

**BİTKİ SIKLIĞININ SİLAJLIK MISIRDA VERİM VE BAZI AGRONOMİK  
KARAKTERLERE ETKİSİ**

**Ebru BORAN**

**Yüksek Lisans Tezi  
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı  
Prof. Dr. Ali ÖZTÜRK  
2007  
Her hakkı saklıdır**

**ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**BİTKİ SIKLIĞININ SİLAJLIK MISIRDA VERİM VE BAZI  
AGRONOMİK KARAKTERLERE ETKİSİ**

**Ebru BORAN**

**TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**ERZURUM  
2007**

**Her hakkı saklıdır**

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### BİTKİ SIKLIĞININ SİLAJLIK MISIRDA VERİM VE BAZI AGRONOMİK KARAKTERLERE ETKİSİ

Ebru BORAN

Atatürk Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Ali ÖZTÜRK

Bu araştırma, 2006 yılında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Yayım Merkezi Müdürlüğüne ait 4 numaralı deneme alanında, Tesadüf Blokları deneme planında faktöriyel düzenlemeye göre ve 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Araştırmada, 2 mısır çeşidinde (DK-440 ve DKC-4604) 6 bitki sıklığının (8300, 9100, 10000, 11100, 12500 ve 14300 bitki/da) verim ve bazı agronomik karakterlere etkisi araştırılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibidir.

Bitki boyu, yaş hasıl verimi, kuru madde verimi, ham protein oranı ve ham protein verimi yönünden mısır çeşitleri arasındaki farklar önemli olmuştur. Bitki boyu (215.0 cm), yaş hasıl verimi (5872.2 kg/da), kuru madde verimi (1630.9 kg/da), ham protein verimi (98.9 kg/da) yönünden DKC-4604 çeşidi, ham protein oranı (%6.45) yönünden ise DK-440 çeşidi önemli derecede üstün olmuştur.

Bitki sıklığı yaş hasıl verimi, hasıl verimi içerisindeki koçan oranı, ham protein oranı ve ham protein verimini önemli derecede etkilemiştir. Bitki sıklığındaki artışa bağlı olarak hasıl verimi de artmış, 12500 bitki/da sıklığından sonra azalmıştır. Hasıl verimi 12500 bitki/da sıklığında diğer sıklıklara göre önemli derecede üstün olmuştur. Bitki sıklığındaki artış hasıl verimi içerisindeki koçan oranı, ham protein oranı ve ham protein verimini önemli derecede azaltmıştır.

Bu araştırmaya ait ilk yıl sonuçları daha yüksek hasıl verimi, kuru madde verimi ve ham protein verimi nedeniyle DKC-4604 çeşidinin daha üstün olduğunu göstermiştir. En yüksek hasıl verimi ve kuru madde verimi 12500 bitki/da sıklığından elde edilmiş ancak, bu sıklıkta ham protein oranı ve ham protein verimi 8300 bitki/da sıklığına göre önemli derecede düşük olmuştur. Verim ve kalite birlikte düşünülmesi gerektiğinden, optimum bitki sıklığı tavsiyesi için ikinci yıl sonuçlarının da görülmesinin yararlı olacağı sonucuna varılmıştır.

**2007, 39 sayfa**

**Anahtar Kelimeler:** Mısır, bitki sıklığı, silaj, verim

## **ABSTRACT**

Master Thesis

### **EFFECT OF PLANT DENSITY ON YIELD AND SOME AGRONOMIC CHARACTERISTICS OF SILAGE MAIZE**

Ebru BORAN

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

Supervisor: Prof. Dr. Ali ÖZTÜRK

This research was conducted in Agricultural Research and Extension Center of Agricultural Faculty of Atatürk University, in 2006. The experimental design was a randomized block in factorial design with three replications. In this study, effect of six different plant density (8300, 9100, 10000, 11100, 12500 and 14300 plant/da) on yield and some agronomic characteristics was investigated in two maize cultivars (DK-440 and DKC-4604). The results obtained are summarized below.

The differences between the maize cultivars for plant height, green matter yield, dry matter yield, crude protein content and crude protein yield were significant. Maize cultivar DKC-4604 had higher plant height (215.0 cm), green matter yield (5872.2 kg/da) and dry matter yield (1630.9 kg/da), while higher crude protein content (6.45 %) was obtained from cv. DK-440.

The effects of plant density on green matter yield, ear percentage in green matter yield, crude protein content and crude protein yield were significant. Green matter yield was significantly increased when plant density increased from 8300 to 12500 plant/da. Green matter yield was significantly higher in 12500 plant/da density than the other densities. Increases in plant density significantly decreased ear percentage in green matter yield, crude protein content and crude protein yield.

The one-year results showed that cv. DKC-4604 was superior to cv. DK-440 in terms of green matter yield, dry matter yield and crude protein yield. The highest green matter yield and dry matter yield obtained from 12500 plant/da, but crude protein content and crude protein yield were significantly decreased according to 8300 plant/da density. When yield and quality are considered together, further studies should be done to decide optimum plant density.

**2007, 39 pages**

**Keywords:** Maize, plant density, silage, yield

## TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum bu çalışmanın hazırlanmasında, araştırma projemin ve bu projeyle ilgili yaptığım çalışmaların planlanması ve yürütülmesinde gerekli desteği sağlayarak bana yardımcı olan ve yol gösteren değerli hocam Sayın Prof. Dr. Ali ÖZTÜRK'e

Tarla Bitkileri Bölüm Başkanımız Sayın Prof. Dr. Ali KOÇ'a, her zaman yakın ilgi ve desteğini gördüğüm değerli hocam Sayın Prof. Dr. şahin AKTEN'e, Sayın Arş. Gör. Sancar BULUT'a, Tarımsal Araştırma ve Yayın Merkezi Müdürlüğü ve çalışanlarına,

Çalışmalarım süresince maddi ve manevi destekleriyle bana güç veren aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ebru BORAN

Eylül 2007

## İÇİNDEKİLER

|  |           |
|--|-----------|
| ÖZET .....   | i         |
| ABSTRACT .....   | ii        |
| TEŞEKKÜR .....   | iii       |
| ŞEKİLLER DİZİNİ .....  | vi        |
| ÇİZELGELER DİZİNİ .....  | vii       |
| <b>1. GİRİŞ .....</b>  | <b>1</b>  |
| <b>2. KAYNAK ÖZETLERİ .....</b>                                    | <b>3</b>  |
| <b>3. MATERYAL ve YÖNTEM .....</b>                                 | <b>10</b> |
| 3.1. Materyal .....  | 10        |
| 3.1.1. Araştırma sahasının iklim ve toprak özellikleri .....       | 10        |
| 3.1.1.a. İklim özellikleri .....                                   | 10        |
| 3.1.1.b. Toprak özellikleri .....                                  | 12        |
| 3.2. Yöntem .....  | 12        |
| 3.2.1. Deneme deseni ve ekim .....                                 | 13        |
| 3.2.2. Bakım .....   | 13        |
| 3.2.3. Hasat ve harman .....                                       | 13        |
| 3.2.4. Verilerin elde edilişi .....                                | 14        |
| 3.2.4.a. Silaj için olum süresi .....                              | 14        |
| 3.2.4.b. Bitki boyu .....  | 14        |
| 3.2.4.c. Bitki başına yaprak sayısı .....                          | 14        |
| 3.2.4.d. Bitki başına koçan sayısı .....                           | 14        |
| 3.2.4.e. Yaş hasıl verimi .....                                    | 15        |
| 3.2.4.f. Hasıl verimi içerisindeki sap,yaprak ve koçan oranı ..... | 15        |
| 3.2.4.g. Kuru madde oranı .....                                    | 15        |
| 3.2.4.h. Kuru madde verimi .....                                   | 15        |
| 3.2.4.i. Ham protein oranı .....                                   | 15        |
| 3.2.4.j. Ham protein verimi .....                                  | 16        |
| 3.2.5. Sonuçların değerlendirilmesi .....                          | 16        |
| <b>4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA .....</b>                    | <b>17</b> |

|   |           |
|---|-----------|
| 4.1. Silaj için olum süresi .....                 | 17        |
| 4.2. Bitki boyu .....                             | 18        |
| 4.3. Bitki başına yaprak sayısı .....             | 20        |
| 4.4. Bitki başına koçan sayısı .....              | 21        |
| 4.5. Yaş hasıl verimi .....                       | 22        |
| 4.6. Hasıl verimi içerisindeki sap oranı .....    | 24        |
| 4.7. Hasıl verimi içerisindeki yaprak oranı ..... | 26        |
| 4.8. Hasıl verimi içerisindeki koçan oranı .....  | 27        |
| 4.9. Kuru madde oranı .....                       | 28        |
| 4.10. Kuru madde verimi .....                     | 30        |
| 4.11. Ham protein oranı .....                     | 31        |
| 4.12. Ham protein verimi .....                    | 33        |
| <b>5. SONUÇ</b> .....                             | <b>36</b> |
| <b>KAYNAKLAR</b> .....                            | <b>37</b> |
| <b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....                             | <b>40</b> |

## ŞEKİLLER DİZİNİ

**Şekil 4.1.** Ham protein oranına ait çeşit x bitki sıklığı interaksyonu.....33



## ÇİZELGELER DİZİNİ

|                       |  |    |
|-----------------------|--|----|
| <b>Çizelge 3.1.</b>   | Erzurum ilinin araştırmanın yürütüldüğü yıl ile uzun yıllar ortalamasına ait bazı iklim verileri.....                              | 11 |
| <b>Çizelge 3.2.</b>   | Deneme alanı topraklarının bazı özellikleri .....  | 12 |
| <b>Çizelge 4.1.</b>   | Farklı bitki sıklıkları uygulanan iki mısır çeşidinin silaj için olum süresi değerlerine ait varyans analizi sonuçları.....        | 17 |
| <b>Çizelge 4.1.a.</b> | Farklı bitki sıklıkları uygulanan iki mısır çeşidinin silaj için olum süreleri.....  | 18 |
| <b>Çizelge 4.2.</b>   | Farklı bitki sıklıkları uygulanan iki mısır çeşidinin bitki boyu değerlerine ait varyans analizi sonuçları .....                   | 18 |
| <b>Çizelge 4.2.a.</b> | Farklı bitki sıklıkları uygulanan iki mısır çeşidinin bitki boyları .....  | 19 |
| <b>Çizelge 4.3.</b>   | Farklı bitki sıklıkları uygulanan iki mısır çeşidinin bitki başına yaprak sayısı değerlerine ait varyans analizi sonuçları.....    | 20 |
| <b>Çizelge 4.3.a.</b> | Farklı bitki sıklıkları uygulanan iki mısır çeşidinde bitki başına yaprak sayıları.....  | 21 |
| <b>Çizelge 4.4.</b>   | Farklı bitki sıklıkları uygulanan iki mısır çeşidinin bitki başına koçan sayısı değerlerine ait varyans analizi sonuçları .....    | 21 |
| <b>Çizelge 4.4.a.</b> | Farklı bitki sıklıkları uygulanan iki mısır çeşidinde bitki başına koçan sayıları.....   | 22 |
| <b>Çizelge 4.5.</b>   | Farklı bitki sıklıkları uygulanan iki mısır çeşidinin yaş hasıl verimlerini ait varyans analizi sonuçları .....                    | 23 |
| <b>Çizelge 4.5.a.</b> | Farklı bitki sıklıkları uygulanan iki mısır çeşidinin yaş hasıl verimleri.....   | 23 |
| <b>Çizelge 4.6.</b>   | Farklı bitki sıklıkları uygulanan iki mısır çeşidinin hasıl verimi içerisindeki sap oranlarına ait varyans analizi sonuçları ..... | 25 |
| <b>Çizelge 4.6.a.</b> | Farklı bitki sıklıkları uygulanan iki mısır çeşidinin  |    |

|                        |   |    |
|------------------------|---|----|
|                        | hasıl verimi içerisindeki sap oranları .....  | 25 |
| <b>Çizelge 4.7.</b>    | Farklı bitki sıklıkları uygulanan iki mısır çeşidinin<br>hasıl verimi içerisindeki yaprak oranlarına ait varyans<br>analizi sonuçları ..... | 26 |
| <b>Çizelge 4.7.a.</b>  | Farklı bitki sıklıkları uygulanan iki mısır çeşidinin<br>hasıl verimi içerisindeki yaprak oranları .....                                    | 26 |
| <b>Çizelge 4.8.</b>    | Farklı bitki sıklıkları uygulanan iki mısır çeşidinin<br>hasıl verimi içerisindeki koçan oranlarına ait varyans<br>analizi sonuçları .....  | 27 |
| <b>Çizelge 4.8.a.</b>  | Farklı bitki sıklıkları uygulanan iki mısır çeşidinin<br>hasıl verimi içerisindeki koçan oranları .....                                     | 28 |
| <b>Çizelge 4.9.</b>    | Farklı bitki sıklıkları uygulanan iki mısır çeşidinin<br>kuru madde oranlarına ait varyans analizi sonuçları .....                          | 29 |
| <b>Çizelge 4.9.a.</b>  | Farklı bitki sıklıkları uygulanan iki mısır çeşidinin<br>kuru madde oranları .....  | 29 |
| <b>Çizelge 4.10.</b>   | Farklı bitki sıklıkları uygulanan iki mısır çeşidinin<br>kuru madde verimlerine ait varyans analizi sonuçları .....                         | 30 |
| <b>Çizelge 4.10.a.</b> | Farklı bitki sıklıkları uygulanan iki mısır çeşidinin<br>kuru madde verimleri .....   | 30 |
| <b>Çizelge 4.11.</b>   | Farklı bitki sıklıkları uygulanan iki mısır çeşidinin<br>ham protein oranlarına ait varyans analizi sonuçları .....                         | 31 |
| <b>Çizelge 4.11.a.</b> | Farklı bitki sıklıkları uygulanan iki mısır çeşidinin<br>ham protein oranları .....   | 32 |
| <b>Çizelge 4.12.</b>   | Farklı bitki sıklıkları uygulanan iki mısır çeşidinin<br>ham protein verimlerine ait varyans analizi sonuçları .....                        | 34 |
| <b>Çizelge 4.12.a.</b> | Farklı bitki sıklıkları uygulanan iki mısır çeşidinin<br>ham protein verimleri .....  | 34 |

## 1. GİRİŞ

Tarımsal araştırmalarda en önemli amaç, kültür bitkilerinin yetiştiriciliğini ve birim alandaki verimlerini artırarak, dünyada ve ülkemizde artmakta olan nüfusun beslenme ihtiyaçlarının karşılanabilmesidir. İnsan beslenmesinde hayvansal proteinlerin çok önemli bir yeri vardır. Hayvanlar bu proteinleri alabilmeleri için protein ve kalite bakımından yüksek değere sahip kesif ve kaba yemlerle beslenmesi gerekir. Doğu Anadolu Bölgesi'nde hayvan yetiştiriciliği önemlidir. Fakat gerekli miktar ve kalitedeki yemin sağlanması bu bölge için önemli bir problemdir. Çayır, mera ve yem bitkilerinden üretilen kaba yemlerin miktarı ile sindirilebilir protein ve besin maddeleri miktarları hayvanların yaşama payı kaba yem ihtiyaçlarını karşılamaktan uzak olduğundan (Serin ve Tan 1998), hayvan beslenmesinde yoğun olarak bitkisel artıklar kullanılmaktadır. Çayır ve mera alanlarımızın kötü kullanılması sonucu bu alanlar verimsizleşmiş ve çayır-mera özelliğini yitirmiştir. Bu alanlardaki hayvan sayısının azaltılması ve daha fazla hayvansal verim sağlanması amacıyla ihtiyaç duyulan kaliteli kaba yem başka kaynaklardan sağlanmalıdır. Bu amaçla, yem bitkileri ekim alanları artırılmalı ve mısır gibi alternatif yem kaynaklarına da yer verilmelidir.

Ülkemizde, son verilere göre 13.9 milyon hektar olan tahıl ekim alanlarının 600 bin hektarında mısır ekilmiş ve 4.2 milyon ton tane ürünü alınmıştır (Anonim 2006). Son yıllarda, ülkemizde mısırın silaj veya hasıl amaçlı üretimi de artmaktadır. Birinci veya ikinci ürün olarak, bu amaçla yetiştirilen mısırın ekim alanı 200.000 ha, üretimi 8.060.000 ton, verimi ise 4030 kg/da'dır (Anonim 2005). Silaj veya hasıl mısırın ekiliş ve üretimi ile ilgili durum Erzurum için de geçerlidir. 2006 yılı verilerine göre, silaj amaçlı mısırın ildeki ekim alanı 13.341 da, üretimi 46.298 ton, verimi ise 3.470 kg/da'dır (Anonim 2006).

Mısır daha çok tane üretimi amacıyla yetiştirilen bir kültür bitkisi olmakla birlikte, son yıllarda süt hayvancılığının gelişmekte olduğu bölgelerde silaj amaçlı üretimi de önem kazanmaya başlamıştır. Mısırın çok iyi bir enerji kaynağı olması, nişasta içeriği

bakımından zengin ve içerdği nişastanın hazım olunma derecesinin yüksek olması hayvan beslenmesinde mısırın önemini artırmaktadır. Mısırın hayvan beslenmesinde kullanımı ülkelerin gelişme düzeylerine bağlı olarak artmaktadır. Dünyada üretilen mısırın yaklaşık %27'si insan beslenmesinde, %73'ü ise hayvan yemi olarak tüketilmektedir. Bizim gibi gelişmekte olan ülkelerde üretilen mısırın %45.9'u hayvan beslenmesinde, %54.1'i insan beslenmesinde kullanılırken, gelişmiş ülkelerdeki hayvan yeminin payı %88.9'a ulaşmaktadır (Anonim 2003). Mısır tane olarak hayvan beslenmesinde önemli olduğu kadar silaj olarak da büyük bir öneme sahiptir. Süt ve et veriminin artırılması bakımından silajlık mısır önemli bir kaynaktır (Harmanşah ve Kaman 1987).

Mısır silajı yüksek kaliteli bir yem olarak bilinmekte ve diğer silajlar değerlendirilirken mısır silajı esas alınmaktadır (Yılmaz vd 2000). Yeterli şeker içerdiğinden koruyucu madde kullanmaya gerek duyulmayan, birim alandan en fazla hazım olunabilir besin maddesi sağlayan, lezzetli ve beslenme değeri yüksek olan, silaj yerinde uzun süre saklanabilen ve kış mevsiminde taze ve sulu yem olarak tüketilebilen ideal bir bitkidir (Turan ve Yılmaz 2000).

Yüksek rakım, kısa vejetasyon periyodu ve düşük günlük ortalama sıcaklığa sahip Erzurum Ovası ekolojik koşullarının tane mısır üretimini riskli kıldığı, ancak, erkenci çeşitler kullanılarak yörede silaj amaçlı mısır üretiminin yapılabileceği belirlenmiştir (Öztürk ve Akkaya 1996). Silajlık mısırın verim ve kalitesi; iklim ve toprak faktörleri, rakım, ekim zamanı, sulama ve hasat dönemi gibi faktörler yanında genotip ve bitki sıklığı ile de yakından ilgilidir. Optimum bitki sıklığının kullanılan çeşide ve ekolojik koşullara göre farklılık göstermesi, silajlık mısır yetiştiriciliğinde birim alanda olması gerekli bitki sayısının her yöre ve yöreye önerilen çeşitler için belirlenmesini gerekli kılmaktadır. Bu amaçla yürütülen araştırmada, daha önce yapılan bir araştırmada (Öztürk vd 2007) Erzurum yöresi için silajlık olarak önerilen erkenci DK-440 ve DKC-4604 mısır çeşitleri üzerinde, bitki sıklığının verim ve bazı tarımsal karakterler üzerindeki etkisi incelenmiştir.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Tosun (1967), A.B.D.'den temin edilen yedi çeşidin (M-202, M-250, M-300, M-370, M-425, M-430, M-620) Erzurum Ovası koşullarında yetiştirilme olanaklarını araştırmıştır. Erkenci çeşitlerin yaş hasıl verimleri geççi çeşitlere göre daha az bulunmuş; en erkenci M-202 çeşidinin hasıl verimi 2770 kg/da, en geççi M-620 çeşidinin hasıl verimi 4270 kg/da, çeşitlerin ortalaması olarak hasıl verim ise 3610 kg/da olmuştur. Araştırma sonucunda M-202 çeşidi Doğu Anadolu Bölgesi için tavsiye edilmiştir.

Ergin (1974), Erzurum koşullarında M-202 mısır çeşidini denemeye alarak değişik sıra aralıkları (60, 80, 100, 120 cm) ile dört farklı azot ve üç farklı fosfor seviyesinden oluşan oniki gübre kombinasyonunun bu çeşidin hasıl verimi ve ham protein oranı üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Üç yıllık çalışmanın ortalaması olarak, sıra aralıklarına karşılık gelen 10000, 7500, 6000 ve 5000 bitki/da sıklıklarındaki hasıl verimi sırasıyla 2733, 2577, 2317 ve 2034 kg/da, ham protein oranı ise yine sırasıyla %4.81, 5.20, 5.29 ve 5.36 olmuştur.

Öztürk ve Akkaya (1996) tarafından Erzurum yöresinde silaj amacıyla yetiştirilecek mısır çeşitlerini belirlemek amacıyla 1991 ve 1992 yıllarında 25 mısır çeşidiyle yürütülen araştırmada, çeşitlerin ortalaması olarak 1991 ve 1992 yıllarındaki çıkış süresi sırasıyla 21.9 ve 15.1 gün, silaj için olgunlaşma süresi 117 ve 112.2 gün, hasıl verimi 6811.1 ve 6320.9 kg/da, kuru madde oranı %24.3 ve %23.3, kuru madde verimi 1652.7 ve 1460.7 kg/da, ham protein oranı %5.25 ve %5.80, ham protein verimi ise 85.2 ve 84.7 kg/da olmuştur. Araştırma sonucunda Erzurum Ovası'nda silaj amaçlı mısır yetiştiriciliğinde bile geççi çeşitlerin riskli olduğu ve erkenci çeşitler üzerinde durulması gerektiği, erkenci ve nispeten yüksek verimli olan Inra 260, Inra 380 ve Tortum-1 çeşitlerinin Erzurum ekolojisinde silaj amacıyla yetiştirilebilecekleri belirtilmiştir.

Öztürk vd (2007) tarafından Erzurum koşullarında yeni geliştirilen 21 mısır çeşidi ile aynı amaç doğrultusunda yürütülen başka bir araştırmada ise çeşitlerin silaj için olum süreleri 103-126 gün, hasıl verimleri ise 3433-7683 kg/da arasında değişim göstermiştir. Erkenci ve hasıl verimleri nispeten yüksek DK-440 (107 gün ve 6467 kg/da) ve DKC-4604 (107 gün ve 6900 kg/da) çeşitleri yöre için önerilmiştir.

Silajlık mısırdaki optimum bitki sıklığını belirlemeye yönelik araştırma sonuçları; çeşit, yöre, toprak verimliliği ve mısır bitkisinin I. veya II. ürün olarak yetiştirilme durumuna göre farklılık göstermektedir. Sencar vd (1993) tarafından Tokat koşullarında yürütülen bir araştırmada, silaj amacıyla II. ürün olarak yetiştirilen 6 mısır çeşidinin üç farklı sıra aralığındaki hasıl ve kuru ot verimleri ile bazı agronomik özellikleri incelenmiştir. Araştırmada Kompozit Arifiye, Karadeniz Yıldızı, DK-698, TTM-813, TUM-82/6 ve XL-72AA mısır çeşitleri kullanılmıştır. Çeşitler 20, 40 ve 60 cm sıra aralığı ve 20 cm sıra üzeri açıklığında 25000, 12500 ve 8300 bitki/da sıklıklarında yetiştirilmiştir. Araştırma sonucunda ekim sıklığı arttıkça bitki boyu, sap kalınlığı, bitki başına koçan sayısı, dekara koçan sayısı ve dekara koçan verimi azalmış, hasıl ve kuru ot verimi artmıştır. Bütün çeşitlerde en yüksek hasıl ve kuru ot verimi 25000 bitki/da sıklığından elde edilmiştir.

Konak (1994), Menemen koşullarında TTM-815 mısır çeşidinin silajlık verim ve kalitesi üzerine bitki sıklığının etkisini araştırmıştır. Araştırmada 5882, 7277, 9342, 14107 ve 21819 bitki/da sıklıkları denenmiştir. Bitki sıklığındaki artışlara bağlı olarak hasıl verimi artmışken, kuru madde oranı, koçanlı bitki oranı ve hasıl verimi içerisindeki koçan oranı azalmıştır. Kuru madde verimi ise 9342 bitki/da sıklığına kadar artmış, daha sonra azalmıştır.

Aydın ve Uzun (1995) tarafından Samsun ekolojik şartlarında II. ürün olarak yetiştirilen silajlık mısırın kuru ot ve ham protein verimi üzerine sıklık ve biçim zamanının etkisi araştırılmıştır. Araştırmada bitki sıklığı olarak dekara 9000, 15000, 21000 ve 27000 bitki ve biçim zamanları olarak püskül gösterme, süt olum ve hamur olum dönemi denenmiştir. Araştırma sonucunda, hasıl verimi dikkate alındığında II. ürün mısırdaki bitki

sıklığının en az 15000 bitki/da olması gerektiği belirlenmiştir. Hasıl ve kuru ot verimi bakımından, II. ürün mısır hasadının kışlık olarak yetiştirilecek ürünlerin ekimini geciktirmeyecek şekilde süt olum döneminde yapılması önerilmiştir.

Doğan vd (1997) tarafından Bursa koşullarında yürütülen bir çalışmada 5 atdışı mısır çeşidinin silajlık verim ve kalitesine bitki sıklığının (6154, 6993, 8097, 9615 ve 11834 bitki/da) etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonucunda, bitki sıklığı arttıkça hasıl verimi önemli ölçüde artmış; bitki boyu, bitki başına yaprak sayısı ve hasıl verimi içerisindeki koçan oranı bitki sıklığından önemli derecede etkilenmemiştir. En yüksek hasıl verimi TTM-815, P-3184 ve Px-74 çeşitlerinden elde edilmiştir. Bitki sıklığı hasıl verimini yıllara göre farklı şekilde etkilemiş, yüksek hasıl verimi için en uygun bitki sıklığının 11834 bitki/da olduğu belirlenmiştir.

İptaş ve Acar (2003), Tokat koşullarında silaj amacıyla yetiştirdikleri 4 mısır çeşidinde (Arifiye, P-3163, TTM-8119 ve Karadeniz Yıldızı) 6250 (40x20 cm), 8330 (60x20 cm) ve 12500 (80x20 cm) bitki/da sıklıklarının verim ve bazı agronomik karakterlere etkisini araştırmışlardır. Bitki sıklığı arttıkça hasıl verimi ve kuru madde verimi önemli ölçüde artmış, kuru madde verimi içerisindeki koçan oranı ise önemsiz oranda azalmıştır. Araştırma sonucunda, yüksek kaliteli silaj için 6250 veya 8330 bitki/da sıklıkları önerilmiştir.

Kızılsimşek vd (2005) tarafından Kahramanmaraş koşullarında yürütülen bir araştırmada; Trebbia ve 32K61 tek melez mısır çeşitleri ikinci ürün olarak 60, 65 ve 70 cm sıra arası ve 8, 10, 12, 14 ve 16 cm sıra üzeri mesafelerinde olmak üzere, 8929 ile 20833 bitki/da arasında değişen farklı sıklıklarda yetiştirilmiştir. Araştırmacılar, bitki sıklığının, kuru madde veriminin başlıca belirleyicileri olan yaprak alanı indeksi ve ışık kullanımını önemli derecede etkilediğini bildirmişlerdir. Bitki sıklığındaki artışa bağlı olarak, sıra arasının kapanma süresinin kısaldığı ve maksimum YAI ve ışık kullanımına daha hızla ulaşıldığı belirtilmiş, silajlık mısır yetiştiriciliğinde kuru madde veriminin en yüksek düzeye ulaştığı 14200-19200 bitki/da sıklığı önerilmiştir.

Saruhan ve Şireli (2005), Diyarbakır koşullarında farklı bitki sıklıklarının (9523, 14285 ve 28571 bitki/da) II. ürün olarak yetiştirilen LG 55 tek melez mısır çeşidinde bazı karakterlere etkisini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda, bitki sıklığındaki artışa bağlı olarak dekara koçan sayısının arttığı; koçan boyu, koçan çapı, bitki başına koçan ağırlığı, sap kalınlığı, sap ağırlığı, bitki başına yaprak sayısı ve yaprak ağırlığının ise azaldığı bildirilmiştir. Silajlık mısır yetiştiriciliğinde hasıl verimi ile hasıl verimi içerisindeki koçan ve yaprak oranı gibi kalite unsurlarının birlikte düşünülmesi gerektiğine dikkat çeken araştırmacılar, 14285 bitki/da sıklığını önermişlerdir.

Turgut vd (2005) tarafından Bursa koşullarında yürütülen bir araştırmada üç mısır çeşidi (DK-585, ADA 95-10, C-955) dört farklı sıklıkta (6500, 8500, 10500, 12500 bitki/da) ekilmiştir. Bitki sıklığının bitki boyu, bitki başına yaprak sayısı ve bitki başına koçan sayısı üzerindeki etkileri önemsiz olmuştur. Hasıl verimi ve kuru madde verimi yönünden çeşit x sıklık interaksyonları önemli bulunmuş, 10500 bitki/da sıklığı önerilmiştir.

White (1976), Kanada koşullarında bitki sıklığının silaj amacıyla yetiştirilen 3 mısır çeşidinde verim ve olgunlaşma süresi üzerindeki etkilerini incelemiştir. Araştırmacı, 3900 ile 8000 bitki/da arasında değişen farklı sıklıkları denemiş, kuru madde verimi 489 ile 1529 kg/da, kuru madde oranı ise %19.3 ile 26.8 arasında değişim göstermiştir. Kuru madde oranı ve kuru madde verimi üzerine yılların etkisi, bitki sıklığına göre daha belirgin olmuştur. Bitki sıklığındaki artışa bağlı olarak kuru madde verimi genellikle artmış, ancak araştırmanın yürütüldüğü 4 yılda da sıklıklar arasındaki farklar önemli olmamıştır. Bitki sıklığı artışı kuru madde oranını 1 yıl önemli derecede azaltmış, diğer 3 yılda ise sıklıklar farksız bulunmuştur. Araştırmacı, yüksek bitki sıklıklarında olgunlaşmanın geciktiğini, ayrıca bitki yapraklarındaki azot ve fosfor içeriğinin önemli derecede azaldığını bildirmiştir.

Daynard ve Muldoon (1981) tarafından Kanada'da yapılan bir araştırmada üç mısır çeşidi 5000, 6300, 7500 ve 9200 bitki/da sıklıklarında yetiştirilmiştir. Kuru madde verimi yönünden çeşitlerin ekim sıklığına tepkileri benzer olmuştur. Çeşitlerin



ortalaması olarak kuru madde veriminin bitki sıklıklarına göre sırasıyla 1280, 1410, 1420 ve 1420 kg/da olduğu belirlenmiştir. Kuru madde verimi ve kuru madde içerisinde koçan oranı dikkate alındığında 7500 bitki/da sıklığı önerilmiştir.

Fairey (1982), Kanada koşullarında erkenci, orta ve geççi 9 mısır çeşidini 2 lokasyonda 7500 ve 10000 bitki/da sıklıklarında yetiştirmiştir. Araştırmacı, kuru madde verimi yönünden genotip x lokasyon ve genotip x sıklık interaksiyonlarının önemli olduğunu belirlemiş, erkenci çeşitlerde en yüksek kuru madde verimlerini yüksek bitki sıklığından elde etmiştir.

Graybill *et al.* (1991) tarafından ABD’de yürütülen bir araştırmada 6 mısır çeşidi 5000, 6500 ve 8000 bitki/da sıklıklarında ekilmiştir. Bitki sıklığındaki artışa bağlı olarak yaprak alanı indeksi ve kuru madde verimi artmış, bitki sıklıklarına göre kuru madde verimleri sırasıyla 1570, 1650 ve 1750 kg/da olmuştur. Kuru madde verimi yönünden genotip x sıklık interaksiyonu önemli bulunmuş, bazı çeşitlerin yüksek bitki sıklıklarında daha iyi performans gösterdiği belirlenmiştir.

Pinter *et al.* (1994) tarafından Macaristan’da yürütülen bir araştırmada iki mısır çeşidi 4000, 8000, 12000 ve 16000 bitki/da sıklıklarında yetiştirilmiştir. Bitki sıklığı arttıkça yaprak alanı indeksi başına verim, organik madde oranı, hazmolunabilir kuru madde oranı, hazmolunabilir ham selüloz oranı, hazmolunabilir protein oranı ve toplam hazmolunabilir besinler oranının azaldığı tespit edilmiştir. Araştırmacılar, çeşitlerin bitki sıklığına tepkilerinin hasıl verimi yönünden önemli derecede farklı olduğunu, ancak kalite özellikleri yönünden benzer olduğunu bildirmişlerdir.

Cox (1997), ABD’de 7 mısır çeşidini 3000, 3750, 4500, 5250, 6000, 6750, 7500, 8250 ve 9000 bitki/da sıklıklarında ekmiştir. Çeşitlerin ortalaması olarak 3000 bitki/da sıklığında 1.74 olan bitki başına koçan sayısı, ekim sıklığına bağlı olarak önemli derecede azalarak en yüksek sıklıkta 1.03 olmuştur. Silaj verimi yönünden genotip x

bitki sıklığı interaksyonu önemli bulunmuş, genotiplerin ortalaması olarak optimum bitki sıklığının 9000 bitki/da olduğu belirlenmiştir.

Cuomo *et al.* (1998) tarafından ABD’de yürütülen bir araştırmada bir mısır çeşidi 4483, 5215, 5813, 6515 ve 7292 bitki/da sıklıklarında yetiştirilmiştir. Bitki sıklığındaki artışa bağlı olarak hasıl verimi de artmış, fakat 5813 bitki/da sıklığı ile diğer sıklıklar arasındaki farklar önemli olmamıştır. Sıklığın hasıl verimi içerisindeki yaprak oranına etkisi önemsiz olmuşken, yüksek sıklıklarda sap oranı artmış, koçan oranı ise azalmıştır.

Cusicanqui ve Lauer (1999), ABD’de 6 farklı lokasyonda yaptıkları bir çalışmada 2 mısır çeşidini 4450 ile 10450 bitki/da arasında değişen 5 farklı sıklıkta yetiştirmişlerdir. Yem kalitesi bakımından mısır çeşitlerinin ekim sıklıklarına tepkisi benzer olmuştur. Lokasyonlara göre değişmekle birlikte, bitki sıklığındaki artışa bağlı olarak kuru madde verimi 1700 kg/da’dan 4100 kg/da’a çıkmıştır. En yüksek kuru madde verimleri 9730-10220 bitki/da sıklıklarından elde edilmiş, bitki sıklığındaki artışa bağlı olarak ham protein oranının % 0.8 azaldığı tespit edilmiştir.

Widdicombe ve Thelen (2002), ABD’de 3 mısır çeşidini 6420, 7900 ve 8890 bitki/da sıklıklarında yetiştirmişlerdir. Bitki sıklığındaki artışa bağlı olarak kuru madde verimi önemli derecede artmış, ham protein oranı ve kuru maddenin hazmolunabilirliği ise azalmıştır. Araştırmacılar, bu karakterler yönünden çeşit x sıklık interaksyonunun önemsiz olduğunu bildirmiştir.

Subedi *et al.* (2006) tarafından Kanada’da yürütülen bir araştırmada biri çok yapraklı, diğeri geleneksel özellikte olan iki mısır çeşidi 6000, 7500 ve 9000 bitki/da sıklıklarında yetiştirilmiştir. Bitki sıklığındaki artışa bağlı olarak hasıl verimi de artmıştır. Hasıl ve kuru madde verimi yönünden çeşit x sıklık interaksyonları önemsiz bulunmuş, çok yapraklı çeşit daha yüksek yaprak alanı ve hasıl verimi sağlamıştır.

Silaj amaçlı mısır yetiştiriciliğinde bitki sıklığının etkilerine ilişkin araştırmalar genel olarak değerlendirildiğinde, bitki sıklığındaki artışlara bağlı olarak hasıl verimi veya kuru madde verimi de artmaktadır. Ancak, yüksek bitki sıklıklarında koçan bağlayan bitki sayısı veya hasıl verimi içerisindeki koçan-tane payının azalması, silaj kalitesinde azalmaya neden olmaktadır. Kaliteli bir silajda yüksek koçan ve yaprak oranı, yüksek protein oranı ve hazmolunabilir besin maddeleri bulunmalı ve az miktarda lignin ve lif olmalıdır (Heath *et al.* 1985). Çok yapraklılık silaj kalitesini etkileyen önemli bir faktördür ve çok yapraklılıkla kuru maddenin hazmolunabilirliği arasında olumlu bir ilişki vardır (Fribourg *et al.* 1976). Silaj kalitesini etkileyen diğer bir faktör silajda bulunan tane miktarıdır. En kaliteli silaj %25-30 hatta daha fazla tane kuru maddesi bulunan materyalden elde edilmektedir. Fazla miktarda tane içeren mısır silajı yüksek enerjiye sahiptir (Heath *et al.* 1985). Gerek bölgeye uygun silajlık mısır çeşitlerinin seğiminde ve gerekse çeşitli faktörlerin verim ve kaliteye etkisini araştırırken, yüksek hasıl ve kuru madde veriminin yanında materyalin yaprak, tane ve protein oranı gibi özelliklerinin de dikkate alınması gerekmektedir (Turan ve Yılmaz 2000).

### **3. MATERYAL ve YÖNTEM**

#### **3.1. Materyal**

Araştırma, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Yayım Merkezi Müdürlüğüne ait 4 numaralı deneme alanında, 2006 yılında yürütülmüştür. Denemede bitki materyali olarak, daha önce yapılan bir araştırmada (Öztürk vd 2007) Erzurum yöresi için silajlık olarak önerilen DK-440 (erkenci, sert) ve DKC-4604 (erkenci, atdişi) melez mısır çeşitleri, gübre kaynağı olarak ise % 21 N içeren amonyum sülfat ve % 46 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> içeren triple süperfosfat kullanılmıştır.

#### **3.1.1. Araştırma Sahasının İklim ve Toprak Özellikleri**

##### **3.1.1.a. İklim Özellikleri**

Erzurum, Türkiye'nin Kuzey doğusunda, 39° 55' kuzey enlemi ve 41° 61' doğu boyları arasında yer alan, karasal iklim koşullarının hüküm sürdüğü, deniz seviyesinden yüksekliği 1853 m olan bir ilimizdir. Erzurum'da hüküm süren karasal iklim nedeniyle gece-gündüz ve mevsimler arasındaki sıcaklık farkları çok fazladır. Genel olarak kışlar oldukça uzun olup karla kaplıdır. Yazlar ise serin ve kurak geçmektedir. İlk donlar Eylül ayı ortalarında başlamakta, son donlar ise Mayıs ayı ortalarına kadar devam etmektedir. Denemenin yürütüldüğü 2006 yılı ve uzun yıllar ortalamasına ait aylık toplam yağış, aylık ortalama sıcaklık ve aylık ortalama nispi nem değerleri Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1'in incelenmesinden görüleceği gibi Erzurum'da uzun yıllar ortalamasına göre, mısırın yetiştirme dönemindeki (Mayıs-Eylül) toplam yağış miktarı 164.2 mm'dir. Araştırmanın yürütüldüğü 2006 yılında, aynı dönemdeki toplam yağış uzun yıllar ortalamasına yakın ve 167.2 mm olmuştur. Ekim işleminin yapıldığı Mayıs ayındaki

yağış miktarı uzun yıllar ortalamasına göre daha düşük olmuşken, bitkilerin çıkış ve ilk gelişme döneminde bulunduğu Haziran ayı içerisinde uzun yıllar ortalamasına göre 31.4 mm daha fazla yağış düşmüştür. Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarındaki yağış miktarları az ve uzun yıllar ortalaması ile benzer olmuştur. Belirtilen bu yağış miktarları mısır için yeterli olmadığından gerekli oldukça sulama yapılmıştır.

**Çizelge 3.1.** Erzurum ilinin araştırmanın yürütüldüğü yıl ile uzun yıllar ortalamasına ait bazı iklim verileri\*

|           | Toplam yağış (mm) |       | Ortalama sıcaklık (°C) |       | Ortalama nispi nem (%) |       | En düşük sıcaklık (°C) | En yüksek sıcaklık (°C) |
|-----------|-------------------|-------|------------------------|-------|------------------------|-------|------------------------|-------------------------|
|           | 2006              | 90-05 | 2006                   | 90-05 | 2006                   | 90-05 | 2006                   | 2006                    |
| Aylar     |                   |       |                        |       |                        |       |                        |                         |
| Mayıs     | 41.6              | 65.4  | 11.4                   | 10.4  | 67.3                   | 62.2  | -2.2                   | 22.2                    |
| Haziran   | 72.2              | 40.8  | 18.4                   | 14.6  | 56.7                   | 57.7  | 1.4                    | 26.2                    |
| Temmuz    | 20.7              | 23.4  | 20.3                   | 19.1  | 62.5                   | 51.7  | 6.4                    | 31.4                    |
| Ağustos   | 3.5               | 13.3  | 22.6                   | 19.2  | 50.9                   | 49.5  | 16.4                   | 34.1                    |
| Eylül     | 29.2              | 21.3  | 14.1                   | 13.7  | 60.2                   | 51.8  | -1.2                   | 29.6                    |
| Top./Ort. | 167.2             | 164.2 | 17.4                   | 15.4  | 59.5                   | 54.6  |                        |                         |

\* Erzurum Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'nün yıllık iklim rasatlarından alınmıştır.

Erzurum'da mısırın yetiştirme dönemine ait ortalama sıcaklık uzun yıllar ortalaması olarak 15.4°C iken, denemenin yürütüldüğü 2006 yılında 17.4°C olmuştur. Aylık ortalama sıcaklığın, denemenin yürütüldüğü bütün aylarda uzun yıllar ortalamasına göre daha yüksek olduğu dikkat çekmiştir.

Erzurum'da, havanın nispi nemi yaz aylarında düşük olmaktadır. Bu değer Mayıs ayından itibaren Ağustos ayına kadar belirgin bir şekilde azalmakta, daha sonraki aylarda ise yeniden yükselmektedir. Erzurum'da uzun yıllar ortalamasına göre mısırın yetiştirme dönemini kapsayan Mayıs-Eylül dönemindeki ortalama nispi nem %54.6'dır. Denemenin yürütüldüğü 2006 yılında, aynı döneme ait ortalama nispi nem, uzun yıllar ortalamasına göre daha yüksek olmuş ve %59.5 olarak belirlenmiştir.

Araştırmanın yürütüldüğü 2006 yılında en düşük sıcaklık, ekim işleminden 6 gün sonra, 22 Mayıs günü ve  $-2.2^{\circ}\text{C}$  olarak ölçülmüştür. En yüksek sıcaklık ise  $34.1^{\circ}\text{C}$  ile Ağustos ayı içerisinde yaşanmıştır.

### 3.1.1.b. Toprak Özellikleri

Denemenin yürütüldüğü tarlanın 0-20 cm derinliğinden alınan toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 3.2’de gösterilmiştir.

**Çizelge 3.2.** Deneme alanı topraklarının bazı özellikleri\*

| Su ile doymuşluk (%) | Tekstür sınıfı | Toplam tuz (%) | PH  | Kireç $\text{CaCO}_3$ (%) | Bitkilere elverişli            |                              | Organik madde (%) |
|----------------------|----------------|----------------|-----|---------------------------|--------------------------------|------------------------------|-------------------|
|                      |                |                |     |                           | $\text{P}_2\text{O}_5$ (kg/da) | $\text{K}_2\text{O}$ (kg/da) |                   |
| 46-49                | Tınlı          | 0.07-0.09      | 7.1 | 5.1                       | 3.2                            | 208.6                        | 2.9               |

\*Toprak analizleri Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü laboratuvarlarında yapılmıştır.

Çizelge 3.2’de görüldüğü gibi, deneme toprakları tınlı bünyededir. Toprak pH’ sı 7.1, kireç oranı ise %5.1 olarak belirlenmiştir. Organik madde oranı %2.9, elverişli fosfor miktarı 3.2 kg/da, potasyum miktarı ise 208.6 kg/da olarak tespit edilmiştir. Buna göre; deneme yeri toprakları nötr, kireç yönünden zengin, fosfor yönünden az, potasyum yönünden çok fazla, organik madde yönünden ise orta durumdadır (Aydın ve Sezen 1995; Ergene 1993).

### 3.2. Yöntem

Araştırmanın kurulmasından, sonuçların elde edilmesine kadar aşağıdaki yöntem ve işlemler uygulanmıştır.

### 3.2.1. Deneme deseni ve ekim

Araştırma, Tesadüf Blokları deneme planında, faktöriyel düzenlenmeye göre ve 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. İki faktörün yer aldığı araştırmada 1. faktörü 2 mısır çeşidi (DK-440 ve DKC-4604), 2. faktörü ise 6 bitki sıklığı (8300, 9100, 10000, 11100, 12500 ve 14300 bitki/da) oluşturmuştur. Ekim işlemi 16 Mayıs tarihinde elle ve ocak usulü yapılmıştır. Her parsel, 5.0 m uzunluğunda ve 3.0 m genişliğinde olmak üzere, 50 cm aralıkla 6 bitki sırasından oluşmuştur. Her sırada, yukarıda sıralanan bitki sıklıklarını sağlayacak şekilde; 24, 22, 20, 18, 16 ve 14 cm aralıklarla ve 5-6 cm derinliğinde ocaklar açılmıştır. Her ocağa 2 tohum ekilmiş ve daha sonra tohumların üzeri toprakla kapatılmıştır. Çıkış yapan fideler 10-15 cm boylandıktan sonra, her ocakta bir bitki kalacak şekilde tekleme yapılmıştır. Parseller arasında 1.0 m, bloklar arasında ise 1.5 m mesafe bırakılmıştır. Buna göre deneme alanı (15 m<sup>2</sup>x2 çeşitx6 sıklıkx3 tekerrür) 580 m<sup>2</sup> olmuştur.

### 3.2.2. Bakım

Bütün parseller, dekara 18 kg N ve 7 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> olacak şekilde gübrenmiştir (Ergin, 1974). Fosforun tamamı ile azotun yarısı ekimle birlikte, azotun öteki yarısı ise bitkiler 20-25 cm boylandıklarında bitki sıralarına uygulanmış ve boğaz doldurma yapılmıştır. Bitkiler yetiştirme dönemi boyunca 4 defa çapalanarak yabancı otlar yok edilmiştir. Sulama zamanının belirlenmesinde bitkilerin morfolojik görünüşleri esas alınmış, suyun bitki sıraları arasına verildiği karık sulama yöntemiyle bitkiler 6 defa sulanmıştır.

### 3.2.3. Hasat ve harman

Parseldeki koçanların yaklaşık %50'si süt olum dönemi sonuna ulaştığı zaman, her parselin yanlarından birer sıra ve başlarından üçer ocak kenar tesiri olarak bırakılmış ve geriye kalan kısımdaki bitkiler toprak seviyesinden 10 cm yükseklikten orakla hasat edilmiştir.

### **3.2.4. Verilerin elde ediliŖi**

Ergin (1974), Emeklier (1987), Öztürk ve Akkaya (1996) ve Yılmaz ve Akdeniz (2000) gibi araŖtırmacıların uyguladıkları yöntemler esas alınarak aŖağıdaki gözlem ve ölçümler yapılmıŖtır.

#### **3.2.4.a. Silaj için olum süresi (gün)**

Ekim tarihinden, parseldeki koçanların yaklaşık %50'sinin süt olum dönemi sonuna ulaŖtığı tarihe kadar geöen gün sayısı esas alınmıŖtır.

#### **3.2.4.b. Bitki boyu (cm)**

Hasattan önce, hasat alanı iöerisindeki bitkilerden Ŗansa bağılı olarak seöilen 10 bitkinin toprak seviyesinden tepe püskülü ucuna kadar olan kısımları ölçülerek ortalama boy belirlenmiŖtir.

#### **3.2.4.c. Bitki başına yaprak sayısı**

Tepe püskülü çıkıŖından sonra, orta sıralardan Ŗansa bağılı 10 bitkinin yaprakları sayılarak bitki başına ortalama yaprak sayısı hesaplanmıŖtır.

#### **3.2.4.d. Bitki başına koçan sayısı**

Hasattan önce, her parselin orta sıralarından Ŗansa bağılı seöilen 10 bitki üzerindeki tane bağılayan bütün koçanlar sayılmıŖ ve bitki başına ortalama koçan sayısı belirlenmiŖtir.



**3.2.4.e. Yaş hasıl verimi (kg/da)**

Süt olum dönemi sonu-sarı olum dönemi başlangıcında, bitkiler koçanları ile birlikte toprak seviyesinden 10 cm yükseklikten hasat edilmiş ve hemen tartılarak parsele yaş ağırlık bulunmuştur. Bu değerlerden yaş hasıl verimi kg/da olarak hesaplanmıştır.

**3.2.4.f. Hasıl Verimi İçerisindeki Sap, yaprak ve koçan oranı (%)**

Her parselde, hasat edilen bitkilerden şansa bağlı seçilen 3 bitkinin toplam yaş ağırlığı belirlenmiştir. Daha sonra bu bitkilerin yaprak ve koçanları saplarından ayrılarak ayrı ayrı tartılmıştır. Elde edilen değerlerden, hasıl verimi içerisindeki sap, yaprak ve koçan oranları hesaplanmıştır.

**3.2.4.g. Kuru madde oranı (%)**

Her parselde, hasat edilen bitkilerden şansa bağlı olarak birer bitki alınmış ve yaş ağırlığı belirlenmiştir. Bu bitkiler önce havada, daha sonra 78<sup>0</sup>C'ye ayarlı fırında 24 saat kurutularak tekrar tartılmış ve kuru ağırlıkları tespit edilmiştir. Elde edilen bu değerlerden kuru madde oranı hesaplanmıştır.

**3.2.4.h. Kuru madde verimi (kg/da)**

Yaş hasıl verimi ile kuru madde oranının çarpılması suretiyle hesaplanmıştır.

**3.2.4.i. Ham protein oranı (%)**

Kuru madde oranının belirlenmesi amacıyla alınan bitkiler kurutulduktan sonra öğütülmüş, daha sonra öğütülmüş örnekten alınan iki örnekte ham protein oranı Kjeldahl yöntemi ile belirlenmiştir.

**3.2.4.j. Ham protein verimi (kg/da)**

Ham protein oranı ile kuru madde veriminin çarpımından hesaplanmıştır.

**3.2.5. Sonuçların Değerlendirilmesi**

Araştırma sonucunda elde edilen veriler MSTAT-C bilgisayar programı yardımıyla varyans analizine tabi tutulmuş ve ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan çoklu karşılaştırma testi ile kontrol edilmiştir.

#### 4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Farklı bitki sıklıklarının iki mısır çeşidinde hasıl verimi ve bazı agronomik karakterlere etkisinin araştırıldığı bu çalışmadan elde edilen sonuçlar ilgili başlıklar altında sunulmuş ve tartışılmıştır.

##### 4.1. Silaj için olum süresi (gün)

Farklı bitki sıklıkları uygulanan iki mısır çeşidinin silaj için olum süresi değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.1’de, silaj için olum süreleri ise Çizelge 4.1.a’da verilmiştir.

Çizelge 4.1’deki varyans analizi sonuçlarının incelenmesinden görüleceği gibi, silaj için olum süresi yönünden mısır çeşitleri arasındaki fark önemsiz olmuştur. DK-440 ve DKC-4604 çeşitlerinin silaj için olum süreleri sırasıyla 107.1 ve 108.7 gün olduğu belirlenmiştir. Daha önce Erzurum koşullarda yürütülen araştırmalarda (Öztürk ve Akkaya 1996; Öztürk vd 2007) silaj için olum süresi yönünden mısır çeşitleri arasında önemli farklar tespit edilmiştir. Bu araştırmada, olgunlaşmaları eş zamanlı olan iki erkenci çeşidin kullanılmış olması, çeşitler arasındaki farkın önemsiz çıkmasına neden olmuştur.

**Çizelge 4.1.** Farklı bitki sıklıkları uygulanan iki mısır çeşidinin silaj için olum süresi değerlerine ait varyans analizi sonuçları

| Varyasyon kaynakları    | Serbestlik derecesi | F değerleri |
|-------------------------|---------------------|-------------|
| Çeşit (Ç)               | 1                   | 4.25        |
| Bitki sıklığı (BS)      | 5                   | 0.49        |
| Ç x BS                  | 5                   | 0.37        |
| Hata                    | 22                  |             |
| Varyasyon katsayısı (%) | 2.17                |             |

Bitki sıklıklarının silaj için olum süresi üzerine etkisi önemli olmamıştır (Çizelge 4.1). Mısır çeşitlerinin ortalaması olarak silaj için olum süresi bitki sıklıklarına göre 106.8 (8300 bitki/da) ile 108.7 gün (11100 bitki/da) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.1.a). Bulgularımızdan farklı olarak White (1976), yüksek bitki sıklıklarında olgunlaşmanın geciktiğini bildirmiştir.

**Çizelge 4.1.a.** Farklı bitki sıklıkları uygulanan iki mısır çeşidinin silaj için olum süreleri (gün)

| Çeşitler        | Sıklıklar (bitki/da) |              |              |              |              |              | Ortalama     |
|-----------------|----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                 | 8300                 | 9100         | 10000        | 11100        | 12500        | 14300        |              |
| <b>DK-440</b>   | 106.3                | 108.3        | 106.0        | 108.3        | 107.0        | 106.3        | <b>107.1</b> |
| <b>DKC-4604</b> | 107.3                | 108.7        | 109.0        | 109.0        | 108.7        | 109.3        | <b>108.7</b> |
| Ortalama        | <b>106.8</b>         | <b>108.5</b> | <b>107.5</b> | <b>108.7</b> | <b>107.8</b> | <b>107.8</b> | 107.9        |

#### 4.2. Bitki boyu (cm)

Farklı bitki sıklıkları uygulanan iki mısır çeşidinin bitki boyu değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.2’de, bitki boyu sonuçları ise Çizelge 4.2.a’da verilmiştir.

**Çizelge 4.2.** Farklı bitki sıklıkları uygulanan iki mısır çeşidinin bitki boyu değerlerine ait varyans analizi sonuçları

| Varyasyon kaynakları    | Serbestlik derecesi | F değerleri |
|-------------------------|---------------------|-------------|
| Çeşit (Ç)               | 1                   | 9.75**      |
| Bitki sıklığı (BS)      | 5                   | 0.68        |
| Ç x BS                  | 5                   | 0.60        |
| Hata                    | 22                  |             |
| Varyasyon katsayısı (%) | 4.31                |             |

\*\* İşaretli F değeri 0.01 ihtimal seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.2'deki varyans analizi sonuçlarının incelenmesinden anlaşılacağı gibi, bitki boyu yönünden mısır çeşitleri arasındaki fark önemli olmuştur. Bitki sıklıklarının ortalaması olarak bitki boyu DKC-4604 çeşidinde 215.0 cm, DK-440 çeşidinde ise 205.6 cm olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.2.a). Aynı şartlarda yetiştirilen mısır çeşitlerinin bitki boyları arasındaki farklılıklar genetik özelliklerden kaynaklanmaktadır. Konu ile ilgili araştırmalarda mısır çeşitleri arasında bitki boyu yönünden önemli farklılıklar belirlenmiştir (Sencar vd 1993; Öztürk ve Akkaya 1996; İptaş vd 2003).

**Çizelge 4.2.a.** Farklı bitki sıklıkları uygulanan iki mısır çeşidinin bitki boyları (cm)<sup>1</sup>

| Çeşitler        | Sıklıklar (bitki/da) |              |              |              |              |              | Ortalama       |
|-----------------|----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|
|                 | 8300                 | 9100         | 10000        | 11100        | 12500        | 14300        |                |
| <b>DK-440</b>   | 205.0                | 210.0        | 205.0        | 200.0        | 208.3        | 205.0        | <b>205.6 b</b> |
| <b>DKC-4604</b> | 218.3                | 218.3        | 218.3        | 211.7        | 206.7        | 216.7        | <b>215.0 a</b> |
| Ortalama        | <b>211.7</b>         | <b>214.2</b> | <b>211.7</b> | <b>205.8</b> | <b>207.5</b> | <b>210.8</b> | 210.3          |

<sup>1</sup> Aynı harf ile işaretlenen ortalamalar birbirinden farklıdır.

Bitki sıklıklarının bitki boyuna etkisi önemsiz olmuştur (Çizelge 4.2). Çeşitlerin ortalaması olarak bitki boyu, bitki sıklıklarına göre 205.8 (11000 bitki/da) ile 214.2 cm (9100 bitki/da) arasında değişim göstermiştir. Rutger ve Crowder (1967), Doğan ve ark. (1997) ve Turgut vd (2005), bulgularımıza paralel olarak bitki sıklığının bitki boyunu önemli derecede etkilemediğini bildirmişlerdir. Bulgularımızdan farklı olarak, Sencar vd (1993), bitki sıklığındaki artışın bitki boyunu azalttığını, Pucaris (1976) ise, bitki sıklığındaki artışın bitki boyunu artırdığını saptamışlardır. Araştırma sonuçları arasındaki bu farklılıklar; kullanılan çeşitlerin bitki sıklığına farklı tepkileri ile farklı deneme şartlarından (iklim ve toprak durumu, bitki sıklığı, sıra arası ve sıra üzeri mesafe) kaynaklanmış olabilir.

### 4.3. Bitki başına yaprak sayısı

Farklı bitki sıklıkları uygulanan iki mısır çeşidinin bitki başına yaprak sayısı değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.3’de, bitki başına yaprak sayıları ise Çizelge 4.3.a’da verilmiştir.

**Çizelge 4.3.** Farklı bitki sıklıkları uygulanan iki mısır çeşidinin bitki başına yaprak sayısı değerlerine ait varyans analizi sonuçları

| Varyasyon kaynakları    | Serbestlik derecesi | F değerleri |
|-------------------------|---------------------|-------------|
| Çeşit (Ç)               | 1                   | 0.05        |
| Bitki sıklığı (BS)      | 5                   | 1.35        |
| Ç x BS                  | 5                   | 1.58        |
| Hata                    | 22                  |             |
| Varyasyon katsayısı (%) | 3.89                |             |

Bitki başına yaprak sayısı yönünden çeşitler arasındaki fark önemsiz çıkmıştır. DK-440 ve DKC-4604 çeşitlerinin bitki başına yaprak sayıları sırasıyla 10.97 ve 10.93 olarak tespit edilmiştir. Daha önce yapılan araştırmalarda (Öztürk ve Akkaya 1996; Doğan vd 1997), genetik yapılarına bağlı olarak mısır çeşitleri arasında bitki başına yaprak sayısı yönünden önemli farklılıklar belirlenmiştir. Bu araştırmada, benzer özelliklere sahip ve olgunlaşmaları eş zamanlı iki çeşidin kullanılmış olması, yaprak sayısı yönünden farkın önemsiz çıkmasına neden olmuş olabilir.

Çizelge 4.3’deki varyans analizi sonuçlarının incelenmesinden görülebileceği gibi, bitki sıklıklarının bitki başına yaprak sayısı üzerine etkisi önemsiz olmuştur. Çeşitlerin ortalaması olarak, bitki başına yaprak sayısı en yüksek (11.18) 10000 ve 11100 bitki/da, en düşük ise (10.70) 12500 bitki/da sıklığında tespit edilmiştir. Bulgularımızla benzer olarak, Sencar vd (1993) ve Doğan vd (1997), bitki sıklığındaki artışın bitki başına yaprak sayısını önemli derecede değiştirmedeğini bildirmişlerdir. Bu sonuçlardan farklı

olarak, Saruhan ve Şireli (2005), bitki sıklığı arttıkça bitki başına yaprak sayısının azaldığını, Cummins ve Dobson (1973) ise bitki sıklığındaki artışı bağlı olarak bitki başına yaprak sayısının da arttığını tespit etmişlerdir.

**Çizelge 4.3.a.** Farklı bitki sıklıkları uygulanan iki mısır çeşidinde bitki başına yaprak sayıları

| Çeşitler        | Sıklıklar (bitki/da) |              |              |              |              |              | Ortalama     |
|-----------------|----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                 | 8300                 | 9100         | 10000        | 11100        | 12500        | 14300        |              |
| <b>DK-440</b>   | 10.80                | 10.57        | 11.20        | 11.30        | 11.10        | 10.87        | <b>10.97</b> |
| <b>DKC-4604</b> | 11.07                | 10.97        | 11.17        | 11.07        | 10.30        | 11.07        | <b>10.93</b> |
| Ortalama        | <b>10.93</b>         | <b>10.77</b> | <b>11.18</b> | <b>11.18</b> | <b>10.70</b> | <b>10.97</b> | 10.96        |

#### 4.4. Bitki başına koçan sayısı

Farklı bitki sıklıkları uygulanan iki mısır çeşidinin bitki başına koçan sayısı değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.4'de, bitki başına koçan sayıları ise Çizelge 4.4.a'da verilmiştir.

**Çizelge 4.4.** Farklı bitki sıklıkları uygulanan iki mısır çeşidinin bitki başına koçan sayısı değerlerine ait varyans analizi sonuçları

| Varyasyon kaynakları    | Serbestlik derecesi | F değerleri |
|-------------------------|---------------------|-------------|
| Çeşit (Ç)               | 1                   | 0.06        |
| Bitki sıklığı (BS)      | 5                   | 0.24        |
| Ç x BS                  | 5                   | 0.57        |
| Hata                    | 22                  |             |
| Varyasyon katsayısı (%) | 16.23               |             |

Çizelge 4.4'deki varyans analizi sonuçlarından anlaşılacağı gibi, bitki başına koçan sayısı yönünden çeşitler arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur. Bitki sıklıklarının ortalaması olarak DK-440 ve DKC-4604 çeşitlerinin bitki başına koçan sayıları sırasıyla 1.28 ve 1.30 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.4.a). Bu araştırmadan elde edilen bitki başına koçan sayıları, diğer bazı araştırmalardan elde edilmiş sonuçlarla uyum göstermiştir. Örneğin Ocaktan (1985), Sağlamtimur (1987) ve Emeklier (1987) sırasıyla 1.0, 1.3 ve 1.0-1.9 şeklinde bitki başına koçan sayısı değerleri bildirmişlerdir.

**Çizelge 4.4.a.** Farklı bitki sıklıkları uygulanan iki mısır çeşidinde bitki başına koçan sayıları

| Çeşitler        | Sıklıklar (bitki/da) |             |             |             |             |             | Ortalama    |
|-----------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                 | 8300                 | 9100        | 10000       | 11100       | 12500       | 14300       |             |
| <b>DK-440</b>   | 1.40                 | 1.37        | 1.23        | 1.23        | 1.2         | 1.20        | <b>1.28</b> |
| <b>DKC-4604</b> | 1.27                 | 1.30        | 1.27        | 1.37        | 1.20        | 1.40        | <b>1.30</b> |
| Ortalama        | <b>1.33</b>          | <b>1.33</b> | <b>1.25</b> | <b>1.30</b> | <b>1.23</b> | <b>1.30</b> | 1.29        |

Bitki başına koçan sayısı yönünden bitki sıklıkları arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur. Çeşitlerin ortalaması olarak, en yüksek koçan sayıları 8300 ve 9100 bitki/da, en düşük koçan sayısı ise 12500 bitki/da sıklığında tespit edilmiştir. Daha önce yapılan bir araştırmada (Turgut vd 2005) da, bulgularımıza benzer olarak bitki başına koçan sayısı bitki sıklığından önemli derecede etkilenmemiştir. Ancak, Sencar vd (1993) ve Cox (1997), bulgularımızdan farklı olarak bitki sıklığı artıkça bitki başına koçan sayısının önemli derecede azaldığını belirlemişlerdir.

#### 4.5. Yaş hasıl verimi (kg/da)

Farklı bitki sıklıkları uygulanan iki mısır çeşidinin yaş hasıl verimi değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.5'de, yaş hasıl verimleri ise Çizelge 4.5.a'da verilmiştir.



**Çizelge 4.5.** Farklı bitki sıklıkları uygulanan iki mısır çeşidinin yaş hasıl verimlerini ait varyans analizi sonuçları

| Varyasyon kaynakları    | Serbestlik derecesi | F değerleri |
|-------------------------|---------------------|-------------|
| Çeşit (Ç)               | 1                   | 173.15**    |
| Bitki sıklığı (BS)      | 5                   | 10.46**     |
| Ç x BS                  | 5                   | 2.60        |
| Hata                    | 22                  |             |
| Varyasyon katsayısı (%) | 3.94                |             |

\*\* İşaretli F değerleri 0.01 ihtimal seviyesinde önemlidir.

Hasıl verimi yönünden çeşitler arasındaki fark önemli olmuştur (Çizelge 4.5). Bitki sıklıklarının ortalaması olarak DK-440 ve DKC-4604 çeşitlerinin hasıl verimleri sırasıyla 4938.9 ve 5872.2 kg/da olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.5.a). Hasıl verimi yüksek olan DKC-4604 çeşidi, aynı zamanda bitki boyu yönünde de DK-440 çeşidine göre önemli derecede üstün olmuştur. Hasıl verimi çeşitlerin bitki boyu, olgunlaşma süresi, sap kalınlığı, yaprak ve koçan sayısı gibi karakterleri ile ilgilidir. Mısır çeşitlerinin hasıl verimleri arasında genetik faktörlere bağlı olarak önemli farklar, daha önce yürütülen çok sayıda araştırmada da tespit edilmiştir (Emeklier, 1987; Sencar vd 1993; Öztürk ve Akkaya 1996; Doğan vd 1997).

**Çizelge 4.5.a.** Farklı bitki sıklıkları uygulanan iki mısır çeşidinin yaş hasıl verimleri (kg/da) <sup>1</sup>

| Çeşitler        | Sıklıklar (bitki/da) |                 |                 |                 |                 |                 | Ortalama        |
|-----------------|----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                 | 8300                 | 9100            | 10000           | 11100           | 12500           | 14300           |                 |
| <b>DK-440</b>   | 4500.0               | 4700.0          | 4800.0          | 5166.7          | 5533.3          | 4933.3          | <b>4938.9 b</b> |
| <b>DKC-4604</b> | 5833.3               | 5566.7          | 5933.3          | 5700.0          | 6300.0          | 5900.0          | <b>5872.2 a</b> |
| Ortalama        | <b>5166.7 b</b>      | <b>5133.3 b</b> | <b>5366.7 b</b> | <b>5433.3 b</b> | <b>5916.7 a</b> | <b>5416.7 b</b> | 5405.6          |

<sup>1</sup>Aynı harf ile işaretlenen ortalamalar birbirinden farklıdır.  
AÖF, BS: 346.3

Çizelge 4.5'deki varyans analizi sonuçlarından anlaşılacağı gibi, bitki sıklığının hasıl verimi üzerindeki etkisi önemli olmuştur. Farklı bitki sıklıkları uygulanan iki mısır çeşidinde de en yüksek hasıl verimi 12500 bitki/da sıklığından elde edilmiş ve çeşitlerin ortalaması olarak 5916.7 kg/da olarak tespit edilmiştir. Bitki sıklığındaki artışa bağlı olarak hasıl verimi de 12500 bitki/da sıklığına kadar artmış, daha yüksek sıklıkta azalmıştır (Çizelge 4.5.a.). Mısır bitkisinin verim potansiyeli birim alandaki bitki sayısı ile yakından ilgili olup; kısa boylu, daha az sayıda ve daha küçük yapraklı olan erkenci çeşitler, uzun boylu, daha çok sayıda ve daha geniş yapraklı olan geçici çeşitlere göre daha sık ekilmelidir (Kırtok, 1998). Silaj amaçlı mısır yetiştiriciliğinde optimum bitki sıklığını belirlemek amacıyla daha önce yapılan araştırmalarda; ekolojik koşullar, kullanılan çeşitler ve uygulanan sıklıkların farklı olması nedeniyle farklı sonuçlar elde edilmiştir. İlgili araştırma sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde, ülkemizde yapılan araştırmalarda bitki sıklıkları daha geniş yelpazede denenmiş ve 10000 bitki/da üzerindeki sıklıklar önerilmiştir (Sencar vd 1993; Konak, 1994; Doğan vd 1997; Kızıışımşek vd 2005; Saruhan ve Şireli 2005; Turgut vd 2005). Buna karşılık yurt dışında yapılan araştırmalarda ise genellikle daha düşük bitki sıklıkları denenmiş ve 10000 bitki/da'dan daha az olan sıklıklar önerilmiştir (White, 1976; Daynard ve Muldonn 1981; Graybil *et al.* 1991; Cox, 1997; Cuomo *et al.* 1998; Subedi *et al.* 2006). Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar, bitki sıklığındaki artışa bağlı olarak hasıl veriminin de arttığı veya yüksek bitki sıklıklarında daha fazla hasıl verimi elde edildiği şeklindeki yukarıda adı geçen birçok araştırma sonucu ile uyum göstermiştir. Ancak, bu araştırmada bitki sıklığı 8300 ile 14300 bitki/da arasında değişim göstermesine rağmen, çeşitlerin hasıl verimi yönünden bitki sıklığına tepkileri sınırlı olmuş ve 12500 bitki/da sıklığı hariç, öteki bitki sıklıkları arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur.

#### **4.6. Hasıl verimi içerisindeki sap oranı (%)**

Farklı bitki sıklıkları uygulanan iki mısır çeşidinin hasıl verimi içerisindeki sap oranı değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.6'da, hasıl verimi içerisindeki sap oranları ise Çizelge 4.6.a'da verilmiştir

**Çizelge 4.6.** Farklı bitki sıklıkları uygulanan iki mısır çeşidinin hasıl verimi içerisindeki sap oranlarına ait varyans analizi sonuçları

| Varyasyon kaynakları    | Serbestlik derecesi | F değerleri |
|-------------------------|---------------------|-------------|
| Çeşit (Ç)               | 1                   | 0.85        |
| Bitki sıklığı (BS)      | 5                   | 2.62        |
| Ç x BS                  | 5                   | 0.61        |
| Hata                    | 22                  |             |
| Varyasyon katsayısı (%) | 10.58               |             |

Hasıl verimi içerisindeki sap oranı yönünden çeşitler arasındaki fark önemsiz olmuştur. Bitki sıklıklarının ortalaması olarak DK-440 ve DKC-4604 çeşitlerinin hasıl verimi içerisindeki sap oranlarının sırasıyla %39.3 ve 40.5 olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.6.a).

**Çizelge 4.6.a.** Farklı bitki sıklıkları uygulanan iki mısır çeşidinin hasıl verimi içerisindeki sap oranları (%)

| Çeşitler        | Sıklıklar (bitki/da) |             |             |             |             |             |             |
|-----------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                 | 8300                 | 9100        | 10000       | 11100       | 12500       | 14300       | Ortalama    |
| <b>DK-440</b>   | 36.8                 | 36.4        | 39.6        | 35.0        | 42.6        | 45.0        | <b>39.3</b> |
| <b>DKC-4604</b> | 37.9                 | 39.8        | 42.5        | 38.9        | 42.3        | 41.8        | <b>40.5</b> |
| Ortalama        | <b>37.4</b>          | <b>38.1</b> | <b>41.1</b> | <b>37.0</b> | <b>42.5</b> | <b>43.4</b> | 39.9        |

Bitki sıklıklarının hasıl verimi içerisindeki sap oranına etkisi önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.6). Bu sonuç, İptaş ve Acar (2003) tarafından bildirilen, bitki sıklığının sap oranını önemli derecede değiştirmediği şeklindeki sonuçla desteklenmektedir. Ancak, bu araştırmada hasıl verimi içerisindeki sap oranı, en yüksek bitki sıklığı olan 14300

bitki/da sıklığında, en düşük bitki sıklığı olan 8300 bitki/da'a göre % 16 artmıştır. Nitekim, Jones *et al.* (1995) ve Cuomo *et al.* (1998), bitki sıklığındaki artışa bağlı olarak sap oranının önemli derecede attığını bildirmişlerdir.

#### 4.7. Hasıl verimi içerisindeki yaprak oranı (%)

Farklı bitki sıklıkları uygulanan iki mısır çeşidinin hasıl verimi içerisindeki yaprak oranı değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.7'de, hasıl verimi içerisindeki yaprak oranları ise Çizelge 4.7.a'da verilmiştir.

**Çizelge 4.7.** Farklı bitki sıklıkları uygulanan iki mısır çeşidinin hasıl verimi içerisindeki yaprak oranlarına ait varyans analizi sonuçları

| Varyasyon kaynakları    | Serbestlik derecesi | F değerleri |
|-------------------------|---------------------|-------------|
| Çeşit (Ç)               | 1                   | 0.13        |
| Bitki sıklığı (BS)      | 5                   | 2.61        |
| Ç x BS                  | 5                   | 1.37        |
| Hata                    | 22                  |             |
| Varyasyon katsayısı (%) | 20.2                |             |

Hasıl verimi içerisindeki yaprak oranı yönünden çeşitler arasındaki fark önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.7). Bitki sıklıklarının ortalaması olarak DK-440 ve DKC-4604 çeşitlerinin hasıl verimi içerisindeki yaprak oranları sırasıyla %17.0 ve %16.6 olarak tespit edilmiştir.

**Çizelge 4.7.a.** Farklı bitki sıklıkları uygulanan iki mısır çeşidinin hasıl verimi içerisindeki yaprak oranları (%)

| Çeşitler        | Sıklıklar (bitki/da) |             |              |              |              |              | Ortalama    |
|-----------------|----------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
|                 | <b>8300</b>          | <b>9100</b> | <b>10000</b> | <b>11100</b> | <b>12500</b> | <b>14300</b> |             |
| <b>DK-440</b>   | 15.0                 | 16.8        | 16.7         | 22.6         | 16.6         | 14.5         | <b>17.0</b> |
| <b>DKC-4604</b> | 14.0                 | 15.1        | 14.0         | 19.1         | 17.5         | 20.0         | <b>16.6</b> |
| Ortalama        | <b>14.5</b>          | <b>15.9</b> | <b>15.4</b>  | <b>20.9</b>  | <b>17.1</b>  | <b>17.2</b>  | 16.8        |

Bitki sıklıklarının hasıl verimi içerisindeki yaprak oranına etkisi önemsiz olmuştur (Çizelge 4.7). İki mısır çeşidinin ortalaması olarak 8300, 9100, 10000, 11100, 12500, 14300 bitki/da sıklıklarındaki yaprak oranları sırasıyla 14.5, 15.9, 15.4, 20.9, 17.1, 17.2 olarak tespit edilmiştir. Hasıl verimi içerisindeki yaprak oranı en yüksek 11100, en düşük ise 8300 bitki/da sıklığında olmuştur. Bulgularımızla benzer olarak, Cuomo *et al.* (1998), bitki sıklıklarının yaprak oranına etkisini önemsiz bulmuştur. Buna karşılık Jones *et al.* (1995), bitki sıklığındaki artışın hasıl verimi içerisindeki yaprak oranını artırdığını bildirmişlerdir.

#### **4.8. Hasıl verimi içerisindeki koçan oranı (%)**

Farklı bitki sıklıkları uygulanan iki mısır çeşidinin hasıl verimi içerisindeki koçan oranlarına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.8'da, hasıl verimi içerisindeki koçan oranları ise Çizelge 4.8.a'da verilmiştir.

**Çizelge 4.8.** Farklı bitki sıklıkları uygulanan iki mısır çeşidinin hasıl verimi içerisindeki koçan oranlarına ait varyans analizi sonuçları

| Varyasyon kaynakları    | Serbestlik derecesi | F değerleri |
|-------------------------|---------------------|-------------|
| Çeşit (Ç)               | 1                   | 0.92        |
| Bitki sıklığı (BS)      | 5                   | 8.73 **     |
| Ç x BS                  | 5                   | 0.16        |
| Hata                    | 22                  |             |
| Varyasyon katsayısı (%) | 6.43                |             |

\*\* işaretli F değeri 0.01 ihtimal seviyesinde önemlidir.

Hasıl verimi içerisindeki koçan oranı yönünden çeşitler arasındaki fark önemli olmamıştır (Çizelge 4.8). Bitki sıklıklarının ortalaması olarak DK-440 ve DKC-4604 çeşitlerinin hasıl verimi içerisindeki koçan oranlarının sırasıyla %43.7 ve 42.8 olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.8.a).

**Çizelge 4.8.a.** Farklı bitki sıklıkları uygulanan iki mısır çeşidinin hasıl verimi içerisindeki koçan oranları (%)<sup>1</sup>

| Çeşitler        | Sıklıklar (bitki/da ) |                |                |                |               |               | Ortalama    |
|-----------------|-----------------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|-------------|
|                 | 8300                  | 9100           | 10000          | 11100          | 12500         | 14300         |             |
| <b>DK-440</b>   | 48.3                  | 46.9           | 43.7           | 42.4           | 40.7          | 40.5          | <b>43.7</b> |
| <b>DKC-4604</b> | 48.1                  | 45.1           | 43.5           | 42.0           | 40.1          | 38.2          | <b>42.8</b> |
| Ortalama        | <b>48.2 a</b>         | <b>46.0 ab</b> | <b>43.6 ab</b> | <b>42.2 ab</b> | <b>40.4 b</b> | <b>39.3 b</b> | 43.3        |

<sup>1</sup> Aynı harf ile işaretlenen ortalamalar birbirinden farklıdır.  
AÖF, BS: 6.87

Çizelge 4.8'deki varyans analizi sonuçlarının incelenmesinden görülebileceği gibi, bitki sıklıklarının hasıl verimi içerisindeki koçan oranına etkisi önemli olmuştur. Bitki sıklığındaki artışa bağlı olarak hasıl verimi içerisindeki koçan oranı düzenli olarak azalmıştır (Çizelge 4.8.a ). Yüksek bitki sıklıklarında bitki besin maddeleri, su ve ışık yönünden oluşan yüksek rekabet koşulları; koçan bağlayan bitki sayısı, bitki başına

koçan sayısı ve koçan iriliğini azaltmaktadır (Kırtok, 1998). Bulgularımıza benzer olarak, bitki sıklığındaki artışlara bağlı olarak hasıl verimi içerisindeki koçan oranında Konak (1994), Jones (1995) ve Cuomo *et al.* (1998) önemli, Doğan vd (1997) ve İptaş ve Acar (2003) ise önemsiz azalmalar olduğunu belirlemişlerdir.

#### 4.9. Kuru madde oranı (%)

Farklı bitki sıklıkları uygulanan iki mısır çeşidinin kuru madde oranı değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.9, kuru madde oranları ise Çizelge 4.9.a'da verilmiştir.

Kuru madde oranı yönünden mısır çeşitleri arasındaki fark önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.9). Bitki sıklıklarının ortalaması olarak DK-440 ve DKC-4604 çeşitlerinin kuru madde oranları sırasıyla %28.8 ve 27.8 olarak tespit edilmiştir. Daha önce yapılan araştırmalarda, kuru madde oranının mısır çeşitlerine göre önemli derecede farklı ve erkenci çeşitlerde daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Öztürk ve Akkaya 1996; İptaş ve Acar 2003). Bu araştırmadan elde edilen sonuç, olgunlaşmaları eş zamanlı olan iki çeşidin kullanılmış olmasından kaynaklanmış olabilir.

**Çizelge 4.9.** Farklı bitki sıklıkları uygulanan iki mısır çeşidinin kuru madde oranlarına ait varyans analizi sonuçları

| Varyasyon Kaynakları    | Serbestlik derecesi | F değerleri |
|-------------------------|---------------------|-------------|
| Çeşit (Ç)               | 1                   | 2.60        |
| Bitki sıklığı (BS)      | 5                   | 1.30        |
| Ç x BS                  | 5                   | 0.09        |
| Hata                    | 22                  |             |
| Varyasyon katsayısı (%) | 6.75                |             |

Bitki sıklıklarının kuru madde oranına etkisi önemsiz olmuştur (Çizelge 4.9). İki mısır çeşidinin ortalaması olarak, kuru madde oranı en yüksek 9100, en düşük ise 12500

bitki/da sıklığında tespit edilmiştir. Bulgularımıza paralel olarak, İptaş ve Acar (2003), bitki sıklığının kuru madde oranını önemli derecede etkilemediğini bildirmişlerdir. Ancak, Konak (1994) ve Pinter *et al.* (1994), sonuçlarımızdan farklı olarak yüksek bitki sıklıklarında kuru madde oranının önemli derecede azaldığını saptamışlardır.

**Çizelge 4.9.a.** Farklı bitki sıklıkları uygulanan iki mısır çeşidinin kuru madde oranları (%)

| Çeşitler        | Sıklıklar (bitki/da) |             |             |             |             |             | Ortalama    |
|-----------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                 | 8300                 | 9100        | 10000       | 11100       | 12500       | 14300       |             |
| <b>DK-440</b>   | 29.8                 | 30.0        | 28.8        | 28.5        | 27.3        | 28.8        | <b>28.8</b> |
| <b>DKC-4604</b> | 28.1                 | 29.2        | 28.1        | 27.5        | 26.6        | 27.2        | <b>27.8</b> |
| Ortalama        | <b>29.0</b>          | <b>29.5</b> | <b>28.4</b> | <b>28.0</b> | <b>27.0</b> | <b>28.0</b> | 28.3        |

#### 4.10. Kuru madde verimi (kg/da)

Farklı bitki sıklıkları uygulanan iki mısır çeşidinin kuru madde verimi değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.10, kuru madde verimleri ise Çizelge 4.10.a'da verilmiştir.

**Çizelge 4.10.** Farklı bitki sıklıkları uygulanan iki mısır çeşidinin kuru madde verimlerine ait varyans analizi sonuçları

| Varyasyon kaynakları    | Serbestlik derecesi | F değerleri |
|-------------------------|---------------------|-------------|
| Çeşit (Ç)               | 1                   | 29.40**     |
| Bitki sıklığı (BS)      | 5                   | 0.56        |
| Ç x BS                  | 5                   | 0.66        |
| Hata                    | 22                  |             |
| Varyasyon katsayısı (%) |                     |             |

\*\* İşaretli F değeri 0.01 ihtimal seviyesinde önemlidir.



Kuru madde verimi yönünden çeşitler arasındaki fark önemli olmuştur (Çizelge 4.10). Bitki sıklıklarının ortalaması olarak, DK-440 ve DKC-4604 çeşitlerinin kuru madde verimleri sırasıyla 1421.0 ve 1630.9 kg/da olarak tespit edilmiştir. DKC-4604 çeşidi, tüm sıklıklarda DK-440 çeşidine göre daha yüksek kuru madde verimi sağlamıştır. Kuru madde verimi yönünden mısır çeşitleri arasında önemli farklar daha önce yapılan araştırmalarda da bulunmuştur (Sencar vd 1993; Öztürk ve Akkaya 1996)

**Çizelge 4.10.a.** Farklı bitki sıklıkları uygulanan iki mısır çeşidinin kuru madde verimleri (kg/da)

|                 | Sıklıklar (bitki/da) |               |               |               |               |               |               |
|-----------------|----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Çeşitler        | 8300                 | 9100          | 10000         | 11100         | 12500         | 14300         | Ortalama      |
| <b>DK-440</b>   | 1339.1               | 1404.8        | 1381.1        | 1470.1        | 1509.5        | 1420.2        | <b>1421.0</b> |
| <b>DKC-4604</b> | 1640.7               | 1626.6        | 1668.8        | 1567.4        | 1678.3        | 1603.3        | <b>1630.9</b> |
| Ortalama        | <b>1489.9</b>        | <b>1515.7</b> | <b>1525.0</b> | <b>1519.1</b> | <b>1594.0</b> | <b>1511.8</b> | 1525.9        |

Bitki sıklıklarının kuru madde verimine etkisinin önemsiz olduğu ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.10). İki mısır çeşidinin ortalaması olarak 8300, 9100, 10000, 11100, 12500, 14300 bitki/da sıklıklarında kuru madde verimleri sırasıyla 1489.9, 1515.7, 1525.0, 1519.1, 1594.0, 1511.8 kg/da olarak tespit edilmiştir. İki çeşitte de en yüksek kuru madde verimi 12500 bitki/da sıklığından elde edilmiştir. Bu araştırmada, hasıl verimi yönünden bitki sıklıkları arasında önemli farklar bulunmasına rağmen, yüksek bitki sıklıklarında kuru madde oranının önemsiz de olsa azalması, kuru madde verimi yönünden sıklıkların farksız çıkmasına neden olmuştur. White (1976), bulgularımıza benzer olarak, bitki sıklığının kuru madde verimi üzerindeki etkisini önemsiz bulmuştur. Konu ile ilgili araştırmaların çoğunda, bitki sıklığındaki artışa bağlı olarak kuru madde veriminin de önemli derecede arttığı belirlenmiştir (Daynard ve Muldoon 1981; Sencar vd 1993; Jones *et al.* 1995; İptaş ve Acar 2003). Bu sonuçlardan farklı olarak Konak (1994), kuru madde oranındaki azalmalara bağlı olarak yüksek bitki sıklığında kuru madde veriminin önemli derecede azaldığını tespit etmiştir.

#### 4.11. Ham protein oranı (%)

Farklı bitki sıklıkları uygulanan iki mısır çeşidinin ham protein oranı değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.11’de, ham protein oranları ise Çizelge 4.11.a’da verilmiştir.

**Çizelge 4.11.** Farklı bitki sıklıkları uygulanan iki mısır çeşidinin ham protein oranlarına ait varyans analizi sonuçları

| Varyasyon kaynakları    | Serbestlik derecesi | F değerleri |
|-------------------------|---------------------|-------------|
| Çeşit (Ç)               | 1                   | 31.45**     |
| Bitki sıklığı (BS)      | 5                   | 33.55**     |
| Ç x BS                  | 5                   | 3.93*       |
| Hata                    | 22                  |             |
| Varyasyon katsayısı (%) | 3.28                |             |

\* İşaretili F değeri 0.05 , \*\* İşaretili F değerleri 0.01 ihtimal seviyesinde önemlidir.

Ham protein oranı yönünden çeşitler arasındaki fark önemli bulunmuştur (Çizelge 4.11). Bitki sıklıklarının ortalaması olarak, DK-440 ve DKC-4604 çeşitlerinde ham protein oranı sırasıyla % 6.45 ve 6.07 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.11.a). DK-440 çeşidi, tüm sıklıklarda DKC-4604 çeşidine göre daha yüksek ham protein oranı sağlamıştır. Daha önce yapılan araştırmalarda da ham protein oranı yönünden mısır çeşitleri arasında önemli farklar belirlenmiştir (Öztürk ve Akkaya 1996; Turan ve Yılmaz 2000).

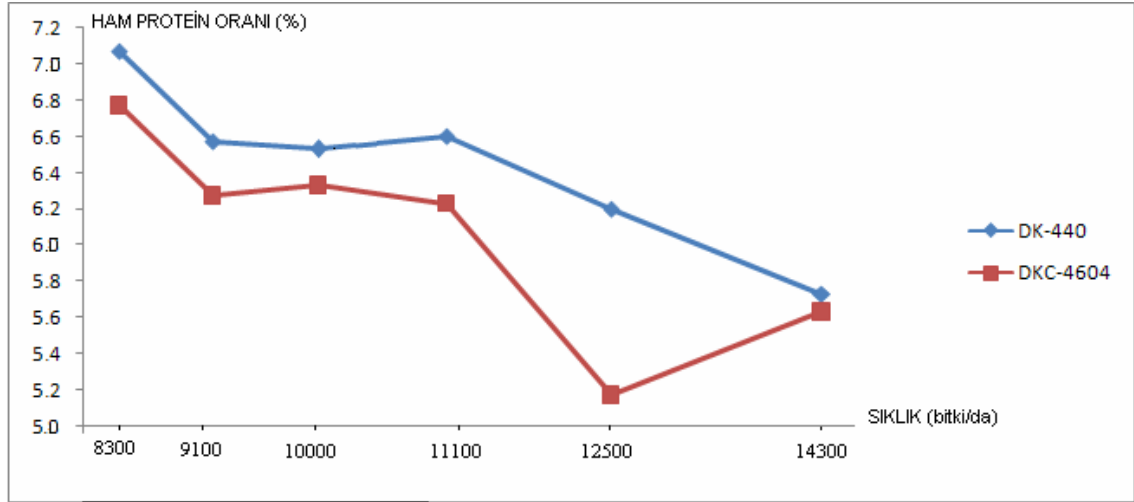
**Çizelge 4.11.a.** Farklı bitki sıklıkları uygulanan iki mısır çeşidinin ham protein oranları (%)<sup>1</sup>

| Çeşitler        | Sıklıklar (bitki/da) |               |               |               |               |               | Ortalama      |
|-----------------|----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                 | 8300                 | 9100          | 10000         | 11100         | 12500         | 14300         |               |
| <b>DK-440</b>   | 7.07                 | 6.57          | 6.53          | 6.60          | 6.20          | 5.73          | <b>6.45 a</b> |
| <b>DKC-4604</b> | 6.77                 | 6.27          | 6.33          | 6.23          | 5.17          | 5.63          | <b>6.07 b</b> |
| Ortalama        | <b>6.92 a</b>        | <b>6.42 b</b> | <b>6.43 b</b> | <b>6.42 b</b> | <b>5.68 c</b> | <b>5.68 c</b> | 6.26          |

<sup>1</sup> Aynı harf ile işaretlenen ortalamalar birbirinden farklıdır.  
AÖF, BS:0.3335, Ç x BS: 0.347

Bitki sıklıklarının ham protein oranına etkisi önemli olmuştur (Çizelge 4.11). Yüksek bitki sıklıklarında önemli derecede düşük ham protein oranları elde edilmiştir. İki çeşidin ortalaması olarak 8300, 9100, 10000, 11100, 12500 ve 14300 bitki/da sıklıklarındaki ham protein oranlarının sırasıyla 6.92, 6.42, 6.43, 6.42, 5.68 ve 5.68 olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.11.a). Bitki sıklığındaki artışa bağlı olarak besin maddeleri yönünden bitkiler arası rekabetin artması, beslenme yetersizliğine ve bitki dokularında azot seyrelmesine neden olmuş olabilir (White 1976). Konu ile ilgili araştırma sonuçları, bulgularımızla paralel olarak, bitki sıklığındaki artışın ham protein oranını azalttığı şeklindedir (Ergin 1974; Pinter *et al.* 1994; Cusicanqui ve Lauer 1999; Widdicombe ve Thelen 2002).

Ham protein oranı yönünden “çeşit x bitki sıklığı” interaksyonu önemli olmuştur (Çizelge 4.11). Bu sonuç, bitki sıklığının ham protein oranı üzerindeki etkisinin çeşitlere göre farklı olmasından kaynaklanmıştır. Nitekim, bitki sıklığı 8300'den 12500 bitki/da'a çıkarıldığında, ham protein oranı DK-440 çeşidinde %12.3, DKC-4604 çeşidinde ise %23.6 oranında azalmıştır. Ayrıca, DK-440 çeşidinin aksine, DKC-4604 çeşidinin 14300 bitki/da sıklığındaki ham protein oranı, bir önceki sıklığa göre artmıştır.



**Şekil 4.1.** Ham protein oranına ait çeşit x bitki sıklığı interaksyonu

#### 4.12. Ham protein verimi (kg/da)

Farklı bitki sıklıkları uygulanan iki mısır çeşidinin ham protein verimi değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.12’de, ham protein verimleri ise Çizelge 4.12.a’da verilmiştir.

**Çizelge 4.12.** Farklı bitki sıklıkları uygulanan iki mısır çeşidinin ham protein verimlerine ait varyans analizi sonuçları

| Varyasyon kaynakları    | Serbestlik derecesi | F değerleri |
|-------------------------|---------------------|-------------|
| Çeşit (Ç)               | 1                   | 9.75**      |
| Bitki sıklığı (BS)      | 5                   | 4.23**      |
| Ç x BS                  | 5                   | 2.39        |
| Hata                    | 22                  |             |
| Varyasyon katsayısı (%) | 7.53                |             |

\*\* İşaretili F değerleri 0.01 ihtimal seviyesinde önemlidir.

Araştırmada kullanılan mısır çeşitlerini ham protein verimi yönünden önemli derecede farklı oldukları belirlenmiştir. Bitki sıklıklarının ortalaması olarak DK-440 ve DKC-604

çeşitlerinin ham protein verimleri sırasıyla 91.5 ve 98.9 kg/da olarak tespit edilmiştir. Ham protein oranı önemli derecede düşük olmasına rağmen, kuru madde veriminin yüksek olması nedeniyle DKC-4604 çeşidi önemli derecede yüksek ham protein verimi sağlamıştır.

**Çizelge 4.12.a.** Farklı bitki sıklıkları uygulanan iki mısır çeşidinin ham protein verimleri (kg/da) <sup>1</sup>

| Çeşitler        | Sıklıklar (bitki/da) |                |                |                |                |               | Ortalama      |
|-----------------|----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|
|                 | 8300                 | 9100           | 10000          | 11100          | 12500          | 14300         |               |
| <b>DK-440</b>   | 94.5                 | 92.0           | 90.2           | 97.1           | 93.7           | 81.3          | <b>91.5 b</b> |
| <b>DKC-4604</b> | 111.0                | 101.9          | 105.6          | 97.7           | 86.8           | 90.7          | <b>98.9 a</b> |
| Ortalama        | <b>102.8 a</b>       | <b>97.0 ab</b> | <b>97.9 ab</b> | <b>97.4 ab</b> | <b>90.2 ab</b> | <b>86.0 b</b> | 95.2          |

<sup>1</sup> Aynı harf ile işaretlenen ortalamalar birbirinden farklıdır.  
AÖF, BS:11.67

Bitki sıklıklarının ham protein verimi üzerindeki etkisi önemli bulunmuştur (Çizelge 4.12). Çeşitlerin ortalaması 8300, 9100, 10000, 11100, 12500 ve 14300 bitki/da sıklıklarındaki ham protein verimleri sırasıyla 102.8, 97.0, 97.9, 97.4, 90.2 ve 86.0 kg/da olmuştur. En yüksek bitki sıklığındaki ham protein verimi, en düşük bitki sıklığına göre önemli derecede azalmış, diğer sıklıklar arasındaki farklar önemli olmamıştır. Bu sonuç, kuru madde verimi yönünden sıklıklar arasındaki farklar önemsiz iken, yüksek bitki sıklıklarında ham protein oranının önemli derecede azalmasından kaynaklanmıştır. Bitki sıklığının kuru madde verimi ve ham protein oranı üzerindeki etkilerinin sonucu olarak, ham protein verimi sonuçları farklı olabilmektedir. Nitekim, Aydın ve Uzun (1995), yüksek bitki sıklıklarında ham protein oranındaki kayıpların artan kuru madde verimleri ile telafi edildiğini ve sonuç olarak ham protein veriminin arttığını bildirmişlerdir.

## 5. SONUÇ

Bu araştırmada, farklı bitki sıklıklarının (8300, 9100, 10000, 11100, 12500 ve 14300 bitki/da) iki mısır çeşidinde (DK-440 ve DKC-4604) silaj için olum süresi, bitki boyu, bitki başına yaprak sayısı, bitki başına koçan sayısı, yaş hasıl verimi, hasıl verimi içerisindeki sap, yaprak ve koçan oranları ile kuru madde oranı, kuru madde verimi, ham protein oranı ve ham protein verimine etkisi incelenmiştir.

Bitki boyu, yaş hasıl verimi, kuru madde verimi, ham protein oranı ve ham protein verimi yönünden mısır çeşitleri arasındaki farklar önemli olmuştur. Bitki boyu, yaş hasıl verimi, kuru madde verimi, ham protein verimi yönünden DKC-4604 çeşidi, ham protein oranı yönünden ise DK-440 çeşidi önemli derecede üstün olmuştur. Araştırmada incelenen diğerkarakterler bakımından çeşitler arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur.

Bitki sıklıkları yaş hasıl verimi, hasıl verimi içerisindeki koçan oranı, ham protein oranı ve ham protein verimini önemli derecede etkilemiştir. Bitki sıklığının diğerkarakterler üzerindeki etkisi önemsiz olmuştur. Bitki sıklığındaki artışa bağılı olarak hasıl verimi de artmış, 12500 bitki/da sıklığından sonra azalmıştır. Hasıl verimi 12500 bitki/da sıklığında diğersıklıklara göre önemli derecede üstün olmuştur. Bitki sıklığındaki artış hasıl verimi içerisindeki koçan oranı, ham protein oranı ve ham protein verimini önemli derecede azaltmıştır.

Bu araştırmaya ait ilk yıl sonuçları daha yüksek hasıl verimi, kuru madde verimi ve ham protein verimi nedeniyle DKC-4604 çeşidinin daha üstün olduğunu göstermiştir. En yüksek hasıl verimi ve kuru madde verimi 12500 bitki/da sıklığından elde edilmiş ancak, bu sıklıkta ham protein oranı ve ham protein verimi 8300 bitki/da sıklığına göre önemli derecede düşük olmuştur. Silaj amaçlı mısır tarımında verim ve kalitenin birlikte düşünülmesi gerekmektedir. Bu bakımdan ilk yıl sonuçları verim ve kalite üzerine etkili optimum bitki sıklığı tavsiyesi için yeterli fikir vermemiş, araştırmanın ikinci yıl sonuçlarında görülmesinin yararlı olacağı sonucuna varılmıştır.

**KAYNAKLAR**

- Anonim, 2003. Tarımsal Yapı ve Üretim. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Yay., Ankara.
- Anonim, 2006. <http://www.tuik.gov.tr>.
- Anonim, 2005. Tarımsal Yapı ve Üretim. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Yay., Ankara.
- Aydın, İ., Uzun F., 1995. Samsun ekolojik koşullarında II. ürün olarak yetiştirilen silajlık mısırın kuru ot ve ham protein verimi üzerine sıklık ve biçim zamanının etkisi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergi., 10 (1), 15-22.
- Aydın, A. Sezen Y., 1995. Toprak Kimyası Labaratuvar Kitabı, Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi.. Yayın No: 174, 145 s, Erzurum.
- Cox, W.J., 1997. Corn silage and grain yield responses to plant densities. J. Prod. Agric. 10: 405-410.
- Cummins, D.G., Dobson Jr. J.W., 1973. Corn for silage as influenced by hybrid maturity, row spacing, plant population and climate. Agron. J., 65, 240-243.
- Cuomo G.J., Redfearn D.D, Blouin D.C., 1998. Plant density effects on tropical corn forage mass, morphology, and nutritive value. Agron J., 90 (1), 93-96.
- Cusicanqui J.A., Lauer J.G., 1999. Plant density and hybrid influence on corn forage yield and quality. Agron. J. 91, 911-915.
- Daynard, T.B., Muldoon J.F., 1981. Effects of plant density on the yield, maturity and grain content of whole-plant maize. Can. J. Plant Sci. 61: 843-849.
- Doğan, R., Turgut İ., Yürür N., 1997. Bursa koşullarında yetiştirilen atdişi mısır çeşitlerinin silajlık verim ve kalitesine bitki sıklığının etkisi. Türkiye II. Tarla bitkileri Kongresi. 22-25 Eylül 1997, Samsun, 467-471.
- Emeklier, H.Y., 1987. İç Anadolu'da Mısır Tarımının Geliştirilmesi. Türkiye Tahıl Sempozyumu. TÜBİTAK Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu, 6-9 Ekim 1987, Bursa, 303-311.
- Ergene A., 1993. Toprak Biliminin Esasları. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yayın No: 267. Ders Kitapları Serisi No: 42, 560, Erzurum.
- Ergin, İ., 1974. Erzurum Şartlarında Azotlu ve Fosforlu Gübrelere Değişik Sıra Aralıklarının M-202 Melez Tarla Mısırında Dane, Sap ve Hasıl Verimiyle Diğer Bazı Zirai Karakterlere Etkileri Üzerinde Bir Araştırma (basılmamış doktora tezi), Atatürk Üniv. Ziraat Fak., Erzurum.
- Fairey, N.A., 1982. Influence of population density and hybrid maturity on productivity and quality of forage maize. Can. J. Plant Sci. 62: 427-434.
- Fribourg, H.A., Bryn W.E., Lessman G.M., Manning D.M., 1976. Nutrient uptake by corn and grain sorghum silage as affected by soil type planting date and moisture regime. Agron. J., 68: 260-63.
- Harmanşah, F., Kaman Ö.T., 1987. Silaj mısırın önemi, memleketimizin muhtelif ekolojilerinde yetiştirilme imkanları, silaj yapımı ve değerlendirilmesi. Türkiye'de Mısır Üretiminin Geliştirilmesi, problemleri ve Çözüm Yolları Sempozyumu. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, 23-26 Mart 1987, Ankara, 61-69.

- Heath, M.E., Bornes R.F., Metcalfe D.S., 1985. Forages, Iowa State Univ. Pres. Fort Ed., Ames, Iowa, USA.
- Graybill, J.S., Cox W.J., Otis D.J., 1991. Yield and quality of forage maize as influenced hybrid, planting date, and plant density. *Agron. J.* 83: 559-564.
- İptaş, S., Acar A.A., 2003. Silajlık mısırdaki genotip ve sıra aralığının verim ve bazı agronomik özelliklere etkisi. *OMÜ Zir. Fak. Derg.* 18: 15-22.
- Jones R., Sanderson M., Read J., Lovell A., 1995. Management of corn for silage production in South central USA. *Journal of production agriculture* 8 (2): 175-180.
- Kırtok, Y., 1998. Mısır Üretimi ve Kullanımı. Kocaelik Basım ve Yayınevi, İstanbul, 445 s.
- Kızıllısimşek M., Erol A., Kaplan M., 2005. Farklı bitki sıklıklarının silajlık mısır çeşitlerinde yaprak alanı gelişimi ve ışık kullanımı üzerine etkileri. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya (Araştırma Sunusu Cilt II, Sayfa 1005-1010).
- Konak, C., 1994. Mısırın silajlık verim ve kalitesine bitki sıklığının etkisi. Tarla Bitkileri Kongresi. 25-29 Nisan 1994, İzmir, *Agronomi Bildirileri*, 334-337.
- Ocaktan, A., 1985. Bafra ve Çarşamba ovalarında ikinci ürün olarak yetiştirilebilecek mısır çeşitleri. Köy Hizmetleri Araş. Enst. Müd. Yay. No:34, Rapor Seri No:29, Samsun.
- Öztürk, A., Akkaya A., 1996. Erzurum yöresinde silaj amacıyla yetiştirilebilecek mısır çeşitleri. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg. 27, 490-506.
- Öztürk, A., Çağlar Ö., Bulut S., 2007. Bazı mısır çeşitlerinin Erzurum Ovası koşullarında silaj amacıyla yetiştirilme olanakları. Proje No: 2004/70, Yayınlanmamış.
- Pinter L., Alfoldi Z., Burucs Z., Paldi E., 1994. Feed value of forage maize hybrids varying in tolerance to plant density. Published in *Agron. J.* 86: 799-844.
- Pucaris, A., 1976. Changes in some plant characters and yield of maize hybrids as influenced by plant density. *4. Plant Ear and Height Field Crop Abst.* 29 (8) 560.
- Rutger, J.N., Crowder L.V., 1967. Effect of high plant density on silage and grain yields of six corn hybrids. *Crop Sci.* 7: 182-184.
- Sağlamtimur, T., 1987. Çukurova'da ekim zamanı ve bitki sıklığının üç mısır çeşidinde hasıl verimi ve bazı karakterlerine etkisi üzerinde araştırmalar. Çukurova Üni. Zir Fak. Derg., 4: 119-133.
- Saruhan V., Şireli H.D., 2005. Mısır (*Zea mays* L.) bitkisinde farklı azot dozları ve bitki sıklığının koçan, sap ve yaprak verimlerine etkisi üzerine bir araştırma. *HR.Ü.Z.F. Dergisi*, 2005, 9 (2): 45-53.
- Sencar, Ö., Yıldırım A., Gökmen S., 1993. Silaj amacıyla II. ürün olarak yetiştirilen bazı mısır çeşitlerinin hasıl ve kuru ot verimi üzerine ekim sıklığının etkileri. *Tr. J. of Agricultural and Forestry*, 17, 763-773.
- Serin, Y., Tan M., 1998. Doğu Anadolu Bölgesi'nde kaba yem üretimi, ihtiyacı ve yem bitkileri tarımının geliştirilmesi. Doğu Anadolu Tarım Kongresi. 14-18 Eylül 1998, Erzurum, 407-418.
- Subedi K.D., Ma B.L., Smith D.L., 2006. Response of a leafy and non-leafy maize hybrid to population densities and fertilizer nitrogen levels. *Crop Sci.* 46 (5): 1860-1869.



- Tosun, F., 1967. Erzurum Ovasında ekşi silo ve kesif tane yemi olarak melez tarla mısırı yetiştirme imkanları üzerinde bir araştırma. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ziraat Araştırma Enstitüsü Araştırma Bülteni No:21, Erzurum.
- Turan, N., Yılmaz İ., 2000. Van koşullarında I. ve II. ürün olarak yetiştirilen bazı silajlık mısır çeşitlerinin hasıl verim ve bazı verim unsurlarının belirlenmesi. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg. 31, 63-71.
- Turgut, I., Duman A., Bilgili U., Açıkgöz E., 2005. Alternate row spacing and plant density effects on forage and dry matter yield of corn hybrids (Zea mays L.). Agron. J. and Crop Science 191 (2): 146-151.
- Widdicombe, W.D., Thelen K.D., 2002. Row width and plant density effect on corn forage hybrids. Agron. J. 94: 326- 330.
- White R.P., 1976. Effect of plant population on forage corn yields and maturity on prince Edward Island. Can. J. Plant Sci. 56: 71-77.
- Yılmaz İ., Akdeniz H., 2000. Van merkezde yetiştirilen bazı mısır çeşitlerinde silaj verimi ve silaj verimine etkili karakterlerin saptanması. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg. 31, 23-29.
- Yılmaz İ., Kahraman A., Oral E., 2000. Van şartlarında silaj için uygun mısır çeşitlerinin belirlenmesi. Ç. Ü. Z. F. Derg. 15, 7-14.

## ÖZGEÇMİŞ

Ankara ilinde 1982 yılında doğdu. İlköğrenimini ve lise eğitimini Giresun'da tamamladı. 1999 yılında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı bölümüne kayıt yaptırdı. Aynı bölümden 2003 yılında mezun oldu. 2004 yılında Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim dalında yüksek lisansa başladı.