından sonra geriye kalan ve yanmayan inorganik kısmı oluşturur. Gerçekte, ham külün simgelediği kısım, bitki bünyesinde bulunan ve yakma ile yok olmayan inorganik maddelerdir. Özellikle yem bitkileri ıslahında ham kül içeriğinin artırılması, temel amaçlardan birini oluşturmaktadır (Geren 2000).

Yapılan bu araştırmada, araştırmanın birinci yılı ile iki yıllık ortalamalarda bitki yoğunluklarının ham kül oranlarında etkili, fakat ikinci yılda etkisiz oldukları görülmüştür. Birinci yılda 10.000 ve 14.000 bitki/da yoğunluklarında en yüksek ham kül oranları tespit edilmiş, daha seyrek ve daha sık yoğunluklarda ise azalmalar olmuştur. İki yıllık ortalamalarda ise ilk üç bitki sıklığında, yani 6.000, 10.000 ve 14.000 bitki/da sıklıklarında yüksek, 18.000 ve 22.000 bitki/da sıklıklarında düşük ham kül oranları belirlenmiştir. Deneme yıllarında, ortalama ham kül oranları arasında da farklılıklar oluşmuş ve ikinci yılda daha yüksek ham kül oranı ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.3.3.1 ve Çizelge 4.3.3.2). Bu sonuçlar, bitki yoğunlukları ile bitkilerin ham kül içerikleri arasındaki ilişkilerin tutarlı olmadığını göstermektedir. Ama, sanki yüksek ham kül oranı için belli bitki yoğunluklarının bulunduğu gibi bir izlenim doğmaktadır.

Araştırmalarımızda azot dozlarının ham kül oranları üzerindeki etkileri önemsiz çıkmıştır. Farklı azot dozlarına ilişkin iki yıllık ham kül oranları % 6.61-6.76 arasında değişmiştir. Azot dozlarının ham kül oranı üzerinde direkt etki yapmamasına karşın, azot dozları bitki yoğunlukları ile interaksyona girmiş ve denemenin birinci yılında ve iki yıllık ortalamalarda bu etkiler önemli olmuştur. Bunun sonucunda, birinci yılda ve iki yıllık ortalamalarda 10.000 bitki/da 40 kg N/da interaksyonu en yüksek ham kül oranını sağlamıştır (Çizelge 4.3.3.1 ve Çizelge 4.3.3.2).

Bu sonuçlar, genellikle azotlu gübre uygulamalarının araştırma şartlarında mısırdaki ham kül içeriğini etkilemediğini göstermektedir. Bu sonuçlara bakarak, azotun bitkilerin topraktan aldığı diğer organik elementlerin alımını etkilemediğini, ya da etkilese bile, bitkilerde azot nedeniyle meydana gelen büyümelerin dengeli olduğunu, inorganik madde oranlarının da aynı kaldığını söyleyebiliriz.

Bu ilişkileri inceleyen diğer araştırmalara pek rastlanılmamıştır. JiWang ve ark. (2004), 15.000 bitki/da yoğunluğuna kadar artan bitki yoğunluklarında ham kül oranının da arttığını ve 15.000 bitki/da yoğunluğunda en yüksek değere ulaştığını belirlemişlerdir. Ancak bundan sonra daha yüksek yoğunluklar kullanılmadığı için bizim kullandığımız daha sık bitki populasyonları ile karşılaştırmak mümkün olmamıştır.

5.3.4. Ham kül verimi

Ham kül verimi, kuru ot verimi ile hayvan besleme açısından büyük bir öneme sahip olan ve aynı zamanda yem bitkilerinde kaliteyi simgeleyen ham kül oranının çarpılması suretiyle hesaplanmaktadır. Dolayısıyla ot verimi ve ham kül oranında ortaya çıkan herhangi bir olumsuzluk aynı zamanda ham kül verimine de yansımaktadır.

Bitki yoğunluklarının ham kül verimi üzerine etkisi gerek teksel yıllarda gerekse iki yılın birleştirilmiş verilerinde önemsiz bulunmuştur. Ham kül verimleri bitki yoğunluklarına bağlı olarak 2006 yılında 114.65-146.97 kg/da, 2007 yılında 125.74-140.96 kg/da ve iki yıllık ortalamalarda 127.61-137.54 kg/da arasında değişmiştir (Çizelge 4.3.4.1 ve Çizelge 4.3.4.2).

Ham kül verimi üzerine azot dozlarının etkisi hem teksel yıllarda hem de iki yıllık ortalamalarda % 1 düzeyinde çok önemli olmuştur. Genel olarak artan azot dozlarına paralel olarak ham kül verimi de artmıştır. Bunun sonucunda, en yüksek ham kül verimleri 2006 yılında 40 kg N/da, 2007 yılında ve iki yıllık ortalamalarda ise 30 ve 40 kg N/da uygulamalarından elde edilmiştir (Çizelge 4.3.4.1 ve Çizelge 4.3.4.2).

Ayrıca, araştırmada bitki yoğunluğu x azot dozu interaksiyon etkileri önemli çıkmış ve en yüksek ham kül verimleri, ham kül oranında da olduğu gibi 2006 yılında ve iki yıllık ortalamalarda sırasıyla 207.95 kg/da ve 186.82 kg/da ile 10.000 bitki/da x 40 kg N/da kombinasyonundan elde edilmiştir (Çizelge 4.3.4.1 ve Çizelge 4.3.4.2). Bu sonuçlar, azot dozlarının ham kül verimi üzerindeki etkilerinin ot verimlerini etkilemelerinden ileri geldiğini göstermiştir.

İki yıllık araştırma sonuçlarına göre, ham kül verimlerinin birim alandaki bitki sayısından etkilenmediği, fakat artan azot dozlarına karşı olumlu tepki verdiği tespit edilmiştir. Literatürde bu konu ile ilgili olarak yapılmış bir çalışma bulunamadığından elde ettiğimiz sonuçlar karşılaştırılmamıştır.

5.3.5. Asit deterjanda çözünmeyen lif

Kalite açısından son yıllarda yoğun bir şekilde çalışmalarda yer alan ADF, kuru ot örneklerinin asit deterjan ile muamele edilmesinden sonra geriye kalan hücre duvarı bileşenidir. Bu kısımda selüloz, lignin ve silis bulunmaktadır. Yüksek ADF değerleri ot kalitesinin düşük olduğunu simgelemektedir.

Bitki yoğunluklarının ADF üzerine etkisi 2006 yılında ve iki yıllık ortalamalarda % 1 düzeyinde çok önemli olmuş, buna karşılık 2007 yılında önemsiz bulunmuştur. 2006 yılında ve iki yıllık ortalamalarda bitki yoğunluğu arttıkça ADF oranı da artmıştır. Bu ilişkiye bağlı olarak en yüksek ADF oranı 2006 yılında % 30.96 ve % 31.34 ile 18.000 ve 22.000 bitki/da yoğunluklarından elde edilirken, iki yıllık ortalamalarda % 28.50 ile 22.000 bitki/da'dan alınmıştır. Yılların da etkisi çok önemli olmuş ve 2006 yılında tespit edilen ADF oranı 2007 yılından daha yüksek çıkmıştır. Bu durum muhtemelen yıllar arasındaki iklim ve toprak faktörleri arasındaki farklılıklardan kaynaklanmış olabilir. Ayrıca bitki yoğunluğu x yıl etkisi de önemli çıkmıştır (Çizelge 4.3.5.1 ve Çizelge 4.3.5.2).

İki yıllık araştırma sonuçlarına göre, bitki yoğunluğunun artması ile ADF oranları da artırmış ve böylece yemin kalitesi ve besin değeri azalmıştır. Bu konu ile ilgili olarak yapılan çalışmalarda da bitki yoğunluğundaki artışa bağlı olarak ADF oranlarının da arttığı bildirilmiştir (Graybill ve ark. 1991, Cusicanqui ve Lauer 1999 ve Widdicombe ve Thelen 2002). Diğer taraftan, İptaş ve Acar (2006) 6.250, 8.330 ve 12.500 bitki/da yoğunlukları ile yaptıkları bir çalışma sonunda, ADF oranları ile ilgili olarak daha farklı sonuçlar elde etmişlerdir. Nitekim, bu çalışmada denemenin birinci yılında bitki yoğunluğu azaldıkça ADF oranları artmış, ikinci yılda ise azalmıştır.

Azot dozlarının ADF oranları üzerine etkisinin hem teksele yıllarda hem de iki yıllık ortalamalarda istatistiki anlamda önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Genel olarak, ADF oranları iki yıllık ortalamalarda % 27.01-28.25 arasında değişmiştir (Çizelge 4.3.5.1 ve Çizelge 4.3.5.2).

Mısırdaki, azot uygulamalarının ADF oranları üzerindeki etkileri konusu araştırmacılar tarafından fazla araştırılmadığı için bu konuda kaynak bulmakta sıkıntı çekilmiştir. Konuyu inceleyen az sayıdaki araştırmacı azot miktarının artması ile ADF oranının azaldığını bildirmişlerdir (Mullins ve ark. 1998 ve Cox ve ark. 1993). Aynı

familyada yer alan diğ er buğ daygiller ile yapılan benzer araştırmalardan bazılarında ise azot uygulamalarının otun ADF oranlarını etkilemediğ i saptanmıştır (Teutsch ve ark. 2005 ve Bailey ve ark. 2007).

Sonuç olarak birim alandaki bitki sayısının artması elde edilen otun kalitesini olumsuz yönde etkilemiş ve sık ekimlerden elde edilen otta ADF oranı daha yüksek olmuştur. Azot uygulamasında ise bir fark oluşmamış, azotsuz koşullar ile artan dozlarda azot uygulanan koşullarda yetiştirilen bitkilerdeki ADF oranları birbirine benzer olmuştur. Bitki yetiştiriciliğinde azot uygulamalarının azotsuz koşullara göre, bitkilerde erken lignin üretimini teşvik ettiğ i ve bu durumun kuru otta ADF oranlarını yükseltebileceğ i yönünde bir görüş söz konusu ise de bu konu henüz tam açıklık kazanmamıştır. Bu konu ilave araştırmalara ihtiyaç göstermektedir.

5.3.6. Nötr deterjanda çözünmeyen lif

Hücre çeperi yapısal unsurları olarak da adlandırılan NDF, esasen hemisellüloz, selüloz, lignin ve silisten oluşmaktadır. Kaliteli bir yemde NDF oranının düşük olması istenir.

Araştırmada, NDF oranı üzerine bitki yoğunluklarının etkisi sadece denemenin birinci yılında % 5 düzeyinde önemli bulunmuş ve iki farklı istatistiki grup oluşmuştur. Birinci grupta 6.000, 10.000, 14.000 ve 18.000 bitki/da yoğunluklarına ait NDF oranları yer almış ve en yüksek değ eri oluşturmuşlardır. Dekara 22.000 bitki ekilişinde ise daha düşük NDF oranı ortaya çıkmıştır. İkinci yılda ve iki yıllık ortalamalarda ise genel olarak sırasıyla % 59.34-63.60 ve % 61.47-64.84 arasında değ işmiştir. Ayrıca yıllar arasında da önemli varyasyonlar ortaya çıkmış ve 2006 yılında NDF oranı daha yüksek olmuştur (Çizelge 4.3.6.1 ve Çizelge 4.3.6.2).

Sonuçta, iki yıllık araştırma sonuçlarına göre, bitki yoğunluklarının NDF oranları üzerine etkilerinin fazla önemli olmadığı anlaşılmıştır. Bu konu ile ilgili olarak yapılan araştırmalarda genellikle bitki yoğunlukları belirli sınırlar içinde arttıkça NDF değerlerinde de sınırlı artışlar olmuştur (Cusicanqui ve Lauer 1999; Cox ve Cherney 2001; Widdicombe ve Thelen 2002). Ancak, İptaş ve Acar (2006) çok farklı bulgular elde etmişlerdir. Bu araştırmacılar yaptıkları çalışmada birinci yılda bitki yoğunluklarının NDF oranlarını arttırdığ ını, ikinci yılda ise tersine azalttığ ını belirlemişlerdir. Görüldüğ ü gibi, araştırma sonuçları arasında tutarsızlıklar bulunmaktadır.

Silajlık mısırdaki tespit edilen NDF oranı üzerine azot dozlarının etkisi 2006 yılında ve iki yıllık ortalamalarda % 1 düzeyinde çok önemli olmuştur. Denemenin birinci yılında ve iki yıllık ortalamalarda azot dozlarının artmasına paralel olarak NDF oranları da artmıştır. Bunun sonucunda da en yüksek NDF oranları 2006 yılında (% 67.93) ve iki yıllık ortalamalarda (% 64.68) dekara 40 kg azot uygulamalarından elde edilmiştir. Ayrıca, iki yıllık ortalamalarda bitki yoğunluğu x azot dozu etkisi de önemli olmuş ve en yüksek NDF oranı 18.000 bitki/da x 40 kg N/da kombinasyonundan elde edilmiştir (Çizelge 4.3.6.1 ve Çizelge 4.3.6.2).

Azotlu gübre uygulamaları ile otun NDF oranları arasındaki ilişkiler yakın zamana kadar ilgi çekmemiş ve bu nedenle konu ile ilgili fazla araştırma sonucu bulunamamıştır. Yapılan az sayıdaki araştırmada da azot dozları arttıkça otun NDF değerlerinde azalmaların olduğu yönünde sonuçlar elde edilmiştir (Cox ve ark. 1993, Mullins ve ark. 1998 ve Cox ve Cherney 2001).

Sonuç olarak, yapılan bu araştırmada artan azot dozları bitkinin NDF içeriğini artırmış ve elde edilen otun kalitesini düşürmüştür.

5.4. Silajda Kalite Özellikleri

Yeşil yemlerin oksijensiz koşullarda fermantasyona tabii tutulması olarak tanımlanan silajda amaç, homofermantatif nitelikteki laktik asit fermantasyonunu yem kitlesine hakim kılmaktır. Ancak iklim, bitki çeşidi, bitkinin kimyasal bileşimi ve silolama tekniği gibi birçok faktör kontrol edilmediği takdirde fermantasyon süreci arzu edilmeyen bir şekilde gerçekleşmektedir. Silolama süresince gerçekleşen fermantasyon sürecinin bir sonucu olarak silajlarda kuru madde, pH ve organik asit bileşimi (asetik asit, bütirik asit ve laktik asit) gibi özellikler bakımından elde edilecek değerlerin, silaja ilişkin kuru madde tüketimi ve besleme değeri üzerinde önemli etkilere sahip olduğu bilinmektedir (Koç ve Coşkuntuna 2003).

5.4.1. Kuru madde oranı

Silaj kalitesinin belirlenmesinde üzerinde önemle durulan kuru madde oranı, yemdeki tüm besin maddelerini içeren kısımdır. Özellikle silodaki kimyasal olayların tam olarak gerçekleşmesinde kuru madde oranı son derece büyük önem taşımaktadır. Kuru madde oranının düşük olması durumunda, silaj yeminde asetik asit ve bütirik asit oluşumu hızlanmakta ve bunun sonucunda yemin kalitesi azalmaktadır.

Bitki sıklıklarının silaj kuru maddesi üzerine etkisi denemenin birinci yılında önemsiz bulunurken, ikinci yılında ve iki yılın birleştirilmiş verilerinde % 5 düzeyinde önemli olmuştur (Çizelge 4.4.1.1). Birinci yılda silaj kuru maddesi bitki yoğunluklarına bağlı olarak % 27.21-28.59 arasında değişmiştir. 2007 yılında bitki yoğunluklarının artmasına bağlı olarak silaj kuru maddesi artmış ve 18.000 bitki/da bitki yoğunluğunda en yüksek değere ulaşmış, bu bitki yoğunluğundan sonra tekrar azalma eğilimi göstermiştir. İki yıllık ortalamalarda ise, bitki yoğunlukları bakımından silaj kuru maddeleri iki farklı istatistikî grup oluşturmuştur. Bu bağlamda, en düşük kuru madde içeriği (% 27.40) en seyrek ekimden elde edilmiş ve diğer bitki yoğunlukları ise aynı grupta yer alarak en yüksek değerleri vermişlerdir. Yıllar arasında da silaj kuru maddesi bakımından çok önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.4.1.2). Bu durumun iklim ve özellikle yağış miktarından ve deneme toprakları arasındaki farklılıklardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Yapılan diğer araştırmalarda bu konu hemen hemen incelenmemiştir. Bu konuda, sadece Valdez ve ark. (1989) 7.500 ve 15.000 bitki/da yoğunluklarında yetiştirdikleri

geççi mısır çeşitlerinden yapılan silajlarda, kuru madde oranının farklılık gösterdiğini ve 7.500 bitki/da yoğunluğunda en yüksek kuru madde oranının (% 23) elde edildiğini bildirmişlerdir. Bizim araştırma ile bu araştırma sonuçları arasındaki farklılık, ekolojik koşullardaki farklılıklardan kaynaklanabileceği gibi özellikle denemede kullanılan çeşitlerin farklı olmasından da ileri gelmiş olabilir.

Araştırmamızda, iki yıllık kuru madde oranının genel ortalaması % 28.70 olmuştur. Elde edilen bu kuru madde oranı birçok araştırmacı tarafından yapılan silajlarda tespit edilen kuru madde oranları ile benzer olmuştur (Bakıcı ve Demirel 2003 ve Kaya 2005).

Silaj kuru madde oranı üzerine azot dozlarının etkisinin, hem tek yıllık yıllarda hem de iki yıllık ortalamalarda % 1 düzeyinde çok önemli olduğu tespit edilmiştir. Denemenin birinci yılında en yüksek silaj kuru madde oranı % 28.59 ile 40 kg/da azot uygulamasından elde edilmiş ve bunu ikinci sırada 20 ve 30 kg/da azot uygulamaları izlemiştir. Denemenin ikinci yılında ve iki yıllık ortalamalarda ise azot dozundaki artış yine silajın kuru madde oranını arttırmış, ancak azot dozları arasında ilk yıldaki kadar büyük farklılıklar olmamıştır. Azotsuz koşullarda silajın kuru madde oranı en düşük olmuş, azot uygulanan parsellerde ise en yüksek kuru madde oranları tespit edilmiştir (Çizelge 4.4.1.1 ve Çizelge 4.4.1.2).

İki yıllık araştırma sonucunda, azotlu gübrelemenin kuru madde oranı üzerinde önemli etkileyici bir unsur olduğu tespit edilmiştir. Bitkilerin yetiştirme ortamında yeterli düzeyde azotun bulunması durumunda, bitkilerde kuru madde oranı artmakta ve bu artış aynı zamanda silaj kuru maddesine olumlu olarak yansımaktadır.

Literatürde bu konu ile ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanmadığı için, elde ettiğimiz sonuçları karşılaştırma imkanı bulunamamıştır.

5.4.2. pH değerleri

Silo yemlerinde pH değeri, bu yemlerin fermantasyonu sonucu oluşan asitlerin ortaya koyduğu bir değer olup yemin yeterince fermente olup olmadığını gösteren önemli bir özelliktir. Bitki hücrelerinin hasat sonrasında canlılıklarını belli bir süre korumaları nedeniyle siloda solunum devam etmekte ve bunun sonucunda da ortamda CO₂ miktarı artmakta ve bir süre sonra hücrelölümler başlamaktadır. Hem hücrelölümler hem de ortamda yemlerin iyice sıkışması sonucunda ortam sıcaklığı yükselmesi

ile birlikte laktik asit bakterilerinin aktiviteleri de artarak laktik asit oluşumu başlar ve bunun sonucunda da pH değeri hızlı bir şekilde azalır. Eğer ortamda oksijen konsantrasyonu aşırı değilse bir süre sonra yemdeki pH artık stabil hale gelerek, istenen fermantasyon en üst düzeye ulaşmış olur ve böylece son bulur (Geren 2000).

Araştırmada, hazırlanan silo yemleri açıldıktan sonra örnekler üzerinde pH değerleri belirlenmiş, bitki yoğunlukları ve azot dozları arasındaki ilişkiler gözden geçirilmiştir. Bitki yoğunluklarının silaj pH'sı üzerine etkisi hem teksel yıllarda hem de iki yıllık ortalamalarda önemsiz olmuştur. Bu bağlamda, bitki yoğunluklarına bağlı olarak silaj pH değerleri birinci yılda 3.73-3.80, ikinci yılda 3.82-3.91 ve iki yıllık ortalama verilerde ise 3.77-3.86 arasında değişmiştir. Yıllar arasında da varyasyonlar oluşmuş ve 2007 yılında yapılan silajlarda pH değerleri daha yüksek çıkmıştır (Çizelge 4.4.2.1 ve Çizelge 4.4.2.2).

Bu konu üzerinde duran benzer araştırmalar hemen hemen yok gibidir. Sadece Valdez ve ark. (1989), yaptıkları araştırmada bu konuyu ele almışlar ve bitki yoğunluğundaki artışa paralel olarak silaj pH değerlerinin geçici çeşitlerde önemli ölçüde arttığını bildirmişlerdir. Bu sonuç çalışmamızda elde edilen sonuçla farklılık göstermiştir. Bu durumun, kullanılan çeşit, materyalin kuru madde içeriği, uygulanan işlemler ve silaj yapım şekli gibi bir dizi farklılıktan ileri gelmiş olduğu düşünülebilir.

Araştırmanın ikinci faktörü olan azot dozları, gerek teksel yıllarda gerekse iki yıllık ortalamalarda % 1 düzeyinde pH değerlerini çok önemli ölçüde etkilemiştir. Denemenin birinci yılında uygulanan tüm azot dozlarına ait silajların pH değerleri birbirinin aynı fakat, azotsuz koşullarınkine göre daha yüksek olmuştur. Denemenin ikinci yılında ve iki yıllık ortalamalarda ise azot miktarları 30 kg N/da seviyesine kadar arttığında, silajların pH değerlerinde de artışlar olmuş ve en yüksek değere ulaşmış, 40 kg N/da 'da tekrar azalmıştır (Çizelge 4.4.2.1 ve Çizelge 4.4.2.2).

Özet olarak, iki yıllık araştırma sonucunda; silaj pH değerleri üzerinde bitki yoğunluklarının etkisinin önemsiz, azot dozunun ise önemli olduğu tespit edilmiştir. Bu araştırma sonucuna göre, birim alanda bulunan bitki sayısının artmasının ya da azalmasının silaj yeminin kalitesini etkileyen pH değerleri ile bir ilişkisinin bulunmadığı söylenebilir. Diğer taraftan bitkilerin yetiştirme ortamında, farklı düzeylerde azotun bulunması durumunda ise silajların pH değerleri etkilenmiş ve belli bir dozda (30 kg

N/da) maksimum olmuştur. Ancak, maksimum pH değeri, silaj kalitesinin bozulmasına neden olacak boyuta ulaşmamıştır (Akyıldız 1983).

5.4.3. Fleig puanı

Silajın kuru madde oranı ve pH'sı arasındaki ilişkilerden yararlanılarak hesaplanan Fleig puanı silo yeminin kalite durumunu gösteren en önemli ölçütlerden biridir. Fleig puanı silaj hakkında özellikle fiziksel gözlemlere göre daha doğru sonuçlar vermektedir.

Fleig puanı üzerine bitki yoğunluklarının etkisi teksele yıllarda ve iki yıllık ortalamalarda istatistiki anlamda önemsiz olmuştur. Genel olarak, iki yıllık ortalamalarda Fleig puanı 107.80-111.77 arasında değişmiştir (Çizelge 4.4.3.1 ve Çizelge 4.4.3.2).

Azot dozlarının Fleig puanı üzerine etkisi 2006 ve 2007 yıllarında önemsiz, iki yıllık ortalamalarda ise % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Teksele yıllarda azot dozlarına bağlı olarak Fleig puanları sırasıyla 108.14-111.60 ve 107.76-112.97 arasında değişmiştir. İki yıllık ortalamalarda ise en yüksek Fleig puanı 111.44 ile 10 kg/da azot dozundan elde edilmiştir (Çizelge 4.4.3.1 ve Çizelge 4.4.3.2).

İki yıllık araştırma sonuçlarına göre; birim alandaki bitki sayısının Fleig puanı üzerine etkisi önemsiz, 10 kg/da azot uygulamasından elde edilen Fleig puanı ise diğer azot dozlarına oranla daha yüksek olmuştur. Diğer taraftan, denemede tüm uygulamalardan elde edilen silajların Fleig puanları 100 ve 100'ün üzerinde olmuştur (Çizelge 4.4.3.1 ve Çizelge 4.4.3.2). Bu değer silajların tamamının kaliteli olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla, Fleig puanı bakımından ele alınan faktörlerin etkileri farklı olsa bile, kalite açısından önemli olmadıklarını göstermektedir.

5.4.4. Organik asitler

Silo içi fermantasyon olayları sonucu oluşan en önemli organik asitler; laktik asit, asetik asit ve bütirik asittir. Bütirik asit bakterileri proteinleri parçalayarak amin ve amonyağın açığa çıkmasına, böylece proteinlerin biyolojik değerinin düşmesine neden olurlar. Bu yüzden silo yemlerinde bütirik asit hiç istenmez. Nitelikli silo yemleri bu asidi çoğu zaman içermezler. Genelde % 0.1-0.6 arasında bir değere sahiptirler. Silajlarda asetik asit daima vardır ama fazla olması istenmez. Laktik asidin ise silajda

fazla olması istenen bir asittir. İyi bir silajda % 2 ve üzerinde laktik asit oluşumu istenirken, asetik asidin % 0.3-0.7 arasında olması istenir. Silo içerisinde cereyan eden fermantasyon sürecinin istenmeyen bir yönde seyretmesi durumunda gerek laktik asit gerekse asetik ve bütirik asit değerlerinde önemli değişimler gözlenmektedir (Kılıç 1986, Alçıçek ve Özkan 1997, Koç ve Coşkuntuna 2003).

5.4.4.1. Laktik asit

Silajlarda fermantasyon, laktik asit bakterileri tarafından başlatılmakta ve ortamdaki laktik asit düzeyi laktik asit bakterilerinin gelişimini engelleyici düzeye erişince fermantasyon sona ermektedir. Laktik asit, silajlarda mükemmel bir koruyucu etkiye sahiptir (Demirel ve ark. 1997).

Silajda yüksek oranda bulunması arzu edilen laktik asit üzerine araştırmadaki bitki yoğunluklarının etkisi ikinci yılda % 1 düzeyinde çok önemli, iki yıllık ortalamalarda ise % 5 düzeyinde önemli olmuştur. İlk yılda ise önemli olmamıştır. İkinci yılda ve iki yıllık ortalamalarda laktik asit oranları 14.000 bitki/da yoğunluğuna kadar artmış, bundan sonraki yoğunluklarda değişmemiştir. Ayrıca, yılların etkisi de çok önemli olmuş ve ikinci yılda yapılan silajlarda laktik asit oranı ilk yıla oranla daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.4.4.1.1 ve Çizelge 4.4.4.1.2).

Valdez ve ark. (1989) silajdaki laktik asit oranının bitki yoğunluğundan önemli ölçüde etkilendiğini ve artan bitki yoğunluklarına bağlı olarak laktik asit oranının da arttığını bildirmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgular, sözkonusu araştırma sonuçları ile benzerlik göstermiştir.

Azot dozlarının silajlardaki laktik asit oranı üzerine etkilerinin gerek tek yıl yıllarda gerekse iki yıllık ortalamalarda istatistiki anlamda önemsiz olduğu tespit edilmiştir. İki yıllık ortalamalarda laktik asit oranları % 3.44-3.63 arasında değişmiştir (Çizelge 4.4.4.1.1 ve Çizelge 4.4.4.1.2).

Araştırmalarımızda üretilen silajların laktik asit içerikleri ideal olarak kabul edilen en düşük değerin (% 2) oldukça üzerinde çıkmış ve yüksek kaliteli silaj özelliğini göstermişlerdir (Kılıç 1986, Alçıçek ve Özkan 1997 ve Koç ve Coşkuntuna 2003). Literatürde azotlu gübrelemenin silajda laktik asit üzerine etkisine ilişkin çalışmalara rastlanmamıştır.

5.4.4.2. Asetik asit

Bitki yoğunluklarının asetik asit oranı üzerine etkisi hem teksel yıllarda hem de iki yıllık ortalamalarda önemsiz bulunmuştur. Birim alandaki bitki sayısına bağlı olarak asetik asit oranları iki yıllık ortalamalarda % 0.57- 0.89 arasında değişmiştir (Çizelge 4.4.4.2.1 ve Çizelge 4.4.4.2.2).

Azot dozları açısından da bitki yoğunluklarına benzer bir durum ortaya çıkmış ve azot dozlarının asetik asit oranı üzerine etkisi önemsiz olmuştur. Bunun sonucunda da asetik asit oranları iki yıllık ortalamalarda % 0.70-0.83 arasında sıralanmıştır (Çizelge 4.4.4.2.1 ve Çizelge 4.4.4.2.2).

İki yıllık araştırma sonucunda elde edilen verilere göre; silajda asetik asit miktarının bitki yoğunluğu ve azotlu gübrelemeden etkilenmediği ve asetik asit oranının iyi bir silajda olması gereken düzeyde olduğu belirlenmiştir. Konu ile ilgili olarak yapılmış başka araştırmalara rastlanılmamıştır.

5.4.4.3. Bütirik asit

Bütirik asit, silajda laktik asit oluşumunun yetersiz kaldığı durumlarda oluşmaya başlar ve böylece protein parçalanmaları söz konusu olur. Bunun sonucunda da silajda ekşi bir koku oluşur, kalite düşer ve silaj bozular.

Bitki yoğunluklarının bütirik asit oranı üzerine etkisi incelendiğinde; sadece denemenin ikinci yılında % 5 düzeyinde önemli olduğu görülmüştür. Burada, bütirik asit oranı bitki yoğunluklarının artması ile artmış ve 18.000 bitki/da yoğunluğunda % 0.30 ile en yüksek değere ulaşmıştır. Bitki yoğunluklarına ait iki yıllık ortalama bütirik asit oranları, farksız olmak üzere % 0.13-0.31 arasında değişmiştir (Çizelge 4.4.4.3.1 ve Çizelge 4.4.4.3.2).

Bütirik asit oranı üzerine azot dozlarının etkisine gelince, bu etkiler hem teksel yıllarda hem de iki yılın birleştirilmiş verilerinde istatistiki anlamda önemsiz olmuştur. Genel olarak iki yıllık ortalamalarda bütirik asit oranları % 0.14-0.29 arasında değişmiştir (Çizelge 4.4.4.3.1 ve Çizelge 4.4.4.3.2).

İki yıllık araştırma sonuçlarına göre, hem bitki yoğunluklarının hem de azot dozlarının bütirik asit oranını etkilemediği görülmüştür. Yapılan silajlarda bütirik asit oranları birçok araştırmacının kaliteli bir silajda bildirdiği değerlerin de altında olmuştur

(Kılıç 1986, Alçiçek ve Özkan 1997 ve Koç ve Coşkuntuna 2003). Araştırma sonuçlarına bakarak, bütirik asit değerinin üretilen mısırın yetiştirme ortamından etkilenmediği söylenebilir.

SONUÇ

“Bitki Yoğunluğu ve Farklı Miktarda Azot Uygulamalarının Stres Fizyolojisi Açısından Silajlık Mısır Yetiştiriciliğinde Değerlendirilmesi” konulu bu çalışma Güney Marmara Bölgesi ekolojik koşullarında yürütülmüştür. Bu çalışmada, deneme faktörleri olarak, 5 farklı bitki yoğunluğu (6.000, 10.000, 14.000, 18.000 ve 22.000 bitki/da) ile 5 farklı azot dozu (0, 10, 20, 30 ve 40 kg/da) kullanılmıştır. Araştırma iki yıl sürdürülmüş ve iki yıllık ortalama sonuçlar genel bir değerlendirmeye tabi tutularak elde edilen bulgular aşağıdaki başlıklar altında sunulmuştur.

Verim, Kalite ve Agronomik Özellikler

- 18.000 bitki/da ekiminden hem en yüksek yeşil ot verimi (6919.3 kg/da) hem de en yüksek kuru ot verimi (2126.3 kg/da) elde edilmiştir.
- 30 ve 40 kg/da azot dozlarında dekara en yüksek yeşil ot (7278.0 ve 7477.6 kg/da) ve kuru ot (2288.3 ve 2385.5 kg/da) üretimi sağlanmıştır.
- Bitki sıklıkları ile bitki boyları arasında bir ilişki bulunmamıştır. Artan azot dozları ile bitki boyları arasında doğrusal bir ilişki tespit edilmiş ve 40 kg N/da dozunda en uzun boylu bitkiler üretilmiştir.
- İlk koçan yüksekliği hem bitki sıklıklarından hem de azot dozlarından etkilenmiştir. Dekardaki bitki adedi 14.000’e çıkana kadar ilk koçan yüksekliğinde artış olmuş, bundan sonraki sıklıklarda değişmemiştir. Azot dozlarındaki artışlar da ilk koçan yüksekliğinin artmasına sebep olmuş ve 30 kg N/da ile 40 kg N/da dozlarında ilk koçan yüksekliği en yüksek değere ulaşmıştır.
- Bitkilerin gövde çapları ile artan bitki yoğunlukları arasında ters orantılı bir ilişki bulunmuş ve bunun sonucu olarak en ince gövdeli bitkiler en sık ekimde (22.000 bitki/da) elde edilmiştir. Diğer taraftan, artan azot dozları ile gövde çapları arasındaki ilişkiler ise genelde doğru orantılı olmuştur. Bu nedenle en kalın gövdeli bitkiler 30 ve 40 kg N/da dozlarında ortaya çıkmıştır.
- Bitkilerin yaprak sayısı ile artan bitki yoğunlukları arasında ters orantılı ilişkilerin olduğu saptanmıştır. En seyrek ekimde en fazla yaprağa sahip bitkiler üretilmiştir. Azot uygulamaları ile bitkilerin yaprak sayıları arasındaki ilişkiler de

önemli olmuş ve azot miktarındaki artışla birlikte yaprak sayıları da artmıştır. Böylece, 30 ve 40 kg N/da dozlarında daha fazla yapraklı bitkiler üretilmiştir.

- Koçan sayısı üzerine artan bitki yoğunluklarının etkisi olumsuz olmuş ve bunun sonucunda da bitki başına en fazla koçan, en seyrek ekimden elde edilmiştir. Bitkideki koçan sayısı azot dozlarındaki artıştan olumlu yönde etkilenmiş ve en fazla koçan sayısı 40 kg/da azot dozunda tespit edilmiştir.

- Yaprak oranları üzerine bitki yoğunluklarının etkisi önemsiz olmuştur. Buna karşılık azot dozlarına bağlı olarak yaprak oranı artmış ve en yüksek değer dekara 40 kg azot uygulamasından elde edilmiştir.

- Sap oranları yönünden artan bitki yoğunluklarının etkisi önemli olmuş ve en yüksek sap oranı en sık ekimden (22.000 bitki/da) elde edilmiştir. Azot dozlarındaki artış ise sap oranlarını azaltmış ve en düşük değerler 30 ve 40 kg/da azot dozlarında ortaya çıkmıştır.

- Koçan oranı bakımından en yüksek değerler; bitki yoğunlukları açısından 6.000 bitki/da sıklığında, azot dozlarında ise 30 ve 40 kg/da azot uygulamalarında tespit edilmiştir.

- Koçan boyları birim alandaki bitki sayılarından etkilenmiş ve sık ekimlerde koçan boyunun önemli ölçüde kısaldığı tespit edilmiştir. Diğer taraftan artan miktarlarda uygulanan azot dozlarına bağlı olarak koçan boyu artmış ve en yüksek değerler 30 ve 40 kg/da azot dozlarından elde edilmiştir.

- Bitki yoğunluğu arttıkça koçan çapı küçülmüş ve en düşük değerler, 22.000 bitki/da yoğunluğundan elde edilmiştir. Koçan çapı üzerine azot dozlarının etkisi de önemli olmuş ve en büyük çaplı koçanlar 30 ve 40 kg/da azot uygulamalarında ortaya çıkmıştır.

- Koçanlarda sıra sayıları, bitki sıklığı azaldıkça artmış ve en yüksek değerler en seyrek ekimi simgeleyen 6.000 bitki/da yoğunluğundan elde edilmiştir. Ayrıca, artan azot dozları koçanlarda sıra sayılarını 20 kg N/da dozuna kadar arttırmış, bundan sonra artma ya da azalma olmamıştır.

- Koçanların tane sayıları, bitki sıklığının artmasından olumsuz etkilenmiş ve en az tane sayısı en sık ekimde teşekkül etmiştir. Diğer taraftan, azot dozlarındaki artışlar

koçanların tane sayılarını olumlu yönde etkilemiş ve bunun sonucunda da 30 ve 40 kg/da azot dozlarında maksimum sayılara ulaşılmıştır.

- Ham protein oranı bakımından bitki yoğunluklarının etkisi önemsiz bulunmuştur. Buna karşılık artan azot dozları ham protein oranını artırmış ve en yüksek değerler 30 ve 40 kg/da azot uygulamalarından elde edilmiştir.

- Birim alandaki bitki sayısının ham protein verimi üzerine etkisi önemsiz çıkmıştır. Bununla birlikte, ham protein oranında olduğu gibi, azot dozu arttıkça ham protein verimleri de artmış ve en yüksek değerler 30 ve 40 kg/da azot uygulamalarından elde edilmiştir.

- Ham kül oranı bakımından en yüksek değerler, ilk üç ekim sıklığından (6.000, 10.000 ve 14.000 bitki/da) elde edilirken, bundan sonraki daha sık ekimlerde azalmıştır. Azot dozlarının ham kül oranı üzerine etkilerinin ise önemsiz olduğu tespit edilmiştir.

- Ham kül verimleri üzerine bitki yoğunluklarının önemli bir etkisi olmamıştır. Oysa, azot dozlarındaki artışlar ham kül verimlerini arttırmış ve en yüksek değerler 30 ve 40 kg/da azot uygulamalarından elde edilmiştir.

- En önemli kalite kriterlerinden biri olan ADF oranları bitki yoğunluklarının etkisinde kalmış, bitki yoğunluğu arttıkça ADF oranları da artış göstermiş ve 22.000 bitki/da ekim sıklığında en yüksek değere ulaşmıştır. Azot dozlarının ise ADF oranları üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur.

- Araştırmada, NDF oranları, bitki yoğunluklarından etkilenmemiştir. Azot dozlarındaki artışlar ise NDF oranlarını arttırmış ve en yüksek değerler 40 kg/da azot uygulamasından elde edilmiştir.

Fizyolojik ve Anatomik Özellikler

- V8, V12, VT ve R2 gelişme dönemlerinde ölçülen YAI değerleri genellikle bitki sıklığındaki artışa paralel olarak artmıştır. En yüksek YAI değerleri ilk üç dönemde 22.000 bitki/da; son dönemde ise 18.000 ve 22.000 bitki/da yoğunluklarında ortaya çıkmıştır. Azot dozlarındaki artışlar da YAI değerlerini artırmış; V8, V12 ve R2 dönemlerinde en yüksek YAI değerleri 40 kg N/da; VT döneminde ise 20, 30 ve 40 kg N/da uygulamalarında tespit edilmiştir.

- V8, V12, VT ve R2 gelişme dönemlerinde tespit edilen IT değerleri, genellikle bitki yoğunluğundaki artışa bağlı olarak artmıştır. En yüksek IT değerleri, V8 ve V12 gelişme dönemlerinde 18.000 ve 22.000 bitki/da, VT ve R2 dönemlerinde ise 22.000 bitki/da yoğunluklarından elde edilmiştir. Azot dozlarındaki artışlar da IT değerlerini arttırmıştır. En yüksek IT değerleri, V8 ve V12 dönemlerinde 20, 30 ve 40 kg N/da, VT döneminde 10, 20, 30 ve 40 kg N/da ve R2 döneminde ise 40 kg N/da uygulamalarında ortaya çıkmıştır.

- Bitki yoğunluklarındaki artışa bağlı olarak V8, V12, VT ve R2 gelişme dönemlerinde tespit edilen ITE değerleri azalmış ve bunun sonucunda da en yüksek ITE değerleri tüm gelişme dönemlerinde 6.000 bitki/da yoğunluğundan elde edilmiştir. Azot dozlarına gelince, ilk gelişme döneminde azot dozları etkisiz olmuş, diğer gelişme dönemlerinde ise en yüksek ITE değerleri azotsuz koşullarda tespit edilmiştir.

- Üç farklı gelişme döneminde (V8-V12, V12-VT ve VT-R2) belirlenen NBO değerleri üzerine bitki yoğunluklarının etkisi V8-V12 ve VT-R2 arası dönemlerde önemsiz olmuş, V12-VT arası dönemde ise en yüksek değer 14.000 bitki/da yoğunluğunda ortaya çıkmıştır. Azot dozları V8-V12 ile V12-VT arası dönemlerde NBO değerlerini etkilememiştir. VT-R2 arası dönemde ise en yüksek NBO değerleri 10, 30 ve 40 kg N/da uygulamalarında belirlenmiştir.

- V8-V12, V12-VT ve VT-R2 arası dönemlerde tespit edilen NAO değerleri, bitki yoğunluğundaki artıştan olumsuz etkilenmiştir. Bunun sonucunda da en yüksek değerler 6.000 bitki/da yoğunluğunda ortaya çıkmıştır. V12-VT arası dönemde NAO değerleri bitki yoğunluklarından etkilenmemiştir. Azot dozları, genel olarak, V8-V12 ile VT-R2 arası dönemlerde NAO değerlerini arttırmış ve en yüksek NAO değerleri, V8-V12 arası dönemde 30 kg N/da, VT-R2 arası dönemde ise 30 ve 40 kg N/da uygulamalarında tespit edilmiştir.

- Mısır yaprağının hem üst hem de alt yüzeyinde bulunan stoma sayısı üzerine artan bitki yoğunlukları ve azot dozlarının önemli bir etkide bulunmadığı tespit edilmiştir.

- Üst epidermiste en uzun stomalar 6.000 bitki/da yoğunluğunda yetiştirilen bitkilerde tespit edilirken, alt epidermiste bitki yoğunluklarına bağlı olarak stoma

boyunda önemli bir farklılık ortaya çıkmamıştır. Ayrıca hem üst hem de alt epidermiste bulunan stomaların boy değerleri üzerine azot dozlarının etkisi önemsiz olmuştur.

- Üst epidermiste bulunan stomaların en değerleri üzerine bitki yoğunlukları önemli etkide bulunmuş ve en yüksek en değerler 6.000 bitki/da sıklığından elde edilmiştir. Alt yüzeyde bulunan stomaların en değerleri ise bitki yoğunluklarından etkilenmemiştir. Stoma boylarında olduğu gibi en değerlerinde de azot dozlarının etkisi önemsiz olmuştur.

Silajda Kalite Özellikleri

- Silajların kuru maddeleri, bitki yoğunluklarının etkisinde kalmış ve 10.000, 14.000, 18.000 ve 22.000 bitki/da yoğunluklarında en seyrek ekim olan 6.000 bitki/da yoğunluğuna göre daha fazla kuru madde oranları tespit edilmiştir. Uygulanan azot dozlarının tamamı, azotsuz koşullara göre daha fazla kuru madde içeren bitkiler üretmiştir.

- Birim alandaki bitki sayıları silaj pH değerlerinde etkili olmamıştır. Buna karşılık, azot miktarı arttıkça silaj pH değerleri de artmış ve 30 kg/da azot dozunda en yüksek değere ulaşmıştır.

- Fleig puanı yönünden bitki sıklıkları arasında bir farklılık ortaya çıkmamıştır. Azot dozları bakımından ise en yüksek değerler 10 kg/da azot uygulamasından elde edilmiştir.

- Laktik asit oranları ile birim alandaki bitki sayıları arasında önemli ilişkiler bulunmuş ve en yüksek laktik asit oranları 14.000, 18.000 ve 22.000 bitki/da yoğunluklarından elde edilmiştir. Azot dozlarının ise laktik asit oranları üzerine etkileri önemsiz olmuştur.

- Asetik asit ve bütirik asit oranları üzerinde hem bitki yoğunluklarının hem de azot dozlarının etkileri önemsiz bulunmuştur.

İki yıllık araştırmadan elde edilen bulgularla, araştırma koşullarında maksimum yeşil ve kuru ot verimi açısından optimum bitki yoğunluğu saptanmıştır. Ortaya çıkan optimum bitki sıklığı ise 18.000 bitki/da olmuştur. Bu sıklığın altında kalan seyrek ekimler ile üstünde kalan daha sık ekimden daha az ot verimi alınmıştır. Tespit edilen optimum bitki sıklığı, bölgemiz koşulları için ideal bitki yoğunluğu olarak önerilebilir.

Yine, iki yıllık araştırma sonuçlarında, maksimum yeşil ve kuru ot verimleri için gerekli optimum azot dozları ortaya çıkmıştır. Burada optimum azot dozları 30 ve 40 kg/da olarak belirlenmiştir. Ancak, bu dozlara ait ot verimleri ve verim unsurları arasında önemli farklılıkların bulunmaması, çevre kirliliğinin önlenmesi ve azotun ekonomik kullanımının dikkate alınması sonucu, araştırma koşulları için 30 kg N/da önerilebilir.

Araştırmada ele alınan fizyolojik özelliklere gelince, birim alandaki bitki sayısının artması ile bitkinin fizyolojik mekanizmasında da önemli değişimlerin olduğu tespit edilmiştir. Bitkinin ilk gelişme dönemlerinde artan bitki yoğunlukları ve azot dozlarına karşı daha fazla tepki verdiği, buna karşılık gelişmenin ilerlemesiyle birlikte verilen tepkinin azalarak devam ettiği görülmüştür. Artan bitki yoğunluğu ve azot dozlarında yaprak alanı indeksi ve ışık tutumunun önemli ölçüde arttığı ve bunun da verime yansıdığı tespit edilmiştir. Ayrıca, artan bitki yoğunluğu ve azot dozlarının stoma sayısında önemli rol oynamadığı, buna karşılık üst epidermiste bulunan stoma büyüklüklerinin seyrek ekimlerde daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Ot kalitesini belirleyen kalite özelliklerinin, araştırma faktörleri arasındaki ilişkileri farklı sonuçlar vermiştir. Genel olarak, ham protein oranları ve verimleri bakımından, bitki yoğunluklarının pek etkili olmadığı görülmüştür. Oysa, en yüksek ham kül oranları ve en düşük ADF oranları seyrek ekimlerden elde edilmiştir. Ancak, bu özelliklere bakarak optimum bitki sıklığı hakkında öneride bulunmak pek sağlıklı görünmemektedir. Azot dozlarına gelince, en yüksek ham protein oranları, ham protein ve ham kül verimleri 30 ve 40 kg N/da uygulamalarından elde edilmiştir. Buna karşılık, azot dozu arttıkça NDF oranları da artmış ve kalite olumsuz yönde etkilenmiştir. Ham kül ve ADF oranları ise azot uygulamalarından etkilenmemiştir.

Silaj yemlerinin kalitesini belirleyen özelliklerden silaj kuru madde oranı, en seyrek ekimde diğer bitki yoğunluklarına göre daha düşük olmuştur. Bitki yoğunluklarının, pH değerleri, Fleig puanları, asetik ve bütirik asit oranları üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. Laktik asit oranları ise ilk iki seyrek ekim hariç diğer yoğunluklarda en yüksek değerlere ulaşmıştır. Azot dozları bakımından ise farklı ilişkiler ortaya çıkmıştır. En yüksek silaj kuru madde oranı tüm gübreli koşullarda, en yüksek pH değerleri 30 kg N/da ve en yüksek Fleig puanları ise 10 kg N/da

uygulamalarından elde edilmiştir. Silajlardaki organik asit oranları ise azot uygulamalarından etkilenmemiştir.

İki yıl süren bu araştırmada, yapılan tüm ölçümler ve gözlemler sonunda yapılacak öneriler kısaca aşağıdaki gibi özetlenebilir: Silajlık mısır üretiminde deneme şartlarında yüksek verim açısından ekimlerin 18.000 bitki/da yoğunluğu ile yapılması; yüksek verim, kalite, çevre kirliliği, azotun ekonomik kullanımı, agronomik uygulamalar ve kullanılan çeşit dikkate alındığında dekara 30 kg azot uygulaması uygun görülmüştür.

Yine sonuçlar, bazı silaj kalite özelliklerinin bitki yoğunluklarından etkilenmediğini ve sadece kuru madde içeriğinin 10.000-22.000 bitki/da; laktik asit düzeyinin 14.000-22.000 bitki/da arasında daha yüksek olduğunu göstermiştir. Buna göre; kaliteli ve yüksek ot verimi için önerilen 18.000 bitki/da yoğunluğu aynı zamanda kaliteli bir silaj da üretmiştir.

KAYNAKLAR

- AÇIKGÖZ, E., İ. TURGUT ve İ. FİLYA 2002. Silaj Bitkileri Yetiştirme ve Silaj Yapımı. Hasad Yayıncılık Ltd. Şti., ISBN 975-8377-19-1, 86 s.
- AKDEMİR, H., A. ALÇİÇEK ve R. ERKEK 1997. Farklı Mısır Varyetelerinin Agronomik Özellikleri, Silolanma Kabiliyeti ve Yem Değeri Üzerine Araştırmalar. Türkiye I. Silaj Kongresi, 16-19 Eylül, s: 229-234, Bursa.
- AKYILDIZ, A.R. 1983. Yemler Bilgisi ve Teknolojisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No:868, Ankara, 411 s.
- AKYILDIZ, A.R. 1984. Yemler Bilgisi Laboratuar Kılavuzu. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:895. Ankara, s:130-133,
- ALÇİÇEK, A. ve A. ÖZKAN 1997. Silo Yemlerinde Fiziksel Ve Kimyasal Yöntemlerle Silaj Kalitesinin Saptanması. Türkiye I. Silaj Kongresi, 16-19 Eylül, s: 241-246, Bursa.
- ALEXANDER, R.A., J.F. HENTGES, W.K. ROBERTSON, G.A. BARDEN AND J.T. MCCALL 1963. Composition and Digestibility of Corn Silage as Affected by Fertilizer Rate and Plant Population. J. Anim Sci., 22:5-8.
- ALICI, S. 2005. Kahramanmaraş Koşullarında Farklı Azot Dozları ile Sıra Üzeri Ekim Mesafelerinin II. Ürün Mısır (*Zea mays* L.) Bitkisinde Verim, Verim Unsurları ve Bazı Tarımsal Karakterlere Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (Yayınlanmamış), Adana, 137 s.
- AMANULLAH, M.J. HASSAN, K. NAWAB and A. ALI 2007. Response of Specific Leaf Area (SLA), Leaf Area Index (LAI) and Leaf Area Ratio (LAR) of Maize (*Zea mays* L.) to Plant Density, Rate and Timing of Nitrogen Application. World Appl. Sci. J., 2(3):235-243.
- AMARAL FILHO, J.P.R.DO., D.F. FILHO, R. FARINELLI and J.C. BARBOSA 2005. Row Spacing, Population Density and Nitrogen Fertilization in Maize. R. Bras. Ci. Solo, 29:467-473.
- ANDRADE, F.H., P. CALVINO, A. CIRILO AND P. BARBIERI 2002. Yield Responses to Narrow Rows Depend on Increased Radiation Interception. Agron. J, 94:975-980.

- ANKOM TECHNOLOGY 2004. The ANKOM 200 Fiber Analyzer. Fairport, NY.
<http://www.ankom.com>
- ANONİM 2007a. Bursa İli Silaj Envanteri Cetveli. Bursa İl Tarım Müdürlüğü (Yayınlanmamış Kayıtlar), Bursa 2 s.
- ANONİM 2007b. Bursa Bölgesi İklim Verileri. Bursa Meteoroloji Bölge Müdürlüğü (Yayınlanmamış Kayıtlar), Bursa 1 s.
- A.O.A.C., 1990. Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis, 15th ed. Vol. 1, AOAC, Washington, DC, s: 69-79.
- ARTIK, C. ve E. PEŞKEN 2006. Gama Işınlamasının M2 Generasyonunda Bakla (*Vicia faba* L.)'nın Stoma Özellikleri Üzerine Etkileri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 21(2):195-203.
- AZAM, S., M. ALI, M. AMIN, S. BIBI and M. ARIF 2007. Effect of Plant Population on Maize Hybrids. Journal of Agricultural and Biological Sci., 2(1):13-20.
- BAILEY, C.R., L.B. DANIELS, W.K. COBLENTZ, E.B. KEGLEY, L.J. MCBETH, J.E. TURNER, T.J. WISTUBA and C.F. ROSENKRANS 2007. Evaluation of Soft Red Winter Wheat Forage Yield, Nutritive Value and Tetany Hazard as Influenced by Sampling Date and Nitrogen Fertilization. J. Appl. Anim. Res., 32: 1-6.
- BAKICI, Y. ve M. DEMİREL 2003. Mısır, Sorgum, Sudanotu ve Sorgum x Sudanotu Melezi Silajlarının Silaj Kaliteleri ve Sindirilme Derecelerinin Belirlenmesi. II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 18-20 Eylül, s: 34-37, Konya.
- BANGARWA, A.S., W.S. KAIRON and B.S. MOR 1993. Effect of Plant Density and Levels of Nitrogen on the Growth Analysis of Winter Maize (*Zea mays* L.). Crop Res. Hisar., 6(1):5-16.
- BARBIERI, P.A., H.R.S. ROZAS, F.H. ANDRADE and H.E. ECHEVERRIA 2000. Row Spacing Effects at Different Levels of Nitrogen Availability in Maize. Agron. J, 92:283-288.
- BAVEC, F. and M. BAVEC 2002. Effects of Plant Population on Leaf Area Index, Cob Characteristics and Grain Yield of Early Maturing Maize Cultivars (FAO 100-400). Eur J Agron, 16:151-159.

- BEECH, D.F. and J.J. BASIŃSKI 1975. Effect of Plant Populations and Row Spacings on Early and Late Maize Hybrids in the Ord Valley. Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb., 15(74): 406-413.
- BERZSENYI, Z. and Q.L. DANG 2007. Study of the Effect of Plant Density on the Growth of Maize (*Zea mays* L.) Hybrids Using the Richards Function. Acta Agron. Hung., 55(4):417-436.
- BOOTE, K.B., J.W. JONES and N.B. PICKERING 1996. Potential Uses and Limitations of Crop Models. Agron. J, 88:704-716.
- CHANDEL, G., R. KUMAR and S. KATIYAR 1994. Size and Distribution of Stomata in Maize and Its Wild Relatives. Maize Newsletter Issue, 68:84-85.
- COX, W.J. and D.J.R. CHERNEY 2001. Row Spacing, Plant Density and Nitrogen Effects on Corn Silage. Agron. J, 93:597-602.
- COX, W.J., D.J.R. CHERNEY and J.J. HANCHAR 1998. Row Spacing, Hybrid and Plant Density Effects on Corn Silage Yield and Quality. J. Prod. Agr., 11:128-134.
- COX, W.J., S. KALONGE, D.J.R. CHERNEY and W.S. REID 1993. Growth, Yield and Quality of Forage Maize Under Different Nitrogen Management Practices. Agron. J, 85:341-347.
- CUOMO, G.J., D.D. REDFEARN and D.C. BLOUIN 1998. Plant Density Effects on Tropical Corn Forage Mass, Morphology, and Nutritive Value. Agron. J, 90:93-96.
- CUSICANQUI, J. A. and J.G. LAUER 1999. Plant Density and Hybrid Influence on Corn Forage Yield and Quality. Agron. J, 91:911-915.
- ÇELEBİ, R. 2006. Farklı Azot ve Fosfor Dozu Uygulamalarının TTM-815 Mısır Çeşidinin Hasıl Verimi ve Yem Değerine Etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (Yayınlanmamış), Van, 37 s.
- ÇELİK, N. 1998. Ürün Fizyolojisi, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları No:79, Bursa. 223 s.
- ÇOKKIZGIN, A. 2002. Kahramanmaraş Koşullarında Farklı Azot Dozları ile Sıra Üzeri Ekim Mesafelerinin II. Ürün Mısır (*Zea mays* L.) Bitkisinde Verim, Verim Unsurları ve

Fizyolojik Özelliklere Etkisi. Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (Yayınlanmamış), Kahramanmaraş, 72 s.

ÇULLU, M. A., A.C. ÜLGER, N. GÜZEL ve İ. ORTAŞ 1999. Bazı Melez Mısır Çeşitlerinin Artan Azot Dozlarına Tepkilerinin Saptanması. Turk J Agric For, 23 (1): 115-124.

DEMİREL, R., M. BAŞBAĞ, İ. GÜL ve V. SARUHAN 1997. Mısır Silajı Yapım Tekniği. Türkiye I. Silaj Kongresi Bildirileri, 16-19 Eylül, s: 204-208, Bursa.

DOĞAN, R., İ. TURGUT ve N. YÜRÜR 1997. Bursa Koşullarında Yetiştirilen Atdışi Mısır (*Zea mays indentata* Sturt.) Çeşitlerinin Silajlık Verim ve Kalitesine Bitki Sıklığının Etkisi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül, s:467-471, Samsun.

DRISCOLL S.P., A. PRINS, E. OLMOS, K.J. KUNERT and C.H. FOYER 2006. Specification of Adaxial and Abaxial Stomata, Epidermal Structure and Photosynthesis to CO₂ Enrichment in Maize Leaves. J. Exp. Bot., 57: 381-390.

DUMAN, I. 2007. Değişik Ön Bitkilerden Sonra Farklı Azot Dozları Uygulanan Silajlık Mısırın Verim ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (Yayınlanmamış), Tokat, 62 s.

EMEKLİER, H.Y. ve E. KÜN 1988. İç Anadolu'da Sulu Koşullarda İkinci Ürün Tane Mısır ve Silaj Mısır Yetiştirme Olanakları ve Yem Değerlerinin Saptanması. Doğa Tarım ve Orman Dergisi. Cilt. 12. Sayı: 2. s:178-179.

FİLYA, I. 2004. Nutritive Value and Aerobic Stability of Whole Crop Maize Silage Harvested at Four Stages of Maturity. Anim. Feed Sci. and Technol., 116: 141-150.

FİLYA, İ., A. KARABULUT ve Y. IŞIK 1997. Bursa Bölgesi'nde Silo Yemi Üretimi ve Kullanımı Üzerine Bir Araştırma. Türkiye I. Silaj Kongresi Bildirileri, 16-19 Eylül, s: 24-31, Bursa.

GENTER, C.F. 1960. Corn and Other Crops for Silage in Virginia. Virginia Agr. Expt. Sta., Bull. 516.

GEREN, H. 2000. Ana ve İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Silajlık Mısır (*Zea mays* L.) Çeşitlerinde Ekim Zamanlarının Hasıl Verimleri ile Silaja İlişkin Tarımsal Özelliklere

Etkisi Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (Yayınlanmamış), İzmir, 250 s.

GEREN, H., R. AVCIOĞLU, B. KIR, G. DEMİROĞLU, M. YILMAZ ve A.C. CEVHERİ 2003. İkinci Ürün Silajlık Olarak Yetiştirilen Bazı Mısır Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanlarının Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 40(3):57-64.

GIRARDIN, PH. and M. TOLLENAAR 1994. Effects of Intraspecific Interference on Maize Leaf Azimuth. Crop Sci., 34:151-155.

GOERING, M.K. and P.J. VAN SOEST 1970. Forage Fibre Analysis. USDA Agricultural Handbook, USA,379,1-20.

GRAYBILL, J.S., W.J. COX and D.J. OTIS 1991. Yield and Quality of Froge Maize as Influenced by Hybrid, Planting Date and Plant Density. Agron. J, 83:559-564.

GUEVARA-ESCOBAR, A., G. BARCENAS-HUANTE, F.R. SALAZARMARTINEZ, E. GONZALEZ-SOSA and H. SUZAN-AZPIRI 2005. Production of Maize Using High Density Sowing and Subsurface Drip Irrigation. Agrocienca, 39:431-439.

GÜLEN, H., N. KÖKSAL ve A. ERİŞ 2004. Farklı Anaçlar Üzerine Aşılı Bazı Kiraz ve Elma Çeşitlerinde Stoma Yoğunluğu ve Stoma Boyutları. Bahçe, 33 (1-2):1-5.

HASHEMI, A.M., S.J. HERBERT and D.H. PUTNAM 2005. Yield Response of Corn to Crowding Stress. Agron. J, 97:839-846.

İPTAŞ, S. ve A.A. ACAR 2003. Silajlık Mısırdaki Genotip ve Sıra Aralığının Verim ve Bazı Agronomik Özelliklere Etkisi. Türkiye V. Tarla Bitkileri Kongresi 13-17 Ekim, s:458-462, Diyarbakır.

İPTAŞ, S. and A.A. ACAR 2006. Effects of Hybrid and Row Spacing on Maize Forage Yield and Quality. Plant Soil Environ, 52(11):515-522.

İPTAŞ, S. ve R. AVCIOĞLU 1997. Mısır, Sorgum, Sudanotu ve Sorgum x Sudanotu Melezi Bitkilerinde Farklı Hasat Devrelerinin Silo Yemi Niteliğine Etkileri. Türkiye I. Silaj Kongresi Bildirileri, 16-19 Eylül, s:42-51, Bursa.

- IREMIREN, G.O., P.O. ADEWUMI, S.O. ADULOJU and A.A. IBITOYE 1997. Effects of Paclobutrazol and Nitrogen Fertilizer on The Growth and Yield of Maize. *J Agr Sci.*, 128: 425-430
- JAGTAP, S.S., R.T. ALABI and O. ADELEYE 1998. The Influence of Maize Density on Resource Use and Productivity: An Experimental and Simulation Study. *Afr Crop Sci. J.*, 6(3):259-272.
- JIWANG, Z., HO. CHANGHAO, W. KONGJUN, D. SHUTING and L. PENG 2004. Effects of Plant Density on Forage Nutritive Value of Whole Plant Corn. *Agricultural Sci. in China*, 3(11):842-848.
- JOLLIFFE, P.A.A, A.J.P. TARIMO and G.W. EATON 1990. Plant Growth Analysis: Growth and Yield Component Responses to Population Density in Forage Maize. *Ann Bot.*, 65:139-147.
- KAPLAN, M. 2005. Kahramanmaraş Koşullarında Farklı Ekim Sıklıklarının II. Ürün Silajlık Mısır (*Zea mays* L.) Bitkisinde Verim ve Verim Ögelerine Etkisi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış), Kahramanmaraş, 36 s.
- KARA, B. 2006. Çukurova Koşullarında Değişik Bitki Sıklıkları ve Farklı Azot Dozlarında Mısırın Verim ve Verim Özellikleri ile Azot Alım ve Kullanım Etkiliğinin Belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (Yayınlanmamış), Adana, 162 s.
- KARA, Ş.M., M. DEVECİ, Ö. DEDE ve N. ŞEKEROĞLU 1999. Farklı Bitki Sıklığı ve Azot Dozlarının Silaj Mısırdaki Yeşil Ot Verimi ve Bazı Özellikler Üzerine Etkileri. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım, Cilt III Çayır-Mera Yem Bitkileri ve Yemlik Tane Baklagiller, s:172-177, Adana.
- KATKAT, A.V., F. AYLA ve İ. GÜZEL 1985. Uludağ Üniversitesi Uygulama ve Araştırma Çiftliği Arazisinin Toprak Etüdü ve Verimlilik Durumu, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 3:71-78.
- KAYA, Ö. 2005. Tekirdağ İli Koşullarında Yetiştirilen Birinci ve İkinci Ürün Mısır Çeşitlerinin Silaj Kalitesi ve Aerobik Dayanıklılık Üzerine Etkileri. Trakya Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Bölümü Anabilim Dalı (Yayınlanmamış), Tekirdağ, 52 s.

KEANE, G.P, J. KELLY, S. LORDAN and K. KELLY 2003. Agronomic Factors Affecting the Yield and Quality of Forage Maize in Ireland: Effect of Plastic Film System and Seeding Rate. *Grass and Forage Sci.*, (4):362-371.

KESKİN, B, H. AKDENİZ, I.H. YILMAZ and N. TURAN 2005. Yield and Quality of Forage Corn (*Zea mays* L.) as Influenced by Cultivar and Nitrogen Rate. *J. Agron.*, 4(2):138-141.

KILIÇ, A. 1986. Silo Yemi (Öğretim, Öğrenim ve Uygulama Önerileri). Bilgehan Basımevi, İzmir, 327 s.

KIRTOK, Y. 1998. Mısır Üretimi ve Kullanımı. Kocaoluk Basım ve Yayın Evi, İstanbul, s:125-129.

KIZILŞİMŞEK, M., A. EROL ve M. KAPLAN 2005. Farklı Bitki Sıklıklarının Silajlık Mısır Çeşitlerinde Yaprak Alanı Gelişimi ve Işık Kullanımı Üzerine Etkileri. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül, s:1005-1010, Antalya.

KUŞAKSIZ, T. ve H. YENER 2003. Alaşehir Koşullarında Yetiştirilen Bazı Mısır Çeşitlerinde (*Zea mays* L.) Farklı Azot Dozlarının Verim ve Verim Ögeleri Üzerine Etkileri. Türkiye V. Tarla Bitkileri Kongresi 13-17 Ekim, s:506-509, Diyarbakır.

KOÇ, F. ve L. COŞKUNTUNA 2003. Silo Yemlerinde Organik Asit Belirlemede İki Farklı Metodun Karşılaştırması. *Hayvansal Üretim*, 44(2): 37-46.

MADDONNI, G.A., M.E. OTEGUI and A.G. CIRILO 2001. Plant Population, Density, Row Spacing and Hybrid Effects on Maize Canopy Architecture and Light Attenuation. *Field Crops Res.*, 71(3):183-193.

MANGA, İ., Z. ACAR ve İ. ERDEN 1994. Buğdaygil Yem Bitkileri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ders Notu No:6, Samsun, s:230-233.

MCDONALD, P., A.R. HENDERSON and S.J.E. HERON 1991. The Biochemistry of Silage. Second Edition. 340 p. Chalcombe Publication.

MEESKE, R., G. ASHBELL, Z.G. WEINBERG and T. KIPNIS 1993. Ensiling Forage Sorghum at Two Stages of Maturity with the Addition of Lactic Acid Bacterial Inoculants. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 43:165-175.

MKHABELA, M.S., M.S. MKHABELA and J. PALI-SHIKHULU 2001. Response of Maize (*Zea mays* L.) Cultivars to Different Levels of Nitrogen Application in Swaziland. Seventh Eastern and Southern Africa Regional Maize Conference. 11th-15th February, 377-381.

MOHAMMAD, T.S., N. AHMAD and J.G. DAVIDE 1986. Improving Fertilizers Use Efficiency. Paper Presented at the Int. Seminar on Dryland Agric. In Pak. Held on Nov, Lahore, s:6-8.

MUCHOW, R.C. 1988. Effect of Nitrogen Supply on the Comparative Productivity of Maize and Sorghum in a Semi-arid Tropical Environment: I. Leaf Growth and Leaf Nitrogen. *Field Crops Res.*, 18:1-16.

MULLINS, G.L., S.E. ALLEY and D.W. REEVES 1998. Tropical Maize Response to Nitrogen And Starter Fertilizer Under Strip and Conventional Tillage Systems in Southern Alabama. *Soil & Tillage Research*, 45:1-15.

NETO, A.D.A., J.T. PRISCO, J. ENÉAS-FILHO, C.F. LACERDA, J.V. SILVA, PH.A. COSTA and E. GOMES-FILHO 2004. Effects of Salt Stress on Plant Growth, Stomatal Response and Solute Accumulation of Different Maize Genotypes. *Braz. J. Plant Physiol.*, 16(1):31-37.

OWEN, F.G. 1967. Factors Affecting Nutritive Value of Corn and Sorghum Silage. *J Dairy Sci*, 50(3):404-416.

ÖKTEM, A. ve A.G. ÖKTEM 2005. Farklı Sıra Üzeri Mesafelerinin Üç Silajlık Mısır Genotipinin (*Zea mays* L. *indentata*) Yemlik Değeri Üzerine Etkisi. III. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 7-10 Eylül, s:523-527, Adana.

PATRICIO SOTO, O., B. ERNESTO JAHN and S. SUSANA ARREDONDO 2002. Planting Density and Nitrogen Fertilization of Hybrid Corn for Silage in the Irrigated Central Valley. *Agricultura Tecnia*, 62(2):255-265.

- PATRICIO SOTO, O., B. ERNESTO JAHN and S. SUSANA ARREDONDO 2004. Improvement of Protein Percentage in Corn Silage with an Increase in and Partitioning of Nitrogen Fertilization. *Agricultura Tecnica (Chile)*, 64(2):156-162.
- PEARSON, C.J. ve B.C. JACOBS 1987. Yield Components and Nitrogen Partitioning of Maize in Response to Nitrogen Before and After Anthesis. *Aust J Agr Res*, 38 (6):1001-1009.
- RAGHEB, M.M., H.N. EL-ERASSAS and M.S. EL-SHAZLY 1987. Response of Some Maize Varieties to Nitrogen Fertilization. I. Vegetative Growth and Dry Matter Accumulation. *Egypt. J. Agron.*, 12 (1-2):111-122.
- RITCHIE, S.W. 1993. How a Corn Plant Develops. Special Report No. 48. Iowa State University of Sci. and Technology Cooperative Extension Service Ames, Iowa.
- ROTH, G.C. 1996. Corn Grain and Silage Responses to Narrow Rows. In: *Agron, Abstr.*, ASA, Madison.
- RUSCHEL, R. and F.J.P. ZIMMERMANN 1990. Population Density and Maize Cultivars. *Empresa. Capizaba de Pescaia Agropecuaria*, No: 65, Brazil, 121 p.
- SAĞLAMTİMUR, T. ve V. TANSI 1980. Silaj Üretimi, Hasat ve Depolama. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Adana.
- SAĞLAMTİMUR, T., V. TANSI, M. DÜZGÜN ve M. KIZILŞİMŞEK, 1994. Çukurova Koşullarında Mısırın En Uygun Bitki Sıklığının Saptanması Üzerinde Bir Araştırma, Türkiye 1. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-29 Nisan, Cilt:1, s:5-8, İzmir.
- SANGOI, L., M.A. GRACIETTI, C. RAMPAZZO and P. BIANCHETTI 2002. Corn Plant Varieties Plant Population Genetics. *Field Crops Res.*, 79(1): 39.
- SARUHAN, V. ve H.D. ŞİRELİ 2005. Mısır (*Zea mays* L.) Bitkisinde Farklı Azot Dozları ve Bitki Sıklığının Koçan, Sap ve Yaprak Verimlerine Etkisi Üzerine Bir Araştırma. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 9(2):45-53.
- SERIN, I. and B. SADE 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.

- SHAPIRO, C.A. and C.S. WORTMANN 2006. Corn Response to Nitrogen Rate, Row Spacing and Plant Density in Eastern Nebraska. *Agron. J*, 98:529-535.
- SHEAFFER, C.C., J.L. HALGERSON and H.G. JUNG 2006. Hybrid and N Fertilization Affect Corn Silage Yield and Quality. *J Agron. Crop Sci.*, 192:1-6.
- SUBEDI, K.D., B.L. MA and D.L. SMITH 2006. Response of a Leafy and Non-Leafy Maize Hybrid to Population Densities and Fertilizer Nitrogen Levels. *Crop Sci.*, 46:1860–1869.
- TANSI, V., A.C. ÜLGER, T. SAĞLAMTİMUR, M. KIZILŞİMŞEK, B. ÇAKIR, C. YÜCEL, H. BAYTEKİN ve A. ÖKTEM 1996. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde İkinci Ürün Mısırdaki Bitki Sıklığı ve Azot Gübrelenmesinin Tane ve Hasıl Verimi ve Bazı Tarımsal Karakterleri Üzerine Etkisi Üzerine Araştırmalar (Hasıl Verimi). Başbakanlık Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) Tarımsal Araştırma İnceleme ve Geliştirme Proje Paketi. Genel yayın No:158, GAP Yayınları No: 99, Adana.
- TETIO-KAGHO, F. and F.P. GARDNER 1988. Responses of Maize to Plant Population Density. I. Canopy Development, Light Relationships, and Vegetative Growth. *Agron. J*, 80:930-935.
- TEUTSCH, C. D., J.H. FIKE, G.E. GROOVER, and S. AREF 2005. Nitrogen Rate and Source Effects on the Yield and Nutritive Value of Tall Fescue Stockpiled for Winter Grazing. Online. Forage and Grazinglands. <http://www.plantmanagementnetwork.org/pub/fg/research/2005/winter>.
- TURAN, Z.M. 1995. Araştırma ve Deneme Metodları. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları, No:62, Bursa, 121s.
- TURGUT, I., A. DUMAN, U. BİLGİLİ and E. ACIKGOZ 2005. Alternate Row Spacing and Plant Density Effects on Forage and Dry Matter Yield of Corn Hybrids (*Zea Mays* L.). *J Agron. Crop Sci.*, 191(2):146-151.
- TURGUT, İ., R. DOĞAN ve N. YÜRÜR 1997. Bursa Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Bazı Atdışi Hibrit Mısır (*Zea mays indentata* sturt) Çeşitlerinde Bitki Sıklığının Verim ve Verim Öğelerine Etkisi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül, s:143-147, Samsun.

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

TÜFEKÇİ, A. ve S. KARAALTIN 2001. Kahramanmaraş Koşullarında I. Ürün Olarak Yetiştirilen Mısır (*Zea mays* L.) Bitkisinde Farklı Azot Dozlarının II. Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. Türkiye IV. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül, s:291-295, Tekirdağ.

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

ÜLGER, A.C., V. TANSI, T. SAĞLAMTİMUR, M. KIZILŞİMŞEK, B. ÇAKIR, C. YÜCEL, H. BAYTEKİN ve A. ÖKTEM 1996. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde İkinci Ürün Mısırdaki Bitki Sıklığı ve Azot Gübrelenmesinin 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 Proj'esi (GAP) Tarımsal Araştırma İnceleme ve Geliştirme Proje Paketi. GAP Yayınları No: 94, Adana.

VALDEZ, F.R., J.H. HARRISON and S.C. FRANSEN 1989. Effect of Feeding Silage of Early and Late Maturing Corn Planted at Two Population Densities to Lactating Dairy Cows. J Dairy Sci., 72:2081-2086.

YANDIM, E. 2006. İkinci Ürün Mısırdaki (*Zea mays* L.) Bitki Sıklığının Verim ve Bazı Tarımsal Karakterler Üzerine Etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (Yayınlanmamış), Van, 27 s.

YILDIRIM, Ö. ve H. BAYTEKİN 2003. Mısırdaki Bitki Sıklığının Yeşil Ot ve Tane Verimi ile Bazı Tarımsal Karakterlere Etkisi. Türkiye V. Tarla Bitkileri Kongresi 13-17 Ekim, s:448-452, Diyarbakır.

YILMAZ, M.F. 2005. Kahramanmaraş Koşullarında II. Ürün Mısır Bitkisinde (*Zea mays* L.) Farklı Sıra Üzeri Mesafeler ve Azot Dozlarının Verim ve Verim Unsurları ile

Tohum Kalitesine Etkisi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (Yayınlanmamış), Kahramanmaraş, 55 s.

YILMAZ, S., H. GOZUBENLI, O. KONUSKAN and I. ATIS 2007. Genotype and Plant Density Effects on Corn (*Zea mays* L.) Forage Yield. Asian J Plant Sci, 6(3):538-541.

WALBURG, G., M.E. BAUER, C.S.T. DAUGHTRY and T.L. HAVSLEY 1982. Effects of Nitrogen Nutrition on the Growth Yield and Reflectance Characteristics of Corn Canopies. Agron. J, 74:677-683.

WANG, C.S., S.H. TSAO and D.J. LIU 1987. The Effect of Population Density on the Accumulation of Dry Matter in Maize. J. Agric. Res. China, 36(1):15-28, Taiwan.

WERMKE, M. and J.V. HOYNINGEN-HUENE 1987. Influence of Genotype and Density on Chemical Composition and Nutritive Value of Silage Maize. J Agron. Crop Sci, 158:73-83.

WIDDICOMBE, D. and K.D. THELEN 2002. Row Width and Plant Density Effect on Corn Forage Hybrids. Agron. J, 94:326–330.

ZAFFARONI, E. and P.J. SCHNEITER 1989. Water-Use Efficiency and Light Interception of Semi-Dwarf and Standard-Height Sunflower Hybrids Grown in Different Row Arrangements. Agron. J, 81:831-836.

TEŞEKKÜR

“Bitki Yoğunluğu ve Farklı Miktarda Azot Uygulamalarının Stres Fizyolojisi Açısından Silajlık Mısır Yetiştiriciliğinde Değerlendirilmesi” konulu tez çalışmamın tüm aşamalarında, değerli bilgi ve tecrübeleriyle bana destek olan danışman hocam Sayın Prof. Dr. Necmettin ÇELİK’e, tez izleme komitemde bulunan ve çalışmam sırasında yardımlarını esirgemeyen değerli hocalarım Sayın Prof. Dr. Nedime AZKAN ve Prof. Dr. Atilla ERİŞ’e teşekkürü borç bilirim.

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

Tez çalışmamın yürütülmesinde, istatistiksel analizlerinin yapılmasında ve değerlendirilmesinde yardımlarını esirgemeyen değerli hocalarım Sayın Prof. Dr. Z. Metin TURAN ve Prof. Dr. A. Tanju GÖKSOY’a, laboratuvar analizlerinde ve silajların değerlendirilmesinde büyük destekleri olan değerli hocalarım Sayın Prof. Dr. İsmail FİLYA, Araş. Gör. Önder CANBOLAT, Araş. Gör. Ekin SUCU, Araş. Gör. Dr. Cevriye MERT ve Araş. Gör. Dr. Nuray AKBUDAK’a teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmamın tüm aşamalarında bana destek olan ve yardımlarını esirgemeyen Araş. Gör. Oya KAÇAR’a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmamda, özellikle tarla aşamalarında beni yalnız bırakmayan ve tüm olanakları sunan TUAM-Ziraat Fakültesi Birimi Müdürü Sayın Dr. Fevzi ÇAKMAK, ayrıca deneme işçilerimizden Ertaç AYDIN, Refai KURT ve tüm TUAM-Ziraat Fakültesi Birimi çalışanlarına teşekkür ederim.

Tezimin yürütülmesi sırasında tarla aşamasında ve toprak analizlerinin yapılmasında yardımlarını esirgemeyen Ziraat Yüksek Mühendisi Yaşar ÜLÜŞ’e teşekkürlerimi sunarım.

Bütün bu çalışmalarım sırasında bana her türlü imkanı sağlayan, maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen anneme, kardeşlerime ve eşime her zaman yanımda oldukları için saygı, sevgi ve teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Yine, araştırmalar için gerekli araziyi ve laboratuvar olanaklarını sunan Ziraat Fakültesi yöneticilerine teşekkürü bir borç bilirim.

Ayrıca, tezimin yürütülmesi sırasında gerekli maddi desteği sağlayan TÜBİTAK’a (TOVAG 106 O148) da teşekkür ederim.

ÖZGEÇMİŞ

1978 yılında Sivas'ta doğdu. İlköğrenimini İstanbul, Orta ve lise öğrenimini ise Sivas'ta tamamladıktan sonra 1997 yılında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nü kazandı. 2001 yılında öğrenimini fakülte birincisi olarak tamamladı. Aynı yıl Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda yüksek lisans öğrenimine başladı. 2003 yılında Ziraat Yüksek Mühendisi ünvanını aldı ve 2004 yılında doktora öğrenimine başladı. 2005 yılında Araştırma Görevlisi oldu. Halen Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nde araştırma görevlisi olarak çalışmaktadır.