

**TOKAT EKOLOJİK KOŞULLARINDA İKİNCİ  
ÜRÜN OLARAK YETİŞTİRİLEBİLECEK  
SİLAJLIK SORGUM (*Sorghum bicolor* L.  
*MOENCH*) ÇEŞİTLERİNDE FARKLI SIRA  
ARALIKLARININ BAZI MORFOLOJİK VE  
TARIMSAL ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

**Mahir ÖZKURT  
Y. Lisans Tezi  
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı  
Prof. Dr. Yaşar KARADAĞ  
2013  
Her hakkı saklıdır**

**T.C.  
GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TOKAT EKOLOJİK KOŞULLARINDA İKİNCİ ÜRÜN OLARAK  
YETİŞTİRİLEBİLECEK SİLAJLIK SORGUM (*Sorghum bicolor* L.  
*MOENCH*) ÇEŞİTLERİNDE FARKLI SIRA ARALIKLARININ BAZI  
MORFOLOJİK VE TARIMSAL ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

**Mahir ÖZKURT**

**TOKAT**

**2013**


**Her hakkı saklıdır**

Prof. Dr. Yaşar KARADAĞ danışmanlığında, Mahir ÖZKURT tarafından hazırlanan bu çalışma 08/01/2013 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı'nda yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Yaşar KARADAĞ

İmza: 

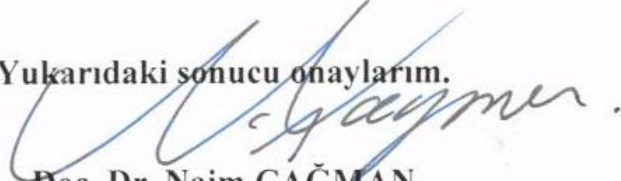
Üye: Yrd. Doç. Dr. Selahattin ÇINAR

İmza: 

Üye: Yrd. Doç. Dr. Halil ERDEM

İmza: 

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

  
Doç. Dr. Naim ÇAĞMAN

Enstitü Müdürü

8.12/2013

## **TEZ BEYANI**

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite ve başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

Mahir ÖZKURT

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

Tokat Ekolojik Koşullarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilebilecek Silajlık Sorgum (*Sorghum bicolor* (L). Moench) Çeşitlerinde Farklı Sıra Aralıklarının Bazı Morfolojik ve Tarımsal Özellikleri Üzerine Etkisi

Mahir ÖZKURT

Gaziosmanpaşa Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Yaşar KARADAĞ

Bu araştırma 2011 yılı vejetasyon döneminde Tokat-Kazova ekolojik koşullarında ikinci ürün olarak ümitvar sorgum çeşitlerinin (Digestivo, Rox ve Fito 26250) farklı sıra arası mesafelerinin (15, 25, 35, 45 ve 55 cm) bazı morfolojik ve tarımsal özelliklerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

Araştırma sonuçlarına göre; ham protein oranları, ADF (Asit Deterjan Lif), NDF (Nötral Deterjan Lif) ve sindirilebilir kuru madde oranları (%) bakımından çeşitler, sıra arası mesafe uygulaması ve çeşit x sıra arası mesafe interaksyonu arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. En yüksek yaş ot verimi 3424,4 kg/da ile Rox çeşidi 15 cm sıra arası mesafe uygulamasından, en düşük ise 1747,4 kg/da ile Digestivo çeşidinin 55 cm sıra arası uygulamasından elde edilmiştir. Kuru madde verimleri bakımından ise en yüksek değer 1432,5 kg/da ile Rox çeşidi 35 cm sıra arası mesafe uygulamasından, en düşük değer 666,8 kg/da ile Digestivo çeşidi 55 cm sıra arası mesafe uygulamasından elde edilmiştir. En yüksek sindirilebilir kuru madde verimi 821,0 kg/da ile Rox çeşidi 35 cm sıra arası mesafe uygulamasından, en düşük ise 380,4 kg/da ile Digestivo çeşidi 55 cm sıra arası mesafesinden elde edilmiştir. Bitki boyları 149,0-209,0 cm, yaprak sayıları 7,1-8,7 adet/bitki, tek bitki ağırlıkları 119,0-235,7 g/bitki arasında değişiklik göstermiştir.

Bu çalışmanın sonucuna göre Tokat-Kazova ve benzeri ekolojik koşullarda kuru madde verimi, kuru ot verimi, ham protein verimi ve sindirilebilir kuru madde verimi bakımından Rox çeşidinin 15 ve 25 cm sıra arası mesafe uygulamasının yüksek performans gösterdiği belirlenmiştir.

**2013, 57 sayfa**

**Anahtar kelime : silajlık sorgum, sıra arası mesafesi, SKMV, ADF, NDF**

## **ABSTRACT**

### **Master Thesis**

Effect of Different Row Spacings on Some Morphological and Agronomic Characteristics for Silage Sorghum [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] Cultivars as Second Crop For Tokat Ecological Conditions

Mahir ÖZKURT

Gaziosmanpaşa University  
Institute for Applied Sciences  
Department of Field Crops

Supervisor: Prof. Dr. Yaşar KARADAĞ

This research was conducted to determine effect of row spacings on some morphological and agronomic traits of some promising cultivars sorghum as second crops under Tokat-Kazova ecological conditions in vegetation period of 2011.

The differences between row spacings and cultivar x row spacing interaction were found statistically non-significant in crude protein ratio ADF, NDF and digestible dry matter rate (%). The highest green forage yield was detected in cultivar Rox in 15 cm row spacing as 3424,4 kg/da and the lowest green forage yield was obtained from cultivar Digestivo in 55 cm as spacing with 1747,4 kg/da. In dry matter yield; the highest value was obtained in cultivar Rox in 35 cm row spacing as 1432,5 kg/da, the lowest value was determined in cultivar Digestivo in 55 cm row spacing as 666,8 kg/da. The highest digestible dry matter yield was obtained from cultivar Rox in 35 cm row spacing with 821 kg/da, and the lowest value of digestible dry matter was 380kg/da which was detected in cultivar Digestivo 55 cm row spacing. Plant weight, number of leaf and single plant weight were found to be between 129,0-209,0 cm, 7,1-8,7, 119,0-235,7 g respectively.

According to result, it was found that in Tokat-Kazova and similar ecological conditions, cultivar Rox in 15 and 25 cm row spacings showed the best performance in dry matter yield, dry forage yield, crude protein yield and digestible dry matter yield

**2013, 57 pages**

**Keywords: silage sorghum, row spacings, IVDMD yield, ADF, NDF**

## ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimim boyunca bilgi ve tecrübelerini benden esirgemeyen, tez çalışmamın her aşamasında en büyük katkısı olan saygıdeğer hocam Prof. Dr. Yaşar KARADAĞ' a, tezimin yazım aşamasında her türlü tecrübesinden faydalandığım, yardımlarını bir an olsun esirgemeyen sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Selahattin ÇINAR' a, gerek lisans gerekse yüksek lisans eğitimim boyunca bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım birbirinden değerli tüm Tarla Bitkileri Bölümü hocalarıma, tez çalışmamın gerek arazi aşamasında, gerekse yazım aşamasında yardımlarını esirgemeyen Arş. Gör. İbrahim SAYGILI 'ya, Arş. Gör. Ahmet KINAY' a, Tarla Bitkileri Bölümü lisans öğrencilerine ve bugün bulunmuş olduğum konuma gelmemde her türlü fedakarlığı bir an olsun esirgemeyen ve bana her an güvenen aileme en içten saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ.....	iii
SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	4
3. MATERYAL VE METOT.....	18
3.1. Materyal.....	18
3.1.1. Ekim Öncesi İşlemler.....	18
3.1.2. Araştırma Alanı.....	18
3.1.3. Araştırma Yerinin İklim Özellikleri .....	19
3.1.4. Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri.....	19
3.2. Metot.....	20
3.2.1. Deneme Faktörlerinin Uygulanması.....	20
3.2.1.1. Ekim.....	20
3.2.1.2. Bakım.....	22
3.2.1.3. Hasat.....	23
3.2.2. Araştırmada İncelenen Özellikler.....	24
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	27
4.1. Bitki Boyu.....	27
4.2. Yaprak Sayısı.....	28
4.3. Tek Bitki Ağırlığı (g).....	30
4.4. Ham Protein Oranı (HPO) (%).....	32
4.5. ADF (Asit deterjan lif) (%).....	34
4.6. NDF (Nötral deterjan lif) (%).....	35
4.7. Yaş Ot Verimi (kg/da) .....	36
4.8. Kuru Ot Verimi (kg/da) .....	39
4.9. Kuru Madde Verimi (kg/da) .....	40



<b>4.10. Ham Protein Verimi (kg/da).....</b>	<b>42</b>
<b>4.11.Sindirilebilir Kuru Madde Oranı (%).....</b>	<b>44</b>
<b>4.12.Sindirilebilir Kuru Madde Verimi (%).....</b>	<b>46</b>
<b>5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>48</b>
<b>6. KAYNAKLAR.....</b>	<b>50</b>
<b>7. ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>57</b>

## SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ

<b>Simgeler</b>	<b>Açıklama</b>
°C	Santigrad Derece
kg	Kilogram
mm	Milimetre
m <sup>2</sup>	Metrekare
da	Dekar
pH	Hidrojen konsantrasyonunun eksi logaritması

<b>Kısaltmalar</b>	<b>Açıklama</b>
UY	Uzun yıllar
ADF	Asit deterjan lif
NDF	Nötral deterjan lif
KM	Kuru madde
OM	Organik madde
SKMO	Sindirilebilir Kuru Madde Oranı
SKMV	Sindirilebilir Kuru Madde Verimi
BBHB	Büyük Baş Hayvan Birimi
HCN	Hidrosiyanik Asit
BMR	Brown Mid Rib
BATEM	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü
LSD	Least Significant Difference

## ŞEKİLLER DİZİNİ

<b><u>Şekil</u></b>	<b><u>Sayfa</u></b>
Şekil.3.1.Deneme parsellerinin oluşturulması .....	21
Şekil 3.2. Denemenin kuruluşu .....	21
Şekil 3.3. Deneme alanında damla sulama sisteminden bir görüntü.....	22
Şekil 3.4. Deneme alanından boy gözlemi .....	23
Şekil 3.5. Deneme alanından gözlemlerden görünüm .....	23

## ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 3.1. Araştırmada Kullanılan Sorgum Çeşitlerinin Ticari İsimleri Ve Sağlandığı Kaynaklar, .....	18
Çizelge 3.2. Tokat Kazova'nın iklim verileri .....	19
Çizelge 3.3. Deneme Yeri Topraklarının Bazı Fiziksel Ve Kimyasal Özellikleri.....	20
Çizelge 4.1.1. Bitki Boylarına Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	27
Çizelge 4.1.2. Çeşit-Sıra Aralıklarının Ortalama Bitki Boyları (cm) .....	27
Çizelge 4.2.1. Yaprak Sayılarına Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	29
Çizelge 4. 2. 2 Çeşit-Sıra Aralıklarının Ortalama Yaprak Sayıları .....	29
Çizelge 4.3.1 Tek Bitki Ağırlıklarına Ait Varyans Analiz Sonuçları .....	30
Çizelge 4.3.2 Çeşit-Sıra Aralıklarının Ortalama Tek Bitki Ağırlıkları (g) .....	31
Çizelge 4.4.1 Ham Protein Oranlarına Ait Varyans Analiz Sonuçları .....	32
Çizelge 4.4.2 Çeşit-Sıra Aralıklarının Ortalama Ham Protein Oranları (%)......	32
Çizelge 4.5.1 ADF Oranlarına Ait Varyans Analiz Sonuçları .....	34
Çizelge 4.5.2 Çeşit-sıra Aralıklarının Ortalama ADF Oranları (%) .....	34
Çizelge 4.6.1. NDF Oranlarına Ait Varyans Analiz Sonuçları .....	35
Çizelge 4.6.2. Çeşit-Sıra Aralıklarının Ortalama NDF Oranları (%) .....	35
Çizelge 4.7.1. Yaş Ot Verimleri Oranlarına Ait Varyans Analiz Sonuçları .....	37
Çizelge 4.7.2 Çeşit-Sıra Aralıklarının Ortalama Yaş Ot Verimi Değerleri (kg/da) ....	37
Çizelge 4.8.1 Kuru Ot Verimleri Oranlarına Ait Varyans Analiz Sonuçları .....	39
Çizelge 4.8.2 Çeşit-Sıra Aralıklarının Ortalama Kuru Ot Verimi Değerleri (kg/da)....	39
Çizelge 4.9.1 Kuru Madde Verimleri Oranlarına Ait Varyans Analiz Sonuçları .....	41
Çizelge 4.9.2. Çeşit-Sıra Aralıklarının Ortalama Kuru Madde Verimi Değerleri (kg/da)	41
Çizelge 4.10.1 Ham Protein Verimlerine Ait Varyans Analiz Sonuçlar.....	43
Çizelge 4.10.2 Ortalama Ham Protein Verimi Değerleri (kg/da) .....	43
Çizelge 4.11.1 Sindirilebilir Kuru Madde Oranlarına Ait Varyans Analiz Sonuçları	45
Çizelge 4.11.2. Ortalama Sindirilebilir Kuru Madde Oranları Değerleri (kg/da) .....	45
Çizelge 4.12.1. Sindirilebilir Kuru Madde Verimlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları	46
Çizelge 4.12.2. Ortalama Sindirilebilir Kuru Madde Verimi Değerleri (kg/da).....	47

## 1. GİRİŞ

Tarımsal faaliyetler öncelikli olarak insanlara besin maddesi sağlama hedefine dönük olarak yapılır. İnsan sağlığı bakımından oldukça önemli olan dengeli beslenme, besin maddelerinin çeşit, kalite ve miktar bakımından belirli bir düzeyde alınması ile mümkündür. İnsanların günde 75-80 g protein almaları, dengeli olarak beslenebilmeleri için yeterlidir. Ancak bu gerekli olan protein miktarının da yaklaşık olarak yarısının da hayvansal kaynaklı proteinin olması gerekmektedir. Bu hayvansal kaynaklı protein de karşılanmasında sığır eti ilk sırayı almaktadır. Bu yüzden hayvansal ürünlerin insan beslenmesindeki önemi tartışılmaz bir gerçektir (Cankurt, 2010). Tarımsal faaliyetler aynı zamanda ülke ekonomisinin gelişmesinde, birim yatırım karşılığında yüksek kazanç, en düşük maliyetle istihdam imkânı sağlayan önemli bir sektördür. Türkiye’de kırsal üretimin yaklaşık % 76,3’ü bitkisel, % 23,7’si ise hayvansal üretim şeklinde gerçekleşmektedir (Karakuş, 2011).

Türkiye hayvancılık açısından çok önemli bir yere sahip olmasına karşın, hayvanların kaliteli ve ucuz kaba yem ihtiyacı karşılanamadığından dolayı birim hayvandan alınan verim oldukça düşüktür. Hayvansal üretimde girdilerin yaklaşık % 60-70’nin yem giderleri olduğu düşünüldüğünde, kaliteli ve ucuz kaba yem ihtiyacının ne kadar önemli olduğu daha iyi anlaşılabilir. Ülkemizde 12,4 milyonu büyük baş ve 32,3 küçükbaş olmak üzere toplam hayvan varlığı 44,7 milyon hayvan varlığı mevcuttur (Anonim, 2011).

Türkiye’de yem bitkileri üretim alanı tarla tarımı içinde hayvancılığın gelişmiş olduğu ülkelere kıyasla çok düşüktür. Örneğin ABD’de yem bitkileri ekim alanı tarla tarımı içerisinde de % 23, Almanya’da % 37, İtalya’da % 30 ve Hollanda da % 30’luk bir paya sahiptir. Türkiye’nin yem bitkileri ekim alanı ise tarla tarımı içerisinde % 6’dır (Avcıoğlu ve ark., 2009). Bu oranın % 20-25’lere yükselmesi gerekmektedir. Yaklaşık olarak 11 milyon Büyükbaş Hayvan Birimi (BBHB) hayvan varlığımızın yıllık kaba yem ihtiyacı 45-50 milyon ton kadardır. Ülke hayvanlarının kaba yem ihtiyaçlarının 12-15 milyon ton/yıl çayır ve meralardan, 4,5 milyon tonu yem bitkilerinden, 14 milyon

tonu mısır hasılından ve 15 milyon ton/yıl ise sap, saman ve tarla artıklarından karşılanmaktadır (Altın ve ark., 2005).

Tokat ili hayvancılık potansiyelinin yüksek olduğu iller arasında yer almaktadır. Tokat ili yüz ölçümünün % 32,7'sini tarım alanları, % 13,2'sini çayır mera arazisi, % 38,7'sini orman ve fundalık alanları, % 4,8'nin tarıma elverişsiz boş alan, % 10,6'sını ise diğer araziler oluşturmaktadır (Anonim, 2009). Tüm bunlar göz önünde bulundurulduğunda, gerek Türkiye'nin gerekse Tokat ve yöresinin yem bitkileri tarımı hem alan hem de verim olarak geliştirilmelidir. Var olan kaliteli kaba yem sorununuzun çözümü, meraları ıslah etmek ve en azından buna kaynak olan yem bitkileri tarımını genişletmek ve geliştirmek, doğru üretim yöntemleri uygulayarak birim alandan daha fazla verim almak, değişik iklim ve toprak koşullarında yetiştirilebilecek alternatif yem bitkisi tür ve çeşitlerini arttırmakla mümkündür.

Çayır ve meralarımızın verimlerini arttırmakla yeterli miktarda kaliteli ve ucuz kaba yem temin etmek ve mevcut olan kaba yem açığını kapatmak mümkündür. Ancak bu verim artışını sağlamak için yapılacak olan ıslah çalışmaları hem uzun zaman alacak hem de büyük yatırımlar gerektireceğinden dolayı, kısa sürede ihtiyaç duyulan kaliteli kaba yem sağlamanın en ucuz ve kolay yolu, mevcut olan yem bitkileri ekim alanlarımızı arttırmak ve yem bitkilerini ekim nöbetine sokmaktır. Çok değişik ekolojik bölgelere sahip olmamız, çeşitli yem bitkilerinin farklı bölgelerde ekonomik olarak yetiştirilmesine imkan sağlamaktadır. Mevcut üretim yapılan tarla tarımı arazi miktarları düşünüldüğü zaman ise ekilen alanların arttırılması pek de mümkün görünmemektedir. Bu yüzden yem bitkilerinin ekim alanlarının artması ancak uygun ekolojik koşullarda ikinci ürün olarak yetiştirilebilecek yem bitkilerinin ekim nöbetine girmesi ile mümkündür. Tokat ve benzeri ekolojiye sahip, yeterli miktarda yağış almaları, ikinci ürün için vejetasyon süresinin uygun olması, toplam sıcaklık miktarının uygun olması gibi nedenlerden dolayı ikinci ürün tarımına olanak sağlamakta ve yetiştirme periyotları göz önünde bulundurularak uygun yem bitkileri ikinci ürün olarak ekim nöbetine girmeli, yörenin mevcut olan kaliteli kaba yem açığı bir ölçüde kapatılmaya çalışılmalıdır.

Yurdumuzda yem bitkileri ekiliş alanı genişletilmeye çalışılırken, farklı iklim ve toprak koşullarına uyabilecek birçok alternatif bitkiler bulunmaktadır. Bu bitkilerin başında sorgum tür ve melezleri gelmektedir. Sorgum ve sorgum x sudanotu melezleri kök yapılarının uygun olması nedeniyle suyu etkili bir şekilde absorbe edebilen, bol yaprak üretebilen, birim alandan daha fazla hazmolunabilir besin maddesi üretebilen ve ve gerek silajlık gerekse kuru veya yaş ot olarak tüketilebilen tek yıllık bir buğdaygil yem bitkisidir. Uzun kuraklık dönemi esnasında uyku durumuna geçebilmesi, kuraklık ve yüksek sıcaklıklara daha fazla dayanabilmesi, biçimden sonra yeniden sürebilmesi, hastalık ve zararlılara daha dayanıklı olması mısıra alternatif olarak kullanılabilen bir bitki olmasının özellikleri arasında sayılabilir. Kuraklığa dayanımda güçlü kök sistemi ve yapraklarının kalın ve mumsu tabaka ile kaplı olması yanında evapotranspirasyon ve stomaların etkin bir şekilde kontrolü sorguma avantaj sağlamaktadır (Çiğdem ve Uzun, 2006).

Sorgum dünyada üretim alanı ve üretim miktarı bakımından mısır, çeltik, buğday ve arpadan sonra beşinci sırada yer alan önemli bir kültür bitkisidir. Sorgum bitkisi hayvan beslenmede kullanılmasının yanında Asya ve Afrika'da, özellikle tane sorgum tipleri, insan gıdası olarak da önemli derecede kullanıma sahiptir (Anonim, 2012).

Bunun yanında dhurrin glikozidi çoğu sorgumun toprak üstü parçalarında mevcuttur. Dhurrin; otlatılan veya yedirilen hayvanları öldürebilen ve oldukça toksik etkiye sahip bir glikozittir. Dhurrin glikozidinden dolayı sorgum bitkisi otlakiye olarak kullanılırken dikkat edilmelidir. Özellikle bitkilerin toprak üstü aksamında bulunan glikozid, bitkiler 40-50 cm yüksekliğe geldiği zaman en üst seviyeye ulaşmakta, bitki geliştikçe etkisini yitirmekte ve hasat zamanına kadar etkisi tamamen kaybolmaktadır. Bu yüzden bitkiler otlakiye olarak kullanılacaksa bitkiler 50-60 cm boylandıktan sonra otlatılmalıdır (Uzun ve Çiğdem, 2005).

Bu çalışma daha önce Tokat ekolojik koşullarında denenmiş ve ümitvar olan çeşitlerin farklı sıra aralıklarının bazı morfolojik ve tarımsal özelliklerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Boren ve ark. (1962), silajlık tahıllarda kuru madde oranının % 27,0-32,0 olduğu dönemlerde hasat edilmeleri gerektiğini, % 35,0' den fazla kuru madde içeren silajlarda ise aneorobik fermantasyonun oldukça güç olacağını bildirmişlerdir.

Hegde ve ark. (1975), Kanada'da sıra arası ve bitki popülasyonu yoğunluğunun tane sorgum üzerine olan etkilerini inceledikleri çalışmada, iki sorgum çeşidini (Pride X4004 ve Pride X4053) üç farklı sıra arası mesafede ekmiş (18, 36 ve 72 cm), bitki boyunun sıra arası mesafesi arttıkça arttığını, fakat yaprak alanı indeksinin artan sıra arası mesafesi ile azaldığını kaydetmişlerdir. Yine aynı çalışmada Kanada-Alberta gibi karasal iklime sahip olan bölgelerde toprak neminden etkili bir şekilde yararlanabilmek için 18 veya 36 cm sıra aralığında ve 15,000 bitki/da ekim yoğunluğunda ekim yapılmasının uygun olabileceğini bildirmişlerdir.

Nuwanyakma ve ark. (1979), değişik sorgum tür ve çeşitleri ile yaptıkları çalışmalarında, silajlık sorgumları erken vejetatif dönemde, karınlanma aşamasında ve hamur olum döneminde biçmişlerdir. Araştırmada, silajlık sorgumun ham protein oranı gelişme döneminin ilerlemesiyle azalmış ve ilk dönemde % 17,3-19,7, ikinci dönemde % 7,8-12,5 ve hamur olum döneminde ise % 4,0-8,7 arasında değişmiştir. Araştırmada, ham protein içeriğinin aksine, kuru madde veriminin gelişme dönemi ilerledikçe arttığını bildirmişlerdir.

Bhale ve Borikar (1982), değişik sorgum melez hatları ile yaptıkları çalışmalarında bitki boylarının 93-132 cm arasında, % 50 çiçeklenme gün sayısının ise 54-63 gün arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Pedersen ve ark. (1983), Amerika'da beş silajlık sorgum (Atlas, Brawley, Coleman, Early Hegari- Rox and White Collier) çeşidinin kalite özelliklerini inceledikleri çalışmada, sindirilebilir kuru madde oranını % 45,9-65,8 arasında tespit



etmişlerdir. Muldon (1985), Avustralya'da sorgum üzerine yaptığı bir çalışmada, ortalama kuru madde veriminin 760-1610 kg/da arasında değiştiğini belirlemiştir. Ayrıca sorgumun yaprağındaki muhtemel HCN (hidrosiyanik asit) miktarının, azotlu gübre uygulamasının artmasıyla düzenli olarak yükseldiğini bildirmiştir.

Akyıldız (1986), yazlık ikinci ürün olarak yetiştirilen silajlık sorgum ve sorgum x sudanotu melezinde ham protein ve ot verimini etkileyen faktörlerin başında biçim zamanının geldiğini bildirmiştir.

Oğraş ve Altınay (1986), Antalya koşullarında ana ürün ve ikinci ürün olarak silajlık sorgum, sudanotu, sorgum x sudanotu melezi (NK- Jordan- 70) ile yürüttükleri çalışmada, ana ürün koşullarında sorgum x sudanotu melezinden 10,9 ton/da, ikinci ürün koşullarında ise 9,5 ton/da yeşil ot verimi tespit etmişlerdir.

Cacares ve Santana (1987), Küba'da sorgum üzerinde yaptıkları bir çalışmada, en yüksek ham protein oranını % 10,1 olarak tespit etmişlerdir.

Tosun ve Aydın (1987), Samsun şartlarında yaptıkları bir çalışmada, sorgumda kuru madde veriminin 483-925 kg/da arasında değiştiğini bildirmektedirler. Ot verimi yönünden diğer çeşitlere üstünlük gösteren Rox, Leoti, Early Sumac gibi silajlık sorgum çeşitlerinin yetiştirilebileceğini belirtmişlerdir.

Sağlamtimur ve ark. (1988), Çukurova bölgesi sulu şartlarında ikinci ürün olarak yetiştirilen silaj sorgum çeşitlerinin bitki boyunu, 183-355 cm, yeşil ot verimini 3255-6380 kg/da ve kuru madde verimini ise 849-1444 kg/da olduğunu tespit etmişlerdir.

Tansı (1989), Çukurova koşullarında sudan otu ve sorgum-sudan otu melezinde farklı tohumluk miktarının (1,5, 2,5, 3,5 ve 4,5 kg/da) etkisini incelediği çalışmada; yeşil ve kuru ot verimlerinin genellikle 3,5 kg/da tohumluk miktarında artış göstermiş, yaprak oranı ekim sıklığı arttıkça azaldığını belirtmiştir.

Tcacenco ve ark. (1989), Brezilya'da silajlık sorgum üzerine yaptıkları bir çalışmada, kuru ot veriminin 700-1400 kg/da arasında değiştiğini, tüm bitki üzerinden ham protein oranının % 11 olduğunu tespit etmişlerdir.

Causley (1990), Yeni Zellanda' da Sudax ST- 6 ve sorgum-sudanotu hibrit çeşitlerinde; farklı sıra arası (15, 30, 45 ve 90 cm) ve tohumluk miktarlarının (0,42, 0,83, 1,25 ve 2,50 kg/da) kuru ot verimine etkilerini incelediği çalışmada; tohumluk miktarının artmasıyla kuru madde verimlerinin de artış gösterdiğini bildirmişlerdir.

Skerman ve Riveros (1990), sorgum türlerinde bitki boylarının 3,0-3,6 m arasında değişebileceğini ifade etmişlerdir.

Baytekin ve ark. (1991), Akdeniz iklim koşullarında yazlık olarak hem ana ürün ve hem de ikinci ürün sorgum (tane, ot, silaj), sudan otu (ot ve silaj), sorgum x sudanotu melezi bitkilerinin başarıyla yetiştirilebildiğini bildirmişlerdir. Ot amaçlı üretimlerde, sorgum türlerinin boylarının 1 m'ye ulaştığında biçilmesi durumunda ana üründe toplam beş biçim karşılığı 10-15 t/da, ikinci üründe ise üç biçim karşılığı 8-12 t/da verim alınabildiğini, silaj amaçlı üretimde ise ana üründe iki biçim karşılığı 5-10 t/da, ikinci üründe ise tek biçimde 4-8 t/da yaş ot alındığını belirten araştırmacılar, sorgum türlerinin ikinci ürün silajlık olarak değerlendirilmesi durumunda, ana ürüne göre daha kaliteli bir ürün alındığını da ifade etmişlerdir.

Bonomi ve ark. (1991), sorgum, sorgum x sudanotu melezi ve mısırın, süt olum veya hamur olum devresinde biçildiğinde, kuru madde oranının yükselmesiyle birlikte, yemin silolanma yeteneğinde artış ortaya çıktığını bildirilmişlerdir.

Tansı ve ark. (1991), Şanlıurfa-Koruklu ekolojik koşullarında üç yıl süreyle yürüttükleri araştırmada, sorgum türlerinin ana ürün olarak yetiştirilmesinde iki veya üç biçimden toplam 10-11 ton/da hasıl verimine ulaşılabildiğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar; ilk biçimin hasıl verimi sağladığını, diğer biçimlerde ise bitki boylarının kısalarak yaprak oranlarının yükseldiğini de bildirmişlerdir.

Tekeli ve Turhan (1991), 4 sorgum-sudan otu melezi çeşidinde (Growsers, P.988, J-91 ve Sugarleaf) 3 farklı sıra arası mesafesi (35,0, 52,5 ve 70,0 cm) uyguladıklarını, en yüksek yeşil ot verimini (3815 kg/da) 52,5 cm sıra arası mesafesinden elde ettiklerini belirtmişlerdir.

İptaş (1993), Tokat ekolojik şartlarında yetiştirilen sorgum çeşitlerinin bazı tarımsal karakterleri üzerinde yaptığı bir çalışmada, süt olum döneminde hasat yapılarak elde edilen verilerde; yeşil ot verimini 6567 kg/da, kuru madde verimini 1766 kg/da, yaprak oranını % 17,7, bitki boyunu 198 cm, kuru madde oranını % 26,8, ham protein oranını ise % 6,2 olarak belirlemiştir.

Avcıoğlu ve İptaş (1994), Tokat Kazova koşullarında sorgum ve sorgum x sudanotu melezinde biçim zamanı ve biçim sayısını belirlemek için yaptıkları çalışmada, en yüksek yeşil ot ve kuru madde veriminin sorgum x sudanotu melezi P-988'den elde edildiğini, sulama ve gübreleme ile ikinci biçimlerin alınabileceği, yem bitkilerinin üretim düzeyinin düşük olduğu devrelerde sorgum ve sorgum x sudanotu melezlerinden kaliteli kaba yem üretilebileceğini bildirmişlerdir.

Açıkgöz (1995), sorgum otunun yeşil olarak yedirilebileceği gibi kurutularak da saklanabileceğini, ancak sorgum otunun kurumasının güç olduğunu ve kurduğunda kötü kalitede bir ot alındığını, bu nedenle yeşil olarak yedirilmesi veya silo yemi olarak değerlendirilmesi gerektiğini, erken devrelerde biçilen sorgumlar da protein oranının oldukça yüksek olduğunu, süt olumu devresinde kuru maddede % 6-9 oranında ham protein bulunduğunu, bu oranın da salkımların görülmesinden sonra azalmaya başladığını bildirmiştir.

Aydın ve Albayrak (1995), Samsun ekolojik şartlarında 1994 yılında ikinci ürün olarak üç mısır, dört sorgum, bir sudanotu, bir sorgum x sudanotu melezi (Sugar Leaf) ile yürüttükleri araştırmada, üç mısır çeşidinden dekara 6,6-7,2 ton, sorgum çeşitlerinden dekara 4,4-6,2 ton yeşil ot verimi elde etmişlerdir. Sorgum x sudanotu melezinde ise yeşil ot verimini ortalama 5368 kg/da, ham protein oranını ortalama % 8,35, ham protein verimini ise 96 kg/da olarak belirlemiştir.

Baytekin ve ark. (1995), Harran ovası koşullarında yaptıkları ikinci ürün çalışmasında silajlık sorgumdan (Fs25E) 13,3 t/da verim almışlardır.

İptaş ve Yılmaz (1995), Tokat şartlarında ikinci ürün olarak üç farklı silajlık sorgum x sudanotu melezi çeşidinde (P-988, Sugar Leaf, Grazer) yaptıkları araştırmada, yeşil ot verimini 7577,4 kg/da (Grazer), 5875,9 kg/da (Sugar Leaf) ve 7066,0 kg/da (P-988) ve yaprak sayısını 9,70 adet/bitki (Grazer), 9,00 adet/bitki (Sugar Leaf) ve 9,30 adet/bitki (P-988), sap çapını 10,7 mm (Grazer), 9,90 mm (Sugar Leaf) ve 11,5 mm (P-988) olarak tespit etmişlerdir.

Orak ve Kavdır (1995), Edirne'de farklı sıra arası (28, 42, 56 ve 70 cm) ve tohumluk miktarlarının (1, 2, 3, 4 ve 5 kg/da) silaj sorgumunda etkilerini inceledikleri araştırmada; toplam 3 biçim alındığını, sıra arası mesafelerine göre yeşil ot veriminin 1943,91-3648,12 kg/da arasında değiştiğini, sıra arası mesafe arttıkça yeşil ot veriminin azaldığını, tohumluk miktarına göre yeşil ot veriminin 2085,8-3035,9 kg/da arasında değiştiğini, uygun tohumluk miktarının 2 kg/da olduğunu, sıra arası x tohumluk miktarı kombinasyonuna göre ise 1310,8-4264,3 kg/da arasında yeşil ot verimi elde edildiğini ve en uygun kombinasyonun 28 cm sıra aralığı x 2 kg/da tohumluk miktarı olduğunu bildirmişlerdir.

Baytekin ve ark. (1996), Harran ovası koşullarında P-911, NK 300 ve Rox ikinci ürün silajlık sorgum çeşitlerinde ikinci üründe dekara sırasıyla 10,6, 9,3 ve 7,1 ton yeşil ot verimi elde etmişlerdir.

Kızıl ve Tansı (1996), Çukurova koşullarında ikinci ürün sezonunda yetiştirilen bazı silaj ve tane sorgum çeşitlerinde farklı ekim sıklıklarının verim üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada; en yüksek yeşil ot verimi 7792,67 kg/da ile 7 bitki/m<sup>2</sup> ekim sıklığından elde edilirken, en düşük yeşil ot verimi 5612,92 kg/da ile 14 bitki/m<sup>2</sup> ekim sıklığından elde etmişlerdir. Yine aynı çalışmada ekim sıklığı açısından en yüksek yaprak protein verimi 9 bitki/m<sup>2</sup> ekim sıklığından elde edilmiş ve en düşük yaprak protein verimi 14 bitki/m<sup>2</sup> ekim sıklığından elde edilmiştir.

Büyükburç ve ark. (1997), Tokat şartlarında sorgum, sudanotu ve sorgum x sudan otunda ikinci ürün olarak silaj üretim imkanını incelemişler ve ortalama bitki boyunu 157,2-213,9 cm arasında, ortalama ham protein oranını %8,5-10,2 arasında, ortalama yaş ot verimini 7042-9089 kg/da arasında ve ortalama kuru madde verimini de 1540-2047 kg /da arasında tespit etmişlerdir.

Emekliler ve Köksoy (1997), Ankara şartlarında Beydarı sorgum çeşidi ile üç farklı ekim zamanı ve farklı ekim sıklığında yaptıkları araştırmada, bitki boylarının 72,75-101,65 cm arasında olduğunu bildirmişlerdir.

İptaş ve Avcıoğlu (1997), süt olum döneminde biçilen ve silolanan sorgum-sudan otu melezinin (% 36), sorgum (% 26) ve sudan otu (% 28) ile mısırdan (% 25) daha yüksek kuru madde oranına sahip olduğunu bildirerek, silaj pH değeri ve kalitesi bakımından mısır silajının diğerlerinden daha üstün olduğunu vurgulamışlardır.

İptaş ve ark (1997), Tokat ekolojik koşullarında sorgum-sudanotu mezleğinde ekim normu ve azotlu gübre uygulamalarının verim ve kaliteye etkisini inceledikleri çalışmada; birim alandaki bitki sıklığı artıka kuru ot veriminde artış meydana geldiğini saptamışlar ve 1,5 kg/da ekim normunda 4305,6 kg/da olan kuru ot veriminin, 3,0 kg/da ekim normunda 5013,0 kg/da' a yükseldiğini belirtmişlerdir.

İptaş ve ark. (1997), Tokat ekolojik koşullarında silajlık mısır ve sorgum ile yaptıkları çalışmada, ikinci ürün sorgumun yeşil ot verimini Rox çeşidinde 7342,3 kg/da, Early sumac çeşidinde ise 7306,2 kg/da olarak bulmuşlardır.

Siefers ve ark. (1997), Amerika' da 37'si silajlık olmak üzere toplam 40 sorgum çeşidinin agronomik ve silaj kalitesi özelliklerini incelemişler ve 3 adet dane sorgum çeşidinin, ortalama ham protein oranının, silajlık sorgum çeşitlerinden daha yüksek (%10,4), ortalama ADF (%27) ve NDF (%46,8) içeriğinin ise silajlık sorgum çeşitlerinden daha düşük olduğunu saptamışlardır. Aynı çalışmada silajlık sorgum çeşitleri arasında ham protein oranının %7,2- 10,1 arasında, kuru madde verimlerinin

741,0-1,383 kg/da arasında, ADF değerlerinin % 27,3-36,5 arasında ve NDF değerlerinin ise %45,1- 58,0 arasında değiştiğini saptamışlardır.

Yılmaz ve Sağlamtimur (1997), Amik ovası sulu şartlarında yaptıkları bir çalışmada sorgum melezi çeşitlerinden elde ettikleri ortalama yeşil ot verimi 5124 kg/da, ortalama kuru ot verimini 689 kg/da, ham protein oranını % 8,2, ham protein verimini ise 57 kg/da olarak tespit etmişlerdir.

Hosaflioğlu (1998), Van sulu koşullarında ikinci ürün olarak yürüttüğü bir çalışmada, sorgum ve sorgum x sudanotu melezi çeşitlerinin (Grazer, Sugar Leaf, Gözde-80, GW-9110, Rox) yaş ot verimini 4661-5952 kg/da, bitki boyunu 51-138 cm, toprak üstü biomas verimini 87-119 g/bitki, yaprak oranını % 17,8-27,7, ham protein oranını % 7,2-8,7, ham protein verimini 89-126 kg/da olarak belirlemiş, verim ve kalite açısından en uygun çeşitlerin sırasıyla Grazer, Gözde80, Sugar Leaf olduğunu bildirmiştir.

Başbağ ve ark. (1999), Diyarbakır koşullarında farklı sıra arası (12,5, 25,0, 37,5 ve 50,0 cm) ve tohumluk miktarlarının (2,0, 2,5, 3,0 ve 3,5 kg/da) sorgum-sudanotu melezinde yeşil ot verimi ile bazı verim komponentlerine etkisini inceledikleri çalışmada; farklı sıra arası mesafeleri içerisinde en uygun sıra arası mesafesinin 12,5 cm olarak saptandığını, sıra arası mesafe arttıkça yeşil ve kuru ot verimlerinin azaldığını bildirmişlerdir. Yine aynı çalışmada farklı tohumluk miktarları içerisinde en yüksek yeşil ve kuru ot veriminin 3,0 ve 3,5 kg tohumluk miktarından elde edildiğini, tohumluk miktarının artışına bağlı olarak verimlerin artış gösterdiği sonucuna varmışlardır.

Gücük ve Baytekin (1999), Şanlıurfa koşullarında süt olum döneminde iki adet mısır (LG 55 VE PX 74), iki adet silajlık sorgum (Fs 25E ve Rox) ile iki adet sorgum x sudan otu melezi çeşidinden (Sugar Leaf ve SX-17) sırasıyla dekara 9,1, 8,8, 11,6, 7,5, 8,1 ve 10,7 ton yeşil ot verimi elde etmişlerdir.

Gül ve Baytekin (1999), Diyarbakır şartlarında iki yıl süreyle ikinci ürün olarak dört silajlık sorgum çeşidi ile yürüttükleri araştırmada ortalama dekara yeşil ot veriminin 5355-8173 kg/da arasında değiştiğini bildirmektedirler.

Soya (1999) tarafından dört sorgum x sudanotu melezi ile İzmir koşullarında buğday hasadından sonra ikinci ürün olarak yürütülen bir çalışmada, yeşil ot verimini 7807-11215 kg/da, kuru madde verimini 1050-1423 kg/da, ham protein verimini ise 177-248 kg/da arasında değiştiğini tespit etmiştir.

Acar ve ark. (2000), Konya Hayvancılık Araştırma Enstitüsü deneme alanında beş sorgum sudanotu melezi çeşidi (Elrey, Grass, Grazer, Jumbo ve Sweet) ile yürütmüş oldukları bir çalışmada, çeşitlerden elde edilen iki biçimdeki ortalama bitki boyu 215,53-231,02 cm, bitki ağırlığı 495,6-674,5 g, sap çapı 0,99-1,39 cm, sap ağırlığı 406,8- 537,0 g, sap oranı % 74,7-82,0, yaprak ağırlığı 88,7-153,0 g, yaprak oranı % 15,5-25,2, kuru madde oranı % 27,73-34,55 arasında bulmuş, toplam kuru madde verimi 4486,8-5745,2 kg/da ve toplam yaş ot verimi 14641,3-19038,7 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bir yıllık sonuçlara göre, verim ve ele alınan diğer özellikler için Konya ve benzeri ekolojilerde Jumbo ve Sweet sorgum-sudan otu melez çeşitleri ön plana çıkmışlardır.

Gonzalez ve Graterol (2000), sıra arası ve gübrelemenin tane sorgumda verim ve verim komponentlerine etkilerini inceledikleri çalışmada; artan sıra arasının verimi azalttığını belirlemişlerdir.

Lema ve ark. (2000), tane ve şeker sorgumdan yapılan silajın besin içeriklerini ve in vitro sindirilebilir kuru madde içeriğini inceledikleri çalışmada, 11 adet tane sorgum çeşidinin sindirilebilir kuru madde oranlarının % 53,9-60,1, 10 adet şeker sorgum çeşidinin sindirilebilir kuru madde oranlarının ise % 47,7-56,8 arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Yılmaz (2000), Van koşullarında ana ürün olarak silajlık sorgum, sudan otu, sorgum x sudanotu melezi çeşitleri (Grazer, GrassII) ile 100 bitki/m<sup>2</sup> ekim sıklığında yürüttüğü bir çalışmada, yeşil ot verimini sırasıyla 4706,3-5738,9 kg/da, kuru ot verimini 1453,4-1975,6 kg/da, yaprak oranını % 18,6-19,7, bitki boyunu ise 206,4-208,7 cm olarak tespit etmiştir.

Yılmaz ve Akdeniz (2000), ana ürün yetiştirme sezonunda beş silaj sorgum çeşidi ile Van koşullarında 80 ve 100 bitki/m<sup>2</sup> ekim sıklığı uygulayarak yaptıkları bir çalışmada, ortalama yeşil ot veriminin 3855,8-4581,0 kg/da, kuru ot veriminin 1368,8-1924,7 kg/da, bitki boyunun 179,0-187,5 cm, yaprak oranının ise % 15,5-14,6 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Yılmaz ve Hoşaflioğlu (2000), Van koşullarında ikinci ürün sorgum ve sorgum x sudanotu melezi çeşitlerinde yaptıkları araştırmada; bitki boyunu en yüksek 138,67 cm (Gözde-80), en düşük 51,33 cm (Rox), yeşil ot verimini en yüksek 7093,0 kg/da (Leoti), en düşük 4425,0 kg/da (Diyarbakır yerli), ham protein oranını en yüksek % 8,91 (Nes-695) en düşük % 7,25 (GW-9110) ve ham protein verimini ise en yüksek 136.6 kg/da (Leoti) en düşük 89,6 kg/da olarak (Rox) bulmuşlardır. Ayrıca araştırmacılar arpa hasadından sonra sorgum ve sorgum x sudanotu melezlerinin ikinci ürün olarak ekonomik bir şekilde yetiştirilebileceğini bildirmişlerdir.

Sevimay ve ark. (2001), 1998 yılında Ankara koşullarında ana ürün olarak üç silaj Sorgum çeşidinde 15 kg/da azotlu gübre dozu ile yaptıkları çalışmada, ortalama yeşil ot verimini 3395,1 kg/da, kuru ot verimini 944 kg/da, bitki boyunu 212,2 cm, ana saptta yaprak sayısını ise 10,8 adet/bitki olarak tespit etmişlerdir.

Acar ve ark. (2002), Konya ekolojik şartlarında ana ürün yetiştirme sezonunda silajlık Sorgum x sudanotu melezleri El Rey, Grass II, Grazer, Jumbo ile yürüttükleri araştırmada iki biçim yapmışlardır. Araştırmada; Jumbo çeşidinde bitki boyunu 231,02 cm, yaprak sayısını 8,99 adet/bitki, bitki çapını 13,9 mm, toplam yeşil ot verimini 19038,2 kg/da, kuru madde oranını % 32,84, toplam kuru madde verimini ise 5745,2 kg/da, m<sup>2</sup> deki sap sayısını en büyük değer El Rey çeşidinde sırasıyla ikinci biçimde ve iki biçimin ortalamalarında 65,27 adet ve 55,54 adet olarak tespit etmişlerdir. Araştırma sonucunda sorgum x sudanotu melezlerinde yaprak ağırlığı ve sayısının, sap çapının, bitki boyunun ve kuru madde oranının artırılması verimi etkileyen unsurlar olarak belirtilmiş, Konya ve benzeri ekolojilerde sorgum x sudanotu melezi çeşitlerinin çok yüksek verim potansiyellerinin olduğu ve oldukça yüksek yaş ot (14641-19038 kg/da) ve kuru ot verimlerine (4486-5745 kg/da) ulaşılabileceği bildirilmiştir.



Madibela (2002) Güney Afrika'da yaptığı çalışmada 12 adet sorgum çeşidinin kimyasal kompozisyonunu ve in vitro kuru madde sindirilebilirliğini incelemiş ve ortalama kuru madde sindirilebilirliğini % 78,0 olarak tespit etmişlerdir.

Murie ve ark. (2002), Kenya'da yaptıkları bir çalışmada tavşanların beslenmesinde mısır yerine sorgumun kullanılmasını değerlendirmiş, mısır, beyaz sorgum ve BMR (Brown Mid-Rib) sorgum türlerini incelemiş, sindirilebilir kuru madde oranını mısırdaki % 65,0 beyaz sorgumda %64,9 ve BMR sorgumda %65,4 olarak tespit etmişlerdir.

Akdeniz ve ark. (2003), Doğu Anadolu Bölgesi koşullarına uygun ve yüksek besin madde verimine sahip tane sorgum çeşitlerini belirlemek üzere yaptıkları çalışmada sekiz adet tane sorgum çeşidi kullanmış ve tane sorgum çeşitlerinin hasıllarında sindirilebilir kuru madde oranını % 51,2-61,6 arasında, sindirilebilir kuru madde verimini ise 251-484 kg/da arasında tespit etmişlerdir.

Ayub ve ark. (2003) farklı toprak işleme metotları ve farklı tohum miktarının sorgumda ot verimi ve kalitesine etkilerini inceledikleri çalışmada; artan tohum miktarının yeşil ot ve kuru ot verimini önemli oranda arttırdığını belirlemişlerdir.

Yılmaz ve ark. (2003), Hatay koşullarında ikinci ürün silajlık sorgumda farklı bitki sıklıklarında yürüttükleri araştırmada, bitki boyunun 165,78-170,56 cm arasında, yeşil ot verimini ise 7323,3-7678,7 kg/da arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Akbudak ve ark. (2004), Konya ekolojik koşullarında farklı biçim zamanlarında sorgum x sudanotu melezi (Jumbo) çeşidinde yaptıkları araştırmada, m<sup>2</sup>'deki sap sayısını ortalama 71,70 adet, bitki boyunu 273,85 cm, sap çapını ortalama 14,8 mm, yeşil ot verimini 7425,5 kg/da, kuru madde oranını ortalama % 27,28 ve kuru madde verimini ise 2169 kg/da olarak tespit ettiklerini bildirmişlerdir.

Balanbanlı ve Türk (2005), sorgum, sudan otu melezi ve çeşitlerinin Isparta koşullarında verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi üzerine yürüttükleri bir araştırmada, en yüksek yeşil ot verimleri 2002 yılında Sugar Leaf (6693,3 kg/da), 2004 yılında Sugar

Leaf ve Gözde-80 (6969,7 ve 6619,7 kg/da) ve iki yıllık ortalamalarda ise Sugar Leaf (6831,5 kg/da) çeşidinden alınmıştır. Rox ve Early Sumac çeşitlerinden ise 2002 yılında 4461,0 ve 4349,3 kg/da, 2004 yılında 4631,3 ve 4393,0 kg/da ve iki yıllık ortalamalara göre 4546,2 ve 4371,2 kg/da en düşük yeşil ot verimleri elde etmişlerdir.

Çeçen ve ark. (2005), Antalya'da yürüttükleri bir çalışmada, sorgum (Rox), Sudanotu (Gözde-80) ve mısırı (TTM-8119) ot üretimi ve tane verimi yönünden ikinci ürün koşullarında karşılaştırmışlardır. Çalışmada, sorgumun en yüksek yeşil ot (7327 kg/da) ve kuru ot (1654 kg/da) verimi sağladığını, % 50 çiçeklenme gün sayısı (58 gün) bakımından sudanotunun en erkenci olduğunu, tane verimi bakımından ise mısırın en yüksek verimi (768 kg/da) verdiğini, Antalya'nın sahil kesiminde sorgum ve sudan otunun elde edilmesi amacıyla en az üç defa biçim verebildiğini ve besin değeri olarak mısıra yakın olması nedeniyle kaba yem kaynağı olarak daha ekonomik olduğunu vurgulamışlardır.

Gül ve Başbağ (2005), Diyarbakır koşullarında silaj sorgum çeşitlerinin ikinci ürün yetiştiriciliği üzerine yaptıkları araştırmada, ortalama bitki boyunu 163,7 cm, yeşil ot verimini 5001,3 kg/da, ortalama kuru madde verimini 1001,3 kg/da, sap oranını ise % 70,74 olarak tespit etmişlerdir. Sonuç olarak, arpa hasadından sonra ikinci ürün olarak sorgumun yetiştirilmesinin bölgede kaba yem açığının kapatılmasına katkı sağlayacağını bildirmişlerdir.

Güneş ve Acar (2005), Karaman ekolojik koşullarında silajlık sorgum x sudanotu melezinin ikinci ürün olarak yetiştirilmesinde sorgum x sudanotu melezi çeşitlerinde (Grazer, El Rey, Grass II, Jumbo) bitki boyunu 260,93-284,80 cm, yaprak sayısını 8,46-11,06 adet/bitki, sap çapını 11,00-12,03 mm, bitki ağırlığını 217,63-283,63 g, yaprak ağırlığını 46,66-81,03 g/bitki, yeşil ot verimini 6483,7-7671,2 kg/da, bitkide kuru madde oranını % 30,26-33,13, kuru madde verimini 2093,5-2321,4 kg/da arasında belirlerken, yaprakta ham protein oranının % 6,97-7,63, bitkide ham protein oranının % 4,41-5,15 ve ham protein veriminin de 92,32-109,70 kg/da arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Yaptıkları bu araştırmada, sorgum x sudanotu melezi çeşitlerinin tamamının arpa hasadından sonra ikinci ürün olarak yetiştirilebileceğini belirlemişlerdir.

Carmi ve ark (2006) İsrail’ de sulamanın ve bitki yoğunluğunun sindirilebilirlik ve verime olan etkilerini inceledikleri çalışmada bitikleri bir vejetasyon dönemi içinde iki defa biçmiş ve kuru madde verimlerini 0,7 t/da-2,1 t/da arasında, ham protein oranlarını % 6,4- 9,1 arasında, NDF oranlarını ise % 61,50-68,30 arasında saptamışlardır.

Çiğdem ve Uzun (2006), Samsun Ekolojik koşullarında taban alanlarda iki adet Sorgum ( Rox, Early Sumac), üç adet sorgum x sudanotu melezi (Jumbo, Grazer N2, El Rey), bir adet sudanotu (Gözde- 80) ve iki adet mısır çeşidiyle ikinci ürün yetiştiriciliği üzerine yaptıkları araştırmada; yeşil ot verimini Jumbo çeşidinde 4683 kg/da, El Rey çeşidinde 4078 kg/da, Grazer N2 çeşidinde 3492 kg/da, Rox Çeşidinde 2727 kg/da Early Sumac çeşidinde 3511 kg/da ve Gözde-80 çeşidinde 2378 kg/da, kuru ot verimini ise Jumbo, Grazer N2, El Rey, Rox, Early Sumac, Gözde-80 çeşitlerinde sırasıyla 799,6, 791,2, 967,9, 493,8, 727,4, 686,6 kg/da, ham protein oranını aynı sırayla % 6,07, 7,67, 10,16, 8,98, 10,20, 10,10 olarak tespit etmişlerdir. Sonuç olarak, Samsun ili ve benzeri ekolojilerde El Rey çeşidi ikinci ürün olarak tavsiye edilmiş bu çeşidin temininde sıkıntı çekilmesi durumunda Jumbo ve Grazer N2 çeşitlerinin de tavsiye edilebilir özellikte olduklarını belirlemişlerdir.

Özaslan Parlak ve Sevimay (2007), Ankara şartlarında buğdaydan sonra ekilen silajlık sorgumun ham protein oranını araştırmanın ilk yılında % 10,38 olarak, ikinci yılda ise arpadan sonra ekilen silajlık sorgumun ham protein oranını % 11,17 olarak belirlemişlerdir.

Malik ve ark. (2007), Pakistan’da yemlik sorgumun sıra arasına ve tohumluk miktarına olan tepkisini belirlemek için yaptıkları çalışmada; 15, 30 ve 45 cm sıra mesafelerini denemiş ve bitki boyu bakımından en yüksek değer 234,65 cm ile 30 cm sıra arasından, yeşil ot verimi bakımından en yüksek verim değeri 57,36 t/ha ile 15 cm sıra arasından elde edilmiştir. Bunun yanında yine aynı çalışmada ortalama iki yıllık verilerde tohum miktarı ve sıra arası interaksiyonunda en iyi yeşil ot verimi 77,95 t/ha ile 15 cm sıra arası ve 75 kg/ha tohum miktarından elde ettiklerini belirtmişlerdir.

Yılmaz ve ark. (2007), Amik ovasında ana ürün olarak yetiştirdikleri Early Sumac, Rox ve Pacesetter silajlık sorgum çeşitlerini 15 Nisan, 30 Nisan ve 15 Mayıs tarihlerinde ekmişler ve bazı silajlık özelliklerini belirlemişlerdir. Araştırma sonucunda ortalama protein oranını en yüksek % 5,68 (30 Nisan'da) ve ortalama kuru madde oranını ise en yüksek % 37,3 (15 Mayıs'ta) olarak tespit etmişlerdir.

Karadaş (2008), Konya' da farklı ekim sıklıklarında ikinci ürün olarak ekilen sorgum x sudan otu melezlerinin verim ve bazı verim unsurlarını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, bitkileri 15, 30, 45 ve 60 cm farklı sıra aralıklarında ekmiş ve NDF oranlarını yaprakta en düşük 30 cm sıra aralığından (% 68,2), en yüksek 45 cm sıra aralığından (%72,97), sapta NDF oranını en düşük 45 cm sıra aralığından (%60,3), en yüksek NDF oranı 30 cm sıra aralığından (% 61,2) ve tüm bitkide NDF oranlarını en düşük 60 cm sıra aralığından (% 66,2), en yüksek 15 cm sıra aralığından (% 75,9) elde etmişlerdir. Yine aynı çalışmada en yüksek yeşil ot verimi 7613,17 kg/da ile 45 cm ekim sıklığından, en düşük yeşil ot verimi 6296,30 kg/da ile 60 cm sıra aralığından, kuru madde verimi bakımından en yüksek kuru madde verimi 2343,41 kg/da ile 45 cm sıra aralığından, en düşük kuru madde verimi ise 1908,98 kg/da ile 15 cm sıra aralığından elde ettiklerini bildirmişlerdir. Ham protein oranları bakımından ise en yüksek ham protein oranının 15 cm sıra aralığından (% 6,63), en düşük ham protein oranının ise 60 cm sıra aralığından (% 5,60) elde ettiklerini belirtmişlerdir.

Miko ve Manga (2008), Nijerya'da üç farklı sıra arası mesafede (25, 50 ve 75 cm) ve dört farklı azot dozunda ( 0, 30, 60 ve 90 kg/ha) ICSV 400 çeşidinin büyüme ve verim üzerine olan etkilerini inceledikleri çalışmada; bitki başına kuru madde verimini ve bitki başına yaprak sayısını en yüksek 25 cm sıra aralığından sırasıyla 26,0 g/bitki, 12,3 adet/bitki olarak tespit etmişlerdir.

Geren ve Kavut (2009), Bornova koşullarında, ikinci ürün yetiştirme döneminde bazı sorgum türlerinin verim ve silaj kalite özelliklerini mısırla karşılaştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada, sorgumda bitki boyunun 147,8-330,4 cm, yaprak oranının % 16,1-32,9, hasıl veriminin 2121-9133 kg/da ve kuru madde veriminin ise 614-2676 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Tuğay (2009), Konya ekolojik şartlarında toprak işlemeli ve işlemez uygulamalarda ikinci ürün sorgum çeşitlerine ait ortalama kuru madde verimlerini, sorgum x sudanotu melezinin Bovital çeşidinde 1544,8 kg/da, silajlık sorgum Rox çeşidinde 1300,1 kg/da, süpürge darısında 1325,5 kg/da, yeşil ot verimini Bovital çeşidinde 4791 kg/da, süpürge darısında 3683 kg/da, Rox çeşidinde 3683 kg/da olarak tespit etmiştir.

Marsalis ve ark. (2010), New Mexico’da farklı bitki popülasyonlarında ve gübre oranlarında mısır, BMR (Brown Mid-Rib) sorgum ve silajlık sorgumun kuru madde verimleri ve besin değerlerini inceledikleri çalışmada; ham protein oranlarını silajlık sorgumda ve BMR sorgumda % 7,2, NDF oranlarını BMR sorgumda % 50,3 ve silajlık sorgumda % 50,4 olarak saptamışlardır.

Torreillas ve ark. (2011), Arjantin’de tane ve çift amaçlı (silajlık ve tane sorgum) sorgum bitkisinde sindirilebilir kuru madde verimine salkım ve stover katkısını inceledikleri çalışmada; 2 adet tane sorgum (P8419 ve NK412) çeşidi ve 2 adet de çift amaçlı sorgum (P8232 ve A9904) çeşidi kullanmış ve salkım ham protein oranının % 9,8-10,5 arasında, sindirilebilir kuru madde oranını % 50,6-56,7 arasında, salkım ADF oranının % 19,3-22,2, salkım NDF oranının ise % 54,5-61,4 arasında değişirken, stover (sap+yaprak) ham protein oranının % 4,0-4,2, stover ADF oranının % 43,9-45,0 stover NDF oranının ise % 68,3-70,6 arasında değiştiğini ifade etmişlerdir.

Snider ve ark. (2012), sıra arası mesafesinin ve tohum miktarının sorgumda biokütle üretimine etkisini inceledikleri çalışmada; sıra arası mesafe bakımından 19 ve 38 cm sıra aralığından elde edilen biokütle verimlerinin, 76 cm sıra aralığından elde edilen biokütle veriminden önemli derecede fazla olduğunu, en fazla biokütle veriminin 19 cm sıra aralığı mesafesindeki bitkilerden elde edildiğini bildirmişlerdir. Yine aynı çalışmada; sıra arası bakımından en fazla sap yoğunluğunun 19 cm sıra arası ile ekilen bitkilerden elde edildiğini (387,000 sap/ha), sıra arası mesafe arttıkça bitki sap yoğunluğunun düştüğünü bildirmişlerdir.

### 3. MATERYAL ve METOT

#### 3.1. Materyal

Araştırmada, deneme materyali olarak özel tohumculuk firmalarından sağlanan beş sorgum çeşidinden Tokat koşullarında denenerek ümitvar oldukları saptanan  sorgum eşidi (Digestivo, Fito-26250, Roxi) kullanılmıştır (Uygur, 2012). Araştırmada kullanılan sorgum çeşitlerine ait bilgiler izelge 3.1.'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Araştırmada Kullanılan Sorgum eşitlerinin Ticari İsimleri Ve Sağlandığı Kaynaklar

No	eşit Adı	Orijini	Sağlandığı kaynak
1	Fito 26250	Hindistan	FitoTohumculuk
2	Digestivo	İspanya	FitoTohumculuk
3	Rox	Amerika	BATEM

#### 3.1.1. Ekim ncesi İşlemler

Ekimden önce n çimlendirme yapılan çeşitlerin her birinde % 70-80 oranında çimlenme görülmüştür. Her çeşide ait tohumlar petri kaplarına kurutma kağıtları üzerine konulmuş ve bir miktar su ilave edilmiştir. 10.07.2011 tarihinde çimlenmeye bırakılan tohumlar 15.07.2011 tarihinde tamamen imlenmiştir.

#### 3.1.2. Araştırma Alanı

Araştırmada tarla denemesi, Tokat-Kazova koşullarında Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Taşlı iftlik Kampüsü deneme alanında, 2011 yılında ikinci ürün olarak yürütülmüştür. Araştırma alanı denizden 608 m yükseklikte ve 40<sup>0</sup> 18' Kuzey enlemi ile 36<sup>0</sup> 34' Doğu boylamları arasında yer almaktadır.

### 3.1.3. Araştırma Yerinin İklim Özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü Tokat ili, coğrafi olarak Karadeniz Bölgesinde olmasına rağmen Orta Anadolu ile Karadeniz iklimi arasında geçit kuşağı iklim özelliği göstermektedir (Anonim, 1997). Tokat ilinin 2011 ve uzun yıllara ait ortalama sıcaklık ve yağış değerleri Çizelge 3.2’de verilmiştir.

Çizelge.3.2 Tokat Kazova’nın iklim verileri\*

AYLAR	Ortalama Sıcaklık (C <sup>o</sup> )		Yağış (mm)	
	2011	U.Y	2011	U.Y
<b>Temmuz</b>	23,9	22,2	37,9	10,5
<b>Ağustos</b>	21,8	22,3	16,5	7,4
<b>Eylül</b>	18,3	18,8	14,8	17,4
<b>Ekim</b>	12,9	13,5	24,0	45,3
<b>Ort./Top.</b>	19,2	19,2	93,2	80,3

\*Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Tokat, (2012)

Çizelge 3.2’ ye göre, 2011 yılında Temmuz ayı sonlarından Ekim ayının sonlarına kadar yaklaşık üç buçuk aylık vejetasyon süresinde ortalama sıcaklık aynı dönemde uzun yıllara ait ortalama sıcaklık (19,2 C<sup>o</sup>) ile aynı olmuştur.

Araştırma yerinin vejetasyon süresince uzun yıllara ait 4 aylık yağış toplamı 80,3 mm’ dir. Yağış en fazla 45,3 mm ile Ekim ayında gerçekleşmiştir. 2011 yılında vejetasyon süresince düşen yağış miktarı toplamı (93,2 mm), uzun yıllar toplamından (80,2 mm) daha yüksektir. 2011 yılında en yüksek yağış Temmuz ayında 37,9 mm, Ağustos ayında ise 16,5 mm yağış düşmüş ve düşen bu yağışlar uzun yıllar ortalamasının üstüne çıkmıştır.

### 3.1.4. Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri

Deneme alanının toprak özelliklerini belirlemek amacıyla, 0-30 cm derinliğinden alınan toprak örnekleri Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü laboratuvarında analiz edilmiştir. Fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 3.3.’de verilmiştir. Bu sonuçlara göre killi-tın, tuzsuz, hafif alkali, bitkiler tarafından alınabilir

fosfor ve organik madde bakımından fakir, potasyum yönünden ise zengin bir toprak özelliğine sahiptir (Aydeniz ve Brohi, 1993).

Çizelge 3.3. Deneme Yeri Topraklarının Bazı Fiziksel Ve Kimyasal Özellikleri

Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)	Bünye	pH	Tuz (%)	Kireç (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/da)	K <sub>2</sub> O (kg/da)	O.M. (%)
36,12	35,5	28,38	Killi-Tın	7,5	0,034	11,42	2,06	28,7	1,89

### 3.2.METOT

#### 3.2.1. Deneme Faktörlerinin Uygulanması

##### 3.2.1.1. Ekim

Araştırma Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Sorgum çeşitleri ana parsellere, sıra aralığı ise alt parsellere yerleştirilmiştir. Bitkiler 5 m uzunluğundaki parsellere 15, 25, 35, 45 ve 55 cm sıra aralıklarında; 5 sıra halinde ve 1.5 kg/da ekim normu kullanılarak, çapa ile açılmış tohum yatağına elle ekilmiştir (İptaş ve ark, 1997; Uygur, 2012). Ön bitki olarak buğday ekilen tarlaya sorgum çeşitleri 23 Temmuz 2011 tarihinde ekilmiştir (Şekil 3.1 ve Şekil 3.2)





Şekil.3.1. Deneme parsellerinin oluşturulması



Şekil.3.2. Denemenin kuruluşu





Şekil.3.3. Deneme alanında damla sulama sisteminden bir görüntü

### 3.2.1.2. Bakım

Denemede sorgum parsellerine 7,5 kg/da azot ekimle, 7,5 kg/da azot bitkiler 45-50 cm yüksekliğe ulaştığında uygulanarak toplamda 15 kg/da azotlu (% 33 Amonyum Nitrat) gübre verilmiştir. Sorgum çeşitlerine ekimle birlikte 8 kg/da  $P_2O_5$  (Triple Süper Fosfat) gübresi verilmiştir (Uygur, 2012).

Yabancı ot mücadelesi bitkilerin ilk çıkış dönemlerinde ve elle bitkiler 30 cm yüksekliğe ulaştığında ise çapa ile yapılmıştır.

Deneme alanına damla sulama sistemi kurulmuştur, sulama damla sulama ile yapılmıştır (Şekil 3.3). Ekimden hemen sonra ve iklim koşullarına göre ihtiyaç duyuldukça sulama yapılmıştır. Deneme süresince toplam beş defa sulama yapılmış, hasada yakın tarihlerde sulama kesilmiştir.

### 3.2.1.3. Hasat

Araştırmada kullanılan sorgum eşitleri hamur olum döneminde (17 Ekim 2011 tarihinde) hasat edilmiştir. Hasat döneminde, denemenin her parselinin kenarındaki iki sıra ve ortadaki  sıranın 30 cm' lik kenarları kenar tesiri olarak deneme dışı bırakılmıştır (şekil 3.4) Hasat edilen bitkiler tartılarak yaş ağırlıkları kaydedilmiştir (şekil 3.5). Bu bitkiler içerisinden tesadüfi olarak seçilen 10 bitki gözlem ve ölçümler için alınmıştır (Uygur, 2012).



şekil.3.4. Deneme alanından boy gözlemi



şekil 3.5. Deneme alanından gözlemlerden görünüm

### 3.2.2. Araştırmada İncelenen Özellikler

Araştırmada incelenecek özelliklerden olan tam çiçeklenme zamanı, salkım/sap oranı ve salkım ağırlığı bitkilerin vejetasyon süresince çiçeklenmediğinden, salkım çıkarmadığından dolayı gözlemlenememiştir.

Araştırmada incelenen özellikler aşağıda belirtilmiş ve açıklanmıştır.;

**Bitki Boyu (cm):** Her parselin orta 2 sırasından tesadüfi olarak alınan 10 bitkide erkek çiçeklerin ucu ile toprak yüzeyi arasındaki dikey uzaklık ölçölüp ortalamaları alınarak belirlenmiştir.

**Yaş Ot Verimi (kg/da):** Her parselin hasat alanından biçilen bitkilerin tamamı yaş olarak tartılmış, parselin yaş ot verimi belirlenmiş ve parselden elde edilen yaş ot verimi dekara çevrilerek dekara yaş ot verimi hesaplanmıştır.

**Kuru Ot Verimi (kg/da):** Hasat edilen bitkilerden 0,5 kg'lık örnekler 78 °C'ye ayarlanmış etüvde 24 saat süreyle kurutulduktan sonra tartılmış ve belirlenen kuru ağırlıklarda gerekli dönüşümler yapılarak dekara kuru ot verimi hesaplanmıştır.

**Kuru Madde Verimleri (kg/da):** Biçimden sonra her parselden elde edilen bitkilerden 2-3 adedi bıçakla 1-2 cm boyunda parçalanır, yeşil ot içerisinden rastgele 0,5 kg'lık örnek alınır ve kurutma dolabında 48 saat 105 °C'de kurutulur. Örnek daha sonra 24 saat desikatörde bekletilip tartılır ve kuru madde oranı belirlenir. Elde edilen kuru madde oranı birim alan yeşil ot verimi ile çarpılarak birim alan kuru madde verimine çevrilir.

**Yaprak Sayısı (Adet/Bitki):** Her parselden seçilen 10 bitkinin bütün yaprakları sayılarak yaprak sayısı saptanmıştır.

**Tek Bitki Ağırlığı (gr):** Seçilen bitkiler toprak seviyesinden 5 cm yükseklikten biçildikten sonra gözlem için alınan 10 bitki teker teker yeşil olarak tartılarak tek bitki ağırlığı tespit edilmiştir.

**Ham Protein Oranı (%):** Araştırma konularının protein içerikleri Kjeldahl yöntemiyle belirlenmiştir. Laboratuvarında 1 mm'lik elekten geçecek şekilde öğütölen örneklerden

0,5 g tartılmış ve öncelikle bu örneklerin toplam azot miktarları yaş yakma metodu ile belirlenmiştir. Daha sonra elde edilen toplam azot değerleri yem bitkilerinin ham protein oranını belirlemek için kullanılan 6,25 katsayısıyla çarpılarak ham protein oranları elde edilmiştir (Yavuz, 2011).

**Ham Protein Verimi (kg/da):** Ham protein oranları ile dekara kuru ot verimleri çarpılarak dekara ham protein verimleri hesaplanmıştır.

**ADF (Asit deterjan lif) (%):** Her çeşidin kuru ot örneklerinde selüloz ve ligninin toplam miktarları Ankom Technology (Ankom 220 fiber sistem) tarafından geliştirilen ADF ve NDF analiz ünitesi ile belirlenmiştir. Öğütülmüş örnekler, F57 keselerine 0,5 gr tartılıp hot seilor ile kapatılmış, fiber analiz cihazında 60 dak. ADF solüsyonuyla işlem gördükten sonra 3 kez saf suyla yıkama işlemi 2 sıcak su- 1 kez soğuk su 5'er dak. olmak üzere yapılmıştır. Preslenen keseler 3 dakika asetonda bekletildikten sonra 105 °C'de 4-5 saat kurutulmuş ve tartılarak asit deterjan lif oranı belirlenmiştir (Cherney ve ark.,1985; Van Soest ve ark., 1991).

**NDF (Nötral deterjan lif) (%):** Her çeşidin kuru ot örneklerinde hemiselüloz, selüloz ve ligninin toplam miktarları Ankom Technology (Ankom 220 fiber sistem) tarafından geliştirilen ADF ve NDF analiz ünitesi ile belirlenmiştir. Öğütülmüş örnekler, F57 keselerine 0,5 gr tartılıp hot seilor ile kapatılmış, fiber analiz cihazında 75 dak. NDF solüsyonuyla işlem gördükten sonra 3 kez saf suyla yıkama-2 sıcak su (sıcak suda 4 ml alfa amilaz enzimi kullanılmıştır) sonra 1 kez soğuk su (5'er dak.) işlemi yapılmıştır. Preslenen keseler 3 dak. asetonda bekletildikten sonra 105 °C'de 4-5 saat kurutulmuş ve tartılarak nötral deterjan lif oranı belirlenmiştir (Cherney ve ark.,1985; Van Soest ve ark., 1991).

**Sindirilebilir Kuru Madde Oranı (SKMO) (%) :** ADF oranları kullanılarak Sheaffer ve ark. (1995) tarafından açıklanan aşağıdaki eşitlikten yararlanarak hesaplanmıştır.

$$\text{Sindirilebilir Kuru Madde Oranı (SKMO)} = 88.9 - (0.779 \times \% \text{ADF})$$

**Sindirilebilir Kuru Madde Verimi (SKMV) (kg/da) :** Sindirilebilir kuru madde oranı, kuru madde verimleri ile çarpılarak sindirilebilir kuru madde verimi elde edilmiştir.

**Verilerin Değerlendirilmesi:** Araştırma sonucu ortaya çıkan veriler, MSTAT-C istatistik paket programı kullanılarak tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre analiz edilmiş ve çeşitlere ait ortalamalar arası farklılıklar LSD

yöntemine, sıra arası mesafesi ve çeşit x sıra arası mesafeleri interaksyonu ise DUNCAN çoklu karşılaştırma testine tabi tutulmuştur.

## 4. BULGULAR ve TARTIŞMA

### 4.1. Bitki Boyu (cm)

Tokat- Kazova koşullarında yetiştirilebilecek bazı Sorgum çeşitlerinde farklı sıra aralıklarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1' de görülmektedir.

Çizelge 4.1.1. Araştırmada İncelenen Çeşit-Sıra Aralıklarının Bitki Boylarına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	127,089	0,3326
Çeşit	2	7062,289	18,480**
Hata	4		
Sıra Arası	4	382,156	2,871*
ÇeşitxSıra arası	8	476,222	1,138
Hata	24	1888,789	
Toplam	44	165,883	
Varyasyon Katsayısı (%)	7,33		

\* P ≤ 0,05 düzeyinde önemlidir \*\* P ≤ 0,01 düzeyinde önemlidir

Çizelge 4.1.1' e göre araştırma konusu çeşitleri arasında bitki boyu bakımından % 1 düzeyinde, çeşitlere uygulanan sıra arası mesafe bakımından ise % 5 düzeyinde istatistiksel olarak farklılık bulunurken, çeşit x sıra arası mesafesi interaksiyonunun bitki boylarına etkisi istatistiksel olarak önemsizdir. Araştırmada incelenen çeşitler ve sıra arası mesafelerinin ortalama bitki boyları Çizelge 4.1.2'de görülmektedir.

Çizelge 4.1.2. Araştırmada İncelenen Çeşit-Sıra Aralıklarının Ortalama Bitki Boyları (cm)

Çeşit	Sıra Arası (cm)					Ortalama
	15	25	35	45	55	
<b>Fito 26250</b>	186,3	185,0	192,6	190,3	190,3	188,9 A*
<b>Digestivo</b>	166,3	178,6	194,6	209,0	189,6	187,6 A
<b>Rox</b>	146,3	149,3	155,3	153,6	149,0	150,7 B
<b>Ortalama</b>	166,3 b**	171,0 ab	180,8 a	184,3 a	176,3 ab	

\* Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar LSD testine göre P ≤ 0,01 hata sınırları içerisinde birbirlerinden farklıdır

\*\* Aynı satır içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar Duncan testine göre P ≤ 0,05 hata sınırları içerisinde birbirlerinden farklıdır

Çeşitler arasında en yüksek bitki boyu 188,9 cm ile Fito 26250, en düşük 150,7 cm ile Rox çeşidinden elde edilirken Digestivo çeşidi Fito 26250 ile aynı grupta yer almıştır. Sıra arası mesafeleri arasında ise en yüksek bitki boyu 184,3 cm ile 45 cm sıra arası

mesafesinden, en düşük bitki boyu 166,3 cm ile 15 cm sıra arası mesafesinden elde edilmiş ve 25 cm, 35cm ve 55 cm sıra arası mesafeleri 45 cm sıra arası mesafesi ile aynı istatistiksel grupta yer almıştır.

Çeşitler arasında meydana gelen bitki boyundaki farklılığın nedeni çeşitler özelliğinden, sıra arası mesafesinin boya etkisi ise bitki başına düşen yaşam alanı ile açıklanabilir. Nitekim 15 cm sıra arası mesafe uygulamasında bitki boyu daha yüksek belirlenmiştir.

Farklı sorgum çeşitlerinde bitki boyunu; Büyükburç ve ark. (1997) Tokat'ta 157,2-213,9 cm arasında, Malik ve ark. (2007) Pakistan'da en yüksek 234,7 cm, Karadaş (2008) Konya koşullarında 210,7 cm- 218,3 cm arasında, Bhale ve Borikar (1982) 93 cm – 132 cm, Geren ve Kavut (2009) Bornova koşullarında 147,8 cm – 330,4 cm arasında, İptaş (1993) Tokat ekolojik koşullarında 198 cm, Blummer ve ark (2003) 133 cm- 333 cm arasında, Gül ve Baytekin (1999) 114,60 cm – 135,20 cm arasında, Uygur (2011) Tokat ekolojik koşullarında 215,0 cm- 281,7 cm arasında ve Başaran (2011) 189,2 cm olarak saptamıştır.

Araştırmada elde edilen bitki boyu değerleri İptaş (1993 ), Büyükburç (1997), Blummer (2003), Başaran (2011), Geren ve Kavur (2009), Bhale ve Borikor (1982)' nin elde ettiği bulgular ile uyumluluk gösterirken, Uygur (2011), Gül ve Baytekin (1999), Karadaş (2008), Malik ve ark (2007) 'nin bulguları ile uyumlu değildir. Bulgular arasındaki bu farklılık, araştırmada kullanılan deneme materyalinin farklılığından ve araştırmaların farklı ekolojik bölgelerde yürütülmesinden kaynaklanıyor olabilir.

#### **4.2. Yaprak Sayısı (adet/bitki)**

Araştırmada kullanılan çeşit ve farklı sıra aralıkları mesafelerin yaprak sayısına ait varyans analiz sonucu Çizelge 4.2.1 ' de görülmektedir.



Çizelge 4.2.1. Araştırmada İncelenen Çeşit-Sıra Aralıklarının Yaprak Sayılarına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0,075	0,2738
Çeşit	2	3,564	13,0268*
Hata	4	0,274	
Sıra Arası	4	0,292	1,1661
ÇeşitxSıra arası	8	0,144	0,5751
Hata	24	0,250	
Toplam	44		
Varyasyon Katsayısı (%)	6,30		

\*  $P \leq 0,05$  düzeyinde önemlidir

Çizelge 4.2.1'de görüldüğü üzere çeşitler arasında yaprak sayıları bakımından istatistiksel olarak % 5 ( $P \leq 0,05$ ) fark vardır. Buna karşın sıra arası mesafelerin ve çeşit x sıra arası interaksiyonunun yaprak sayılarına etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Araştırmada incelenen çeşitler ve sıra arası mesafelerinin ortalama yaprak sayıları Çizelge 4.2.2 'de görülmektedir.

Çizelge 4. 2. 2. Araştırmada İncelenen Çeşit-Sıra Aralıklarının Ortalama Yaprak Sayıları

Çeşit	Sıra Arası (cm)					Ortalama
	15	25	35	45	55	
<b>Fito 26250</b>	7,9	7,9	7,6	8,1	8,1	7,9 B*
<b>Digestivo</b>	7,1	7,1	7,7	7,9	7,5	7,5 B
<b>Rox</b>	8,5	8,2	8,5	8,7	8,3	8,4 A
<b>Ortalama</b>	7,8	7,7	8,0	8,2	8,0	

\* Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar LSD testine göre  $P \leq 0,05$  hata sınırları içerisinde birbirlerinden farklıdır

Çeşitler arasında en yüksek yaprak sayısı 8,4 adet/bitki ile Rox çeşidinden, en düşük yaprak sayısı 7,4 adet/bitki ile Digestivo çeşidinden elde edilirken, Fito 26250 çeşidi Rox çeşidi ile istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır.

İstatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte en yüksek yaprak sayısı 8,2 adet/bitki ile 45 cm sıra aralığından, en düşük yaprak sayısı ise 7,7 adet/bitki ile 25 cm sıra aralığından elde edilmiştir.

Farklı sorgum çeşitlerinde yaprak sayılarını; İptaş ve Yılmaz (1995) Tokat şartlarında 9,70 adet/bitki , Sevimay ve ark. (2001) Ankara koşullarında 10,80 adet/bitki, Acar ve ark (2002) Konya koşullarında 8,99 adet/bitki, Güneş ve Acar (2005) Karaman ekolojik

koşullarında 8,46- 11,06 adet/bitki arasında, Uygur (2011) Tokat ekolojik koşullarında 7,90-9,86 adet/bitki arasında saptamışlardır.

Araştırmadan elde edilen yaprak sayısı bulgusu; Güneş ve Acar (2005), Uygur (2011)'un elde ettiği bulgular ile uyumluluk gösterirken, İptaş ve Yılmaz (1995), Sevimay ve ark. (2001), Acar ve ark. (2001) 'nın elde ettiği bulgular ile uyumluluk göstermemiştir. Bunun nedeninin farklı ekoloji, çeşit, bakım ve uygulamalardan kaynaklandığı söylenebilir.

### 4.3. Tek Bitki Ağırlığı (g)

Araştırmada kullanılan çeşit ve farklı sıra aralıkları mesafelerin tek bitki ağırlıklarına etkisine ait varyans analiz sonucu Çizelge 4.3.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.3.1. Araştırmada İncelenen Çeşit-Sıra Aralıklarının Tek Bitki Ağırlıklarına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	64,956	0,5367
Çeşit	2	7527,822	62,2020**
Hata	4	121,022	
Sıra Arası	4	3733,478	37,5853**
ÇeşitxSıra arası	8	2401,461	24,1758**
Hata	24	99,333	
Toplam	44		
Varyasyon Katsayısı (%)	5,91		

\*\* P ≤ 0,01 düzeyinde önemlidir

Çizelge 4.3.1' de görüldüğü üzere tek bitki ağırlıkları bakımından çeşitler arasında ve sıra arası mesafeler arasındaki farklılık ile çeşit x sıra arası interaksiyonunun tek bitki ağırlığına etkisi istatistiksel olarak ( P ≤ 0,01 düzeyinde) % 1 önemlidir.

Araştırmada incelenen çeşitler ve sıra arası mesafelerinin ortalama tek bitki ağırlıkları Çizelge 4.3.2' de görülmektedir.

Çizelge 4.3.2. Araştırmada İncelenen Çeşit-Sıra Aralıklarının Ortalama Tek Bitki Ağırlıkları (g)

Çeşit	Sıra Arası (cm)					Ortalama
	15	25	35	45	55	
<b>Fito 26250</b>	144,3	154,3	235,7	197,7	165,7	179,5 A*
<b>Digestivo</b>	139,3	203,7	204,0	184,3	185,0	183,2 A
<b>Rox</b>	137,3	125,7	119,0	189,3	142,3	142,7 B
<b>Ortalama</b>	140,3 c**	161,2 b	186,2 a	190,4 a	164,3 b	

\* Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar LSD testine göre  $P \leq 0,01$  hata sınırları içerisinde birbirlerinden farklıdır

\*\* Aynı satır içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar Duncan testine göre  $P \leq 0,01$  hata sınırları içerisinde birbirlerinden farklıdır

Çeşitler arasında en yüksek tek bitki ağırlığı 183,2 g ile Digestivo, en düşük tek bitki ağırlığı 142,7 g ile Rox çeşidinden elde edilirken, Fito 26250 çeşidi Digestivo çeşidi ile istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Sıra arası mesafeler arasında en yüksek tek bitki ağırlığı 190,4 g ile 45 cm ve 186,2 g ile 35 cm sıra arası mesafesinden, en düşük tek bitki ağırlığı ise 140,3 g ile 15 cm sıra arası mesafesinden elde edilmiştir. Bunun yanında 25 cm ve 55 cm sıra arası mesafesi ise istatistiksel olarak aynı grupta yer alırken, 15 cm sıra arası mesafesi istatistiksel olarak farklı bir grupta yer almıştır.

Çeşit x sıra arası mesafesi interaksiyonunda ise en yüksek tek bitki ağırlığı 235,7 g ile 25 cm sıra arası mesafesinde Fito 26250 çeşidinden, en düşük tek bitki ağırlığı ise 119,0 g ile 35cm sıra arası mesafesinden Rox çeşidinden elde edilmiştir.

Aslan (1998) Tokat koşullarında tek bitki ağırlığını en yüksek 35 cm sıra arası mesafesinden 240,4 g, Yılmaz ve ark. (2003) Hatay koşullarında en yüksek tek bitki ağırlığını 599,2 g, Güneş ve Acar (2005) Karaman koşullarında tek bitki ağırlığını 266,6 g ve Uygur (2011) Tokat ekolojik koşullarında tek bitki ağırlığını 385,0- 457,0 g arasında saptamışlardır.

Elde edilen bulgular sıra arası mesafesi bakımından Aslan (1998)' a benzer, ancak tek bitki ağırlığı bakımından diğer araştırmacıların bulgularından daha düşüktür. Bu durum araştırmalarda uygulanan değişik deneme ve faktörlerinden (çeşit, yetiştirme zamanı, hasat zamanı) kaynaklanıyor olabilir.

#### 4.4. Ham Protein Oranı (HPO) (%)

Araştırmada kullanılan farklı sıra arası mesafesinin ham protein oranına ait varyans analiz sonucu Çizelge 4.4.1' de verilmiştir.

Çizelge 4.4.1. Araştırmada İncelenen Çeşit-Sıra Aralıklarının Ham Protein Oranlarına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0,161	2,9158
Çeşit	2	0,197	3,5776
Hata	4	0,055	
Sıra Arası	4	0,076	0,6820
ÇeşitxSıra arası	8	0,054	0,4807
Hata	24	0,112	
Toplam	44		
Varyasyon Katsayısı (%)	3,42		

Ham protein oranı bakımından araştırmada incelenen çeşitler ve sıra arası mesafeleri arasında istatistiksel olarak fark olmadığı ve ayrıca çeşit x sıra arası interaksiyonunun da önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.4.1).

Araştırmada incelenen çeşitler ve sıra arası mesafelerinin ortalama ham protein oranları Çizelge 4.4.2' de görülmektedir.

Çizelge 4.4.2. Araştırmada İncelenen Çeşit-Sıra Aralıklarının Ortalama Ham Protein Oranları (%)

Çeşit	Sıra Arası (cm)					Ortalama
	15	25	35	45	55	
<b>Fito 26250</b>	9,45	9,60	9,54	9,91	9,65	9,63
<b>Digestivo</b>	9,67	9,82	9,79	9,98	9,98	9,81
<b>Rox</b>	9,82	10,01	9,73	9,74	9,72	9,80
<b>Ortalama</b>	9,65	9,81	9,69	9,87	9,78	

Çeşitler arasında en yüksek ham protein oranı % 9,81 ile Digestivo çeşidinden, en düşük ham protein oranı % 9,63 ile Fito 26250 çeşidinden elde edilmiştir. Sıra arası mesafeler arasında en yüksek ham protein oranı % 9,87 ile 45 cm sıra arasından, en düşük ham protein oranı % 9,65 ile 15 cm sıra arası mesafeden elde edilmiştir. Ham protein oranı ile ilgili elde edilen bulgular NDF (Nötral Deterjan Lif) oranları tarafından da

desteklenmektedir (Yavuz, 2011, Linn ve Martin, 1999). Nitekim en yüksek ham protein oranı en düşük NDF oranına sahip Digestivo çeşidinden elde edilmiştir.

Farklı sorgum çeşitlerinde; Büyükburç ve ark. (1997) Tokat ekolojik koşullarında ham %8,5-10,2 arasında, Çiğdem ve Uzun (2006) Samsun ekolojik koşullarında ham protein oranını %6,07-10,16 arasında, İptaş (1993), Tokat ekolojik şartlarında ham protein oranını % 6,2, Torrecillas ve ark. (2011), Arjantin' de ham protein oranını stoverda % 4,0-4,2 arasında, Nuwanyakma ve ark. (1979), ham protein oranının gelişme döneminin ilerlemesiyle azaldığını ve ilk dönemde % 17,3-19,7, ikinci dönemde % 7,8-12,5 ve hamur olum döneminde ise % 4,0-8,7 arasında değiştiğini, Cacades ve Santana (1987), Küba'da en yüksek ham protein oranını % 10,1 olarak, Hosaflioglu (1998), Van sulu koşullarında ham protein oranını % 7,2-8,7 arasında, Açıköz (1995), kuru maddede % 6-9 oranında ham protein, Yılmaz ve Hoşaflioglu (2000), Van koşullarında ham protein oranını % 7,25-8,91 arasında, Özaslan Parlak ve Sevimay (2007), Ankara şartlarında ham protein oranını % 10,38, Uygur (2011) Tokat ekolojik koşullarında ham protein oranını %8,31-12,98 olarak saptamışlardır.

Araştırmada elde edilen ham protein oranı bulgusu; Büyükburç ve ark. (1997), Çiğdem ve Uzun (2006), Nuwanyakma ve ark (1979), Cacades ve Santana (1987), Özaslan Parlak ve Sevimay (2007) ve Uygur (2011)' un elde ettiği bulgular ile uyumluluk gösterirken, İptaş (1993), Torrecillas ve ark. (2011), Açıköz (1995), Yılmaz ve Hoşaflioglu (2000), Hosaflioglu (1998)'nun elde ettiği bulgulardan daha yüksektir. Bunun nedeninin farklı ekoloji, çeşit, bakım ve uygulamalardan kaynaklandığı söylenebilir.

#### 4.5. ADF (Asit deterjan lif) (%)

Araştırmada kullanılan farklı sıra aralıkları mesafesinin ADF oranına ait varyans analiz sonucu Çizelge 4.5.1' de verilmiştir.

Çizelge 4.5.1. Araştırmada İncelenen Çeşit-Sıra Aralıklarının ADF Oranlarına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0,209	0,1240
Çeşit	2	5,792	3,4408
Hata	4	1,683	
Sıra Arası	4	3,429	2,7359
ÇeşitxSıra arası	8	2,590	2,0666
Hata	24	1,253	
Toplam	44		
Varyasyon Katsayısı (%)	2,80		

ADF oranı bakımından araştırmada incelenen çeşitler ve sıra arası mesafeler arasında istatistiksel olarak fark olmadığı ve ayrıca çeşit x sıra arası interaksiyonunun da önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.5.1).

Araştırmada incelenen çeşitler ve sıra arası mesafelerinin ortalama ADF oranları Çizelge 4.5.2' de görülmektedir.

Çizelge 4.5.2. Araştırmada İncelenen Çeşit-sıra Aralıklarının Ortalama ADF Oranları (%)

Çeşit	Sıra Arası (cm)					Ortalama
	15	25	35	45	55	
<b>Fito 26250</b>	39,66	39,84	39,72	38,71	39,37	39,46
<b>Digestivo</b>	38,97	40,42	41,16	41,99	40,91	40,69
<b>Rox</b>	38,79	38,62	40,52	40,28	41,41	39,92
<b>Ortalama</b>	39,14	39,62	40,47	40,33	40,56	

Çeşitler arasında en yüksek ADF oranı % 40,69 ile Digestivo çeşidinden, en düşük ADF oranı ise % 39,46 ile Fito 26250 çeşidinden elde edilmiştir. Sıra arası mesafeleri bakımından ise en yüksek ADF oranı % 40,56 ile 55 cm sıra arası mesafeden, en düşük ADF oranı % 39,14 ile 15 cm sıra arası mesafesinden elde edilmiştir. Çeşit x sıra arası interaksiyonu bakımından ise en yüksek ADF değeri Digestivo çeşidinde 45 cm sıra

arası mesafesinden, en düşük ADF oranı ise Rox çeşidinde 25 cm sıra arası mesafesinden elde edilmiştir.

#### 4.6. NDF (Nötral deterjan lif) (%)

Araştırmada incelenen çeşit ve farklı sıra arası mesafelerin NDF oranlarına etkisine ait varyans analiz sonucu Çizelge 4.6.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.6.1. Araştırmada İncelenen Çeşit-Sıra Aralıklarının NDF Oranlarına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	2,981	0,5503
Çeşit	2	1,878	0,3467
Hata	4	5,418	
Sıra Arası	4	2,865	0,7654
ÇeşitxSıra arası	8	6,105	1,6071
Hata	24	3,743	
Toplam	44		
Varyasyon Katsayısı (%)	3,09		

NDF oranı bakımından araştırmada incelenen çeşitler ve sıra arası mesafeler arasında istatistiksel olarak fark olmadığı ve ayrıca çeşit x sıra arası interaksiyonunun da önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.6.1).

Araştırmada incelenen çeşitler ve sıra arası mesafelerinin ortalama NDF oranları Çizelge 4.6.2’de görülmektedir.

Çizelge 4.6.2. Araştırmada İncelenen Çeşit-Sıra Aralıklarının Ortalama NDF Oranları (%)

Çeşit	Sıra Arası (cm)					Ortalama
	15	25	35	45	55	
<b>Fito 26250</b>	62,8	62,1	63,7	61,2	62,3	62,5
<b>Digestivo</b>	61,3	63,0	60,1	63,6	63,0	62,2
<b>Rox</b>	61,5	61,2	63,7	64,2	63,9	62,9
<b>Ortalama</b>	61,9	62,1	62,5	63,1	63,2	

Çeşitler arasında en yüksek NDF oranı % 62,9 ile Rox çeşidinden, en düşük NDF oranı % 62,2 ile Digestivo çeşidinden elde edilmiştir. Sıra arası mesafeleri bakımından ise en yüksek NDF oranı % 63,2 ile 55 cm sıra arası mesafesinden elde edilirken, en düşük NDF oranı % 61,9 ile 15 cm sıra arası mesafeden elde edilmiştir. Araştırma sonucunda NDF oranı ile ilgili olarak elde edilen bulgular ham protein oranı ile ilgili bulgularca da desteklemektedir. Nitekim en yüksek ham protein oranı en düşük NDF oranını veren Digestivo çeşidinden elde edilmiştir (bkz.Çizelge 4.4.2).

M. K. Siefers ve ark. (1997), Amerika’da NDF değerlerini % 45,1-58,0 arasında, Torrecillas ve ark. (2011), Arjantin’de salkım NDF oranının ise % 54,5-61,4 , stover NDF oranının ise % 68,3-70,6 arasında, Karadaş (2008), Konya’da NDF oranlarını yaprakta % 68,17-72,97 arasında, sapta NDF oranını % 60,27-61,83 arasında, Carmi ve ark (2006) İsrail’de NDF oranlarını ise % 61,50-68,30 arasında, M. A. Marsalis ve ark. (2010), New Mexico-Amerika’da NDF oranlarını BMR sorgumda % 50,3 ve silajlık sorgumda % 50,4 olarak, Uygur (2011) Tokat ekolojik koşullarında NDF oranını % 59,98-71,39 olarak saptamışlardır.

Araştırmada elde edilen NDF bulgusu Torrecillas ve ark.(2011), Uygur (2011), Karadaş (2008) ve Carmi ve ark. (2006) ‘nın bulguları ile uyumluluk gösterirken, M. K. Siefers ve ark. (1997), M. A. Marsalis ve ark (2010)’nın elde ettiği bulgulardan yüksektir. Bunun nedeninin farklı ekoloji, çeşit, bakım ve uygulamalardan kaynaklandığı söylenebilir.

#### **4.7. Yaş Ot Verimi (kg/da)**

Araştırmada kullanılan çeşit ve farklı sıra arası mesafelerin yaş ot verimlerine ait varyans analiz sonucu Çizelge 4.7.1’ de verilmiştir.



Çizelge 4.7.1. Araştırmada İncelenen Çeşit-Sıra Aralıklarının Yaş Ot Verimleri Oranlarına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	96794,725	1,1686
Çeşit	2	4365487,120	52,7028**
Hata	4	82832,111	
Sıra Arası	4	518181,367	12,4171**
ÇeşitxSıra arası	8	121969,684	2,9227*
Hata	24	41731,413	
Toplam	44		
Varyasyon Katsayısı (%)	7,65		

\*  $P \leq 0,05$  düzeyinde önemlidir \*\*  $P \leq 0,01$  düzeyinde önemlidir

Çizelge 4.7.1' e göre araştırma konusu çeşitleri arasında ve çeşitlere uygulanan sıra arası mesafe bakımından % 1 düzeyinde istatistiksel olarak farklılık bulunurken, çeşit x sıra arası mesafesi interaksiyonunun ise yeşil ot verimine etkisi % 5 düzeyinde istatistiksel olarak farklıdır.

Araştırmada incelenen çeşitler ve sıra arası mesafelerinin ortalama yaş ot verimleri Çizelge 4.7.2' de görülmektedir.

Çizelge 4.7.2 Araştırmada İncelenen Çeşit-Sıra Aralıklarının Ortalama Yaş Ot Verimi Değerleri (kg/da)

Çeşit	Sıra Arası (cm)					Ortalama
	15	25	35	45	55	
Fito 26250	3205,9	3130,6	2800,6	2959,0	2636,3	2946,5 a*
Digestivo	1955,5	2375,1	2028,5	2146,1	1747,4	2050,4 b
Rox	3424,4	2988,0	3223,4	3051,8	2408,0	3019,1 a
Ortalama	2861,9 a**	2831,2 a	2684,2 a	2719,0 a	2263,9 b	

\* Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar LSD testine göre  $P \leq 0,01$  hata sınırları içerisinde birbirlerinden farklıdır

\*\* Aynı satır içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar Duncan testine göre  $P \leq 0,01$  hata sınırları içerisinde birbirlerinden farklıdır

Sıra arası mesafeler bakımından en yüksek yeşil ot veriminin elde edildiği 15 cm sıra arası uygulaması (2861,9 kg/da) ile birlikte 25, 35 ve 45 cm sıra arası uygulamaları en yüksek yeşil ot verimini sırasıyla 2831,2 kg/da, 2684,2 kg/da ve 2719,0 kg/da veren istatistiki grubu oluştururken en düşük yeşil ot verimi 55 cm sıra arası uygulamasından (2263,9 kg/da) elde edilmiştir. Çeşit x sıra arası interaksiyonunda ise en yüksek yeşil ot verimi 3424,44 kg/da ile Rox çeşidinin 15 cm sıra arası uygulamasından, en düşük yaş ot verimi ise 1747,4 kg/da ile Digestivo çeşidinin 55 cm sıra arası uygulamasından elde edilmiştir.

Büyükburç ve ark. (1997) Tokat'ta yaş ot verimini 7042-9089 kg/da arasında, Malik ve ark. (2007) Pakistan'da yaş ot verimi bakımından en yüksek verim değeri 57,36 t/ha ile 15 cm sıra arasından, Kızıl ve Tansı (1997) Çukurova koşullarında yeşil ot verimini 5612,92 kg/da-7792,67 kg/da arasında, Orak ve Kavdır (1994) Edirne' de yeşil ot verimini 1943,91-3648,12 kg/ da arasında, Tekeli ve Turhan (1991) en yüksek yeşil ot verimini 3815 kg/ da olarak, İptaş (1993), Tokat ekolojik şartlarında yeşil ot verimini 6567 kg/da olarak, Karadaş (2008), Konya koşullarında yeşil ot verimini 6296,3-7613,1 kg/da arasında, Oğraş ve Altınay (1986), Antalya koşullarında yeşil ot verimini 9,5-10,9 ton/da arasında, İptaş ve Yılmaz (1995), Tokat şartlarında yeşil ot verimini 7577,4-5875,9 kg/da arasında, Baytekin ve ark. (1996), Harran ovası koşullarında 10,6-7,1 t/da arasında yeşil ot verimi, Gücük ve Baytekin (1999), Şanlıurfa koşullarında 7,5-11,6 t/da yeşil ot verimi, Soya (1999), İzmir koşullarında yeşil ot verimini 7807-11215 kg/da arasında, Çiğdem ve Uzun (2006), Samsun Ekolojik koşullarında yeşil ot verimini 2378-4683 kg/da arasında, Sevimay ve ark. (2001), Ankara koşullarında yeşil ot verimini 3395,1 kg/da olarak, Yılmaz ve Akdeniz (2000) Van koşullarında ortalama yeşil ot veriminin 3855,8-4581,0 kg/da olarak, Orak ve Kavdır (1995), Edirne ekolojik şartlarında yeşil ot verimini 3648,2-1943,9 kg/da arasında, Acar ve ark. (2002), Konya ekolojik şartlarında toplam yeşil ot verimini 19038,2 kg/da olarak saptamışlardır.

Araştırmada elde edilen yeşil ot verimi değeri Orak ve Kavdır (1994), Tekeli ve Turhan (1991), Sevimay ve ark. (2001), Çiğdem ve Uzun (2006), Yılmaz ve Akdeniz (2000), Orak ve Kavdır (1995)' in bulguları ile uyumluk gösterirken, Büyükburç ve ark. (1997), Malik ve ark. (2007), Kızıl ve Tansı (1997), İptaş (1993), Karadaş (2008), Oğraş ve Altınay (1986), İptaş ve Yılmaz (1995), Baytekin ve ark. (1996), Gücük ve Baytekin (1999), Soya (1999), Sevimay ve ark. (2001), Acar ve ark. (2002)' nin bulguları ile uyumluluk göstermemiştir. Bunun nedeninin farklı ekoloji, çeşit, bakım ve uygulamalardan kaynaklandığı söylenebilir.

#### 4.8. Kuru Ot Verimi (kg/da)

Araştırmada kullanılan çeşitler ve farklı sıra arası mesafelerin ortalama kuru ot verimlerine ait varyans analiz sonucu Çizelge 4.8.1' de verilmiştir.

Çizelge 4.8.1 Araştırmada İncelenen Çeşit-Sıra Aralıklarının Kuru Ot Verimleri Oranlarına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	9801,924	3,9679
Çeşit	2	864098,018	349,7903**
Hata	4	2470,332	
Sıra Arası	4	175116,447	25,7281**
ÇeşitxSıra arası	8	41723,946	6,1301**
Hata	24	6806,428	
Toplam	44		
Varyasyon Katsayısı (%)	7,06		

\*\* P ≤ 0,01 düzeyinde önemlidir

Çizelge 4.8.1' de görüldüğü üzere kuru ot verimleri bakımından çeşitler arasında ve sıra arası mesafeler arasındaki farklılık ile çeşit x sıra arası interaksiyonunun kuru ot verimine etkisi istatistiksel olarak ( P ≤ 0,01 düzeyinde) % 1 önemlidir.

Araştırmada incelenen çeşitler ve sıra arası mesafelerinin ortalama kuru ot verimleri Çizelge 4.8.2' de görülmektedir.

Çizelge 4.8.2 Araştırmada İncelenen Çeşit-Sıra Aralıklarının Ortalama Kuru Ot Verimi Değerleri (kg/da)

Çeşit	Sıra Arası (cm)					Ortalama
	15	25	35	45	55	
Fito 26250	1333,2	1238,7	948,4	936,0	893,6	1070,0 b*
Digestivo	1028,6	1138,6	1029,9	1047,5	719,6	992,8 c
Rox	1531,1	1417,1	1587,0	1458,9	1214,5	1441,7 a
Ortalama	1297,7 a**	1264,8 ab	1188,4 bc	1147,5 c	942,6 d	

\* Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar LSD testine göre P ≤ 0,01 hata sınırları içerisinde birbirlerinden farklıdır

\*\* Aynı satır içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar Duncan testine göre P ≤ 0,01 hata sınırları içerisinde birbirlerinden farklıdır

Çeşitler arasından en yüksek kuru ot verimi 1441,7 kg/ da ile Rox çeşidinden, en düşük kuru ot verimi 992,8 kg/da ile Digestivo çeşidinden elde edilmiştir. Sıra arası mesafe uygulamalarında en yüksek kuru ot veriminin elde edildiği 15 cm sıra arası (1297,7 kg/da) ile birlikte 25 cm sıra arası uygulaması (1264,8 kg/da) yüksek kuru ot verimini

veren araştırma konuları olurken, 942,6 kg/da ile 55 cm sıra arası uygulaması en düşük kuru ot verimin veren araştırma konusu olmuştur. Araştırma sonucunda kuru ot verimi ile ilgili olarak elde edilen bulgular, beklendiği gibi yaş ot verimi ile ilgili bulgular ile paralellik arz etmektedir. Nitekim en yüksek kuru ot verimi en yüksek yaş ot veriminin elde edildiği Rox çeşidinden elde edilmiştir.

Tcacenco ve ark. (1989), Brezilya'da, kuru ot veriminin 700-1400 kg/da arasında, Yılmaz ve Sağlamtimur (1997), Amik ovası koşullarında ortalama kuru ot verimini 689 kg/da olarak, Yılmaz ve Akdeniz (2000), kuru ot verimini 1368,80-1924,70 kg/da arasında, Yılmaz (2000), Van koşullarında kuru ot verimini 1453,4-1975,6 kg/da arasında, Sevimay ve ark. (2001), Ankara koşullarında kuru ot verimini 944 kg/da olarak, Çeçen ve ark. (2005) Antalya'da 1654 kg/da kuru ot verimi, Çiğdem ve Uzun (2006), Samsun Ekolojik koşullarında kuru ot verimini 686,6 kg/da-967,9 kg/da arasında, Uygur (2011) Tokat ekolojik koşullarında kuru ot verimini 963,9-1661,5 kg/da arasında saptamışlardır.

Araştırmada elde edilen kuru ot verimi ile ilgili sonuçlar; Tcacenco ve ark. (1989), Yılmaz ve Akdeniz (2000), Çeçen ve ark. (2005), Yılmaz (2000) ve Uygur (2011)'un elde ettiği bulgular ile uyumluluk gösterirken, Sevimay ve ark. (2001), Çiğdem ve Uzun (2006) ve Yılmaz ve Sağlamtimur (1997)' un elde ettiği bulgulardan daha yüksek çıkmıştır. Bunun nedeninin farklı ekoloji, çeşit, bakım ve uygulamalardan kaynaklandığı söylenebilir.

#### **4.9. Kuru Madde Verimi (kg/da)**

Araştırmada kullanılan çeşitler ve farklı sıra arası mesafelerin ortalama kuru madde verimlerine ait varyans analiz sonucu Çizelge 4.9.1' de verilmiştir.

Çizelge 4.9.1. Araştırmada İncelenen Çeşit-Sıra Aralıklarının Kuru Madde Verimleri Oranlarına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	3739,955	0,8694
Çeşit	2	719441,437	167,2356**
Hata	4	4301,964	
Sıra Arası	4	140587,407	30,2087**
ÇeşitxSıra arası	8	30713,927	6,5996**
Hata	24	4653,872	
Toplam	44		
Varyasyon Katsayısı (%)	6,44		

\*\* P ≤ 0.01 düzeyinde önemlidir

Çizelge 4.9.1' de görüldüğü üzere kuru madde verimleri bakımından çeşitler arasında ve sıra arası mesafeler arasındaki farklılık ile çeşit x sıra arası interaksyonunun kuru madde verimine etkisi istatistiksel olarak ( P ≤ 0,01 düzeyinde) % 1 önemlidir

Araştırmada incelenen çeşitler ve sıra arası mesafelerinin ortalama kuru ot verimleri Çizelge 4.9.2' de görülmektedir.

Çizelge 4.9.2. Araştırmada İncelenen Çeşit-Sıra Aralıklarının Ortalama Kuru Madde Verimi Değerleri (kg/da)

Çeşit	Sıra Arası (cm)					Ortalama
	15	25	35	45	55	
Fito 26250	1187,0	1104,2	846,0	860,8	798,2	959,2 B*
Digestivo	922,7	1038,5	936,0	970,4	666,8	906,9 B
Rox	1394,2	1306,5	1432,5	1318,9	1096,2	1309,7 A
Ortalama	1168,0 a**	1149,7 a	1071,5 b	1050,0 b	853,7 c	

\* Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar LSD testine göre P ≤ 0,01 hata sınırları içerisinde birbirlerinden farklıdır

\*\* Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar Duncan testine göre P ≤ 0,01 hata sınırları içerisinde birbirlerinden farklıdır

Çeşitler arasından en yüksek kuru madde verimi 1309,7 kg/ da ile Rox çeşidinden, en düşük kuru madde verimi 906,9 kg/da ile Digestivo çeşidinden elde edilmiş ve Fito 26250 çeşidi istatistiki olarak Digestivo çeşidi ile grupta yer almıştır. Sıra arası mesafe uygulamalarında en yüksek kuru madde veriminin elde edildiği 15 cm sıra arası (1168,0 kg/da) ile birlikte 25 cm sıra arası uygulaması (1147,7 kg/da) en yüksek kuru madde verimini veren araştırma konusu olurken, 55 cm sıra arası uygulaması (853,7 kg/da) en düşük kuru madde verimini veren araştırma konusu olmuş ve 35 cm sıra arası mesafe uygulaması ile 45 cm sıra arası mesafe uygulaması istatistiki olarak farklı bir grupta yer almıştır. Çeşit x sıra arası mesafesi interaksyonunda ise en yüksek kuru madde verimi 1432,5 kg/da ile Rox çeşidi 35 cm sıra arası mesafesinden, en düşük kuru madde verimi

ise 666,8 kg/da ile Digestivo çeşidi 55 cm sıra arası mesafesinden elde edilmiştir. Araştırma sonucu kuru madde verimi ile ilgili elde edilen bulgular beklendiği üzere kuru ot verimi ile ilgili elde edilen bulgular ile paralellik göstermektedir. Nitekim en yüksek kuru madde verimi, en yüksek kuru ot veriminin elde edildiği Rox çeşidinden elde edilmiştir.

M. K. Siefers ve ark. (1997), Amerika’da kuru madde verimlerinin 741-1,383 kg/da arasında, İptaş (1993), Tokat ekolojik şartlarında kuru madde verimini 1766 kg/da olarak, Karadaş (2008), Konya koşullarında kuru madde verimini 1908,9-2343,4 kg/da arasında, Tuğay (2009), Konya ekolojik şartlarında kuru madde verimlerini 1300,1-1544,8 kg/da arasında, Geren ve Kavut (2009) kuru madde veriminin 614-2676 kg/da arasında, Muldon (1985), Avustralya’da kuru madde veriminin 760-1610 kg/da arasında, Akbudak ve ark. (2004), Konya ekolojik koşullarında kuru madde verimini ise 2169 kg/da olarak, Gül ve Başbağ (2005), Diyarbakır koşullarında kuru madde verimlerini ortalama 1001,3 kg/da olarak, Carmi ve ark (2006) İsrail’ de kuru madde verimlerini 0,7 t/da -2,1 t/da arasında saptamışlardır.

Araştırmada elde edilen kuru madde verimi bulgusu M. K. Siefers ve ark. (1997), Carmi ve ark (2006), Geren ve Kavut (2009), Muldon (1985), Gül ve Başbağ (2005), Tuğay (2009)’ın elde ettikleri bulgular ile uyumluluk gösterirken, Akbudak ve ark. (2004), Karadaş (2008), İptaş (1993)’ın elde ettiği bulgulardan daha düşük çıkmıştır. Bunun nedeninin farklı ekoloji, çeşit, bakım ve uygulamalardan kaynaklandığı söylenebilir.

#### **4.10. Ham Protein Verimi (kg/da)**

Araştırmada kullanılan çeşitler ve farklı sıra arası mesafelerin ortalama ham protein verimlerine ait varyans analiz sonucu Çizelge 4.10.1’ de verilmiştir.

Çizelge 4.10.1. Araştırmada İncelenen Çeşit-Sıra Aralıklarının Ham Protein Verimlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	72,393	0,9314
Çeşit	2	6993,903	89,9869**
Hata	4	77,721	
Sıra Arası	4	1312,361	20,5829**
ÇeşitxSıra arası	8	212,061	3,3259*
Hata	24	63,760	
Toplam	44		
Varyasyon Katsayısı (%)	7,70		

\*  $P \leq 0,05$  düzeyinde önemlidir \*\*  $P \leq 0,01$  düzeyinde önemlidir

Çizelge 4.10.1'e göre araştırma konusu çeşitleri arasında ve çeşitlere uygulanan sıra arası mesafe bakımından % 1 düzeyinde istatistiksel olarak farklılık bulunurken, çeşit x sıra arası mesafesi interaksiyonunun ise ham protein verimine etkisi % 5 düzeyinde istatistiksel olarak farklıdır.

Araştırmada incelenen çeşitler ve sıra arası mesafelerinin ortalama ham protein verimleri Çizelge 4.10.2' de görülmektedir.

Çizelge 4.10.2. Araştırmada İncelenen Çeşit-Sıra Aralıklarının Ortalama Ham Protein Verimi Değerleri (kg/da)

Çeşit	Sıra Arası (cm)					Ortalama
	15	25	35	45	55	
Fito 26250	112,2	106,1	86,1	85,2	76,9	93,3 B*
Digestivo	89,2	101,9	91,8	96,8	66,6	89,3 B
Rox	136,9	130,8	139,6	128,5	106,8	128,5 A
Ortalama	112,8 a**	112,9 a	105,8 ab	103,5 b	83,4 c	

\* Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar LSD testine göre  $P \leq 0,01$  hata sınırları içerisinde birbirlerinden farklıdır

\*\* Aynı satır içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar Duncan testine göre  $P \leq 0,01$  hata sınırları içerisinde birbirlerinden farklıdır

Çeşitler arasından en yüksek ham protein verimi 128,5 kg/da ile Rox çeşidinden, en düşük ham protein verimi 89,3 kg/da ile Digestivo çeşidinden elde edilmiş ve Fito 26250 çeşidi 93,3 kg/da ile istatistiki olarak Digestivo çeşidi ile aynı grupta yer almıştır. Sıra arası mesafe uygulamaları arasında en yüksek ham protein verimi 112,9 kg/da ile 25 cm sıra arası mesafe uygulamasından elde edilmiş, 15 ve 35 cm sıra arası mesafe uygulamaları sırasıyla 112,8 kg/da ve 105,8 kg/da ham protein verimi ile 25 cm sıra arası mesafesi ile istatistiki olarak aynı grupta yer alırken, en düşük ham protein verimi 83,4 kg/da ile 55 cm sıra arasından elde edilmiştir. Çeşit x sıra arası mesafesi interaksiyonunda ise en yüksek ham protein verimi 139,6 kg/da ile Rox çeşidi, 35 cm

sıra arası mesafe uygulamasından, en düşük ham protein verimi ise 66,6 kg/da ile Digestivo çeşidi 55 cm sıra arası mesafesi uygulamasından elde edilmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen ham protein verimi sonuçları, kuru madde verimi sonuçları ile desteklenmektedir. Beklendiği üzere ham protein verimi ile ilgili araştırma sonuçları kuru madde verimi ile ilgili araştırma sonuçları ile paralellik göstermektedir. Nitekim en yüksek ham protein verimi, en yüksek kuru madde veriminin elde edildiği Rox çeşidinden elde edilmiştir.

Çiğdem ve Uzun (2006), Samsun ekolojik koşullarında ham protein veriminin 48,47-97,77 kg/ da arasında, Aydın ve Albayrak (1995), Samsun ekolojik şartlarında ham protein verimini 96 kg/da olarak, Yılmaz ve Sağlamtimur (1997), ham protein verimini 57 kg/da olarak, Hoşafıoğlu (1998), Van sulu koşullarında ham protein verimini 89-126 kg/da olarak, Soya (1999), İzmir koşullarında ham protein verimini ise 177-248 kg/da arasında, Yılmaz ve Hoşafıoğlu (2000), ham protein verimini 89,6 kg/da-136.6 kg/da arasında, Güneş ve Acar (2005), Karaman Ekolojik koşullarında ham protein verimini 92,32-109,70 kg/da arasında değiştiğini saptamışlardır.

Araştırma elde ham protein verimi bulgusu; Güneş ve Acar (2005), Yılmaz ve Hoşafıoğlu (2000), Çiğdem ve Uzun (2006), Aydın ve Albayrak (1995) ve Hoşafıoğlu (1998)'nun elde ettiği bulgular ile uyumluluk gösterirken, Soya (1999)'nın elde ettiği bulgulardan düşük ve Yılmaz ve Sağlamtimur (1997)'un elde ettiği bulgulardan yüksek çıkmıştır. Bunun nedeninin farklı ekoloji, çeşit, bakım ve uygulamalardan kaynaklandığı söylenebilir.

#### **4.11. Sindirilebilir Kuru Madde Oranı (%)**

Araştırmada kullanılan çeşitler ve farklı sıra arası mesafelerin ortalama sindirilebilir kuru madde oranlarına ait varyans analiz sonucu Çizelge 4.11.1' de verilmiştir.



Çizelge 4.11.1. Araştırmada İncelenen Çeşit-Sıra Aralıklarının Ortalama Sindirilebilir Kuru Madde Oranlarına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	1,141	0,5477
Çeşit	2	7,010	3,3649
Hata	4	2,083	
Sıra Arası	4	3,679	2,4526
ÇeşitxSıra arası	8	2,263	1,5085
Hata	24	1,500	
Toplam	44		
Varyasyon Katsayısı (%)	2,13		

Sindirilebilir kuru madde oranı bakımından araştırmada incelenen çeşitler ve sıra arası mesafeler arasında istatistiksel olarak fark olmadığı ve ayrıca çeşit x sıra arası interaksiyonunun da önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.11.1).

Araştırmada incelenen çeşitler ve sıra arası mesafelerinin ortalama sindirilebilir kuru madde oranları Çizelge 4.11.2' de görülmektedir.

Çizelge 4.11.2. Araştırmada İncelenen Çeşit-Sıra Aralıklarının Ortalama Sindirilebilir Kuru Madde Oranları Değerleri (kg/da)

Çeşit	Sıra Arası (cm)					Ortalama
	15	25	35	45	55	
Fito 26250	58,0	57,9	58,0	58,7	58,2	58,2
Digestivo	58,5	57,4	55,0	56,2	57,0	56,8
Rox	58,7	58,8	57,3	57,5	56,6	57,8
Ortalama	58,4	58,0	56,8	57,5	57,3	

Çeşitler arasından en yüksek sindirilebilir kuru madde oranı % 58,2 ile Fito 26250 çeşidinden, en düşük sindirilebilir kuru madde oranı % 56,8 ile Digestivo çeşidinden elde edilmiştir. Sıra arası mesafe uygulamaları arasında en yüksek sindirilebilir kuru madde oranı % 58,4 ile 15 cm sıra arası mesafesinden, en düşük sindirilebilir kuru madde oranları % 56,8 ile 35 cm sıra arasından elde edilmiştir. Çeşit x sıra arası mesafesi interaksiyonunda ise en yüksek sindirilebilir kuru madde oranı % 58,8 ile Rox çeşidi, 25 cm sıra arası mesafesinden, en düşük sindirilebilir kuru madde oranı ise % 55,0 ile Digestivo çeşidi 35 cm sıra arası mesafesinden elde edilmiştir.

J. F. Pedersen ve ark. (1983), Amerika’da yaptıkları çalışmada sindirilebilir kuru madde oranını % 45,9-65,8 arasında, M. Lema ve ark. (2000) sindirilebilir kuru madde oranını tane sorgumda % 47,7-56,8 arasında, şeker sorgumda % 53,9-60,1 arasında, J. I. Murie ve ark. (2001), Kenya’ da yaptıkları bir çalışmada sindirilebilir kuru madde oranını %64,88-65,35 arasında, O. R. Madibela (2002) ortalama kuru madde sindirilebilirliğini % 78.0 olarak, Akdeniz ve ark. (2003), sindirilebilir kuru madde oranını % 51,17-61,55 arasında, Torrecillas ve ark. (2011), sindirilebilir kuru madde oranını % 50,6-56,7 arasında tespit etmişlerdir. Araştırmada elde edilen ADF ve NDF bulguları da araştırmada elde edilen sindirilebilir kuru madde oranı bulgusunu destekler niteliktedir. Nitekim ADF ve NDF oranı en düşük olan 15 cm sıra arası mesafe uygulamasında sindirilebilir kuru madde oranı en yüksek değerde tespit edilmiştir.

Araştırmada elde edilen sindirilebilir kuru madde oranı bulgusu; J. F. Pedersen ve ark. (1983), Torrecillas ve ark. (2011), M. Lema ve ark. (2000) ve Akdeniz ve ark. (2003)’ nın elde ettiği bulgular ile uyumluluk gösterirken, O. R. Madibela (2002) ve Murie ve ark. (2001)’nin elde ettiği bulgulardan düşük çıkmıştır. Bunun nedeninin farklı ekoloji, çeşit, bakım ve uygulamalardan kaynaklandığı söylenebilir.

#### 4.12. Sindirilebilir Kuru Madde Verimi (%)

Araştırmada kullanılan çeşitler ve farklı sıra arası mesafelerin ortalama sindirilebilir kuru madde verimlerine ait varyans analiz sonucu Çizelge 4.12.1’ de verilmiştir.

Çizelge 4.12.1. Araştırmada İncelenen Çeşit-Sıra Aralıklarının Ortalama Sindirilebilir Kuru Madde Verimlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	1257,277	0,5298
Çeşit	2	250573,722	105,5858**
Hata	4	2373,176	
Sıra Arası	4	52588,376	30,0525**
ÇeşitxSıra arası	8	8374,099	4,7855**
Hata	24	1749,882	
Toplam	44		
Varyasyon Katsayısı (%)	6,85		

\*\* P ≤ 0,01 düzeyinde önemlidir

Çizelge 4.12.1' de görüldüğü üzere çeşitler, sıra aralıkları mesafesi ve çeşit x sıra arası mesafeleri interaksyonu sindirilebilir kuru madde veriminde (% 0,01 düzeyinde) istatistiksel olarak bir fark yaratmıştır.

Araştırmada incelenen çeşitler ve sıra arası mesafelerinin ortalama sindirilebilir kuru madde oranları Çizelge 4.12.2' de görülmektedir.

Çizelge 4.12.2. Araştırmada İncelenen Çeşit-Sıra Aralıklarının Ortalama Sindirilebilir Kuru Madde Verimi Değerleri (kg/da)

Çeşit	Sıra Arası (cm)					Ortalama
	15	25	35	45	55	
Fito 26250	688,1	639,8	490,1	505,6	464,6	557,6 B*
Digestivo	540,1	596,4	515,8	545,4	380,4	515,6 B
Rox	818,0	769,0	821,0	758,6	621,0	757,5 A
Ortalama	682,1 a**	668,4 a	609,0 b	603,2 b	488,7 c	

\* Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar LSD testine göre  $P \leq 0,01$  hata sınırları içerisinde birbirlerinden farklıdır

\*\* Aynı satır içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar Duncan testine göre  $P \leq 0,01$  hata sınırları içerisinde birbirlerinden farklıdır

Çeşitler arasından en yüksek sindirilebilir kuru madde verimi 757,5 kg/da ile Rox çeşidinden, en düşük sindirilebilir kuru madde verimi 515,6 kg/da ile Digestivo çeşidinden elde edilirken, Fito 26250 çeşidi Digestivo çeşidi ile istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Sindirilebilir kuru madde verimi sindirilebilir kuru madde oranı ve kuru madde veriminin çarpılması ile elde edilen veriler olduğu için kuru madde verimi ve sindirilebilir kuru madde oranının en yüksek olan Rox çeşidinin sindirilebilir kuru madde verimi bakımından en yüksek değere sahip olması beklenen bir sonuçtur. Sıra arası mesafeleri arasında en yüksek sindirilebilir kuru madde verimi 682,1 kg/da ile 15 cm sıra arası mesafesinden, en düşük sindirilebilir kuru madde verimi 488,7 kg/da ile 55 cm sıra arası mesafesinden elde edilmiştir. Çeşit x sıra arası mesafesi interaksyonunda ise en yüksek sindirilebilir kuru madde verimi 821,0 kg/da ile Rox çeşidi, 35 cm sıra arası mesafesinden, en düşük sindirilebilir kuru madde verimi ise 380,4 kg/da ile Digestivo çeşidi 55 cm sıra arası mesafesinden elde edilmiştir.

## 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Tokat ve yöresi hayvancılık yönünden önemli bir potansiyele sahip olup, hayvancılığın gelişmesi ile birlikte son yıllarda yem bitkileri üretimi artmıştır. Tokat ve yöresi gibi geçit bölgelerde yem açığını kapatmak için mısıra alternatif olan sorgum önemli bir yem kaynağıdır. Fakat sorgumdan istenilen kalitede ve verimde ürün elde edebilmek için uygun çeşitle birlikte ekim ve bakım işlemlerinin de çok iyi bilinmesi ve bu bilgilerin çiftçilere aktarılması gerekmektedir. Bu çalışma Tokat ve benzeri iklim koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilebilecek sorgum çeşitlerinin uygun sıra arası mesafesini belirlemek amacı ile yürütülmüştür.

Araştırmadan elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

1. Araştırmada kullanılan sorgum çeşitlerinin ortalama bitki boyları 150,7-188,9 cm arasında, sıra arası mesafelerinin bitki boyları ise 166,3-184,3 cm arasında saptanmıştır.
2. Araştırmada kullanılan sorgum çeşitlerinin ortalama yaprak sayısı değerleri 7,5-8,4 adet/bitki arasında, sıra aralıkları ortalama yaprak sayıları ise 7,7-8,2 adet/bitki arasında tespit edilmiştir.
3. Araştırmada kullanılan sorgum çeşitlerinin ortalama tek bitki ağırlıkları 142,7-183,2 g arasında, sıra aralıkları ortalama tek bitki ağırlıkları ise 140,3-190,4 g arasında belirlenmiştir.
4. Araştırmada kullanılan sorgum çeşitlerinin ortalama ham protein oranları % 9,63-9,80 arasında, sıra aralıkları mesafesinin ortalama tüm bitki ham protein oranları % 9,65-9,87 tespit edilmiştir.
5. Araştırmada kullanılan sorgum çeşitlerinin ortalama ADF oranları % 39,46-40,69 arasında, sıra aralıkları mesafesinin ortalama ADF oranları ise % 39,14-40,56 olarak belirlenmiştir.
6. Araştırmada kullanılan sorgum çeşitlerinin ortalama NDF oranları % 62,2-62,9 arasında, sıra aralıkları mesafesi ortalama NDF oranları % 61,9-63,2 arasında belirlenmiştir.

7. Araştırmada kullanılan sorgum çeşitlerinin ortalama yaş ot verimleri 2050,4-3019,1 kg/da arasında, sıra aralıkları mesafesi ortalama yaş ot verimleri 2263,9- 2861,9 kg/da olarak belirlenmiştir.
8. Araştırmada kullanılan sorgum çeşitlerinin ortalama kuru ot verimleri 992,8-1441,7 kg/da arasında, sıra aralıkları mesafelerinin ortalama kuru ot verimleri 942,6-1297,7 kg/da olarak belirlenmiştir.
9. Araştırmada kullanılan sorgum çeşitlerinin ortalama kuru madde verimleri 906,9-1309,7 kg/da arasında değişkenlik gösterirken, sıra aralıkları mesafesi ortalama kuru madde verimleri 853,7-1168,0 kg/da olarak tespit edilmiştir.
10. Araştırmada kullanılan sorgum çeşitlerinin ortalama ham protein verimleri 89,3-128,5 kg/da arasında, sıra aralıkları mesafesinin ortalama ham protein verimleri ise 83,4-112,9 kg/da arasında değişiklik göstermiştir.
11. Araştırmada kullanılan sorgum çeşitlerinin ortalama sindirilebilir kuru madde oranları % 56,8-58,2 arasında, sıra aralıkları mesafesinin ortalama sindirilebilir kuru madde oranları ise % 56,8-58,4 arasında değişmiştir.
12. Araştırmada kullanılan sorgum çeşitlerinin ortalama sindirilebilir kuru madde verimleri 515,6-757,5 kg/da arasında, sıra aralıkları mesafelerinin ortalama sindirilebilir kuru madde verimleri ise 488,7-682,1 kg/da arasında değişiklik göstermiştir.

Sonuç olarak Tokat- Kazova ekolojik şartlarında kuru madde verimleri bakımından en uygun çeşidin, 35 cm sıra aralığında ekilmesi gereken Rox eşidi olacağı tespit edilmiştir. Hayvan beslenmede bitkinin sindirilebilirliğinin önemli kriterlerinden olan ADF, NDF, SKMV ve SKMO oranları bakımından özellikle Rox eşidinin 15 ve 25 cm sıra arası mesafesinde ekiminin uygun olduğu tespit edilmiştir. Daha genel bir ifade ile araştırma sonucunda elde edilen sonuçlara göre, kullanılan çeşitlerin tamamından daha kaliteli bir ürün elde edebilmek için; Tokat- Kazova ekolojik koşullarında dar sıra arası mesafelerde ekim yapmak gerekmektedir.

## 5. KAYNAKLAR

- Acar, R., Akbudak, A., Sade B., 2000. Konya Ekolojik Şartlarında Silajlık Sorgum-Sudanotu Melezlerinin Verimleri İle Verimi Etkileyen Bazı Özelliklerin Belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 16: 88–95. Konya.
- Acar, R., Akbudak, M. A., ve Sade, B. 2002. Konya Ekolojik şartlarında Sorgum x Sudan Otu Melezlerinin Verimleri ile Verime Etkileyen Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 16 (29), 88- 95. Konya.
- Açıkgöz, E., 1995, Yem Bitkileri, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Uludağ Üniversitesi Yayınları No:7 0250210, Bursa.
- Akbudak, M. A., Sade, B. ve Acar, R. 2004. Konya Ekolojik Şartlarında Farklı Biçim Dönemlerinin Azot Uygulamalarının Sorgum x Sudan Otu Melezinde Verim Ve Bazı Özellikler Üzerine Etkileri. Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Ve Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitkisel Araştırma Dergisi 2004 1 (1). Konya
- Akdeniz, H., Karşlı, M. A., Nursoy, H., ve Yılmaz, İ., 2003. Bazı Tane Sorgum Çeşitlerinin Besin Madde Kompozisyonu Ve Sindirilebilir Kuru Madde Veriminin Belirlenmesi. Turkish Journal Of Veterinary and Animal Science, 27 (6), 1349- 1355.
- Akyıldız, A.R., 1986. Yemler Bilgisi ve Teknolojisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınlar, Ankara 286.
- Altın, M., Gökkuş, A., Koç, A., , (2005). Çayır Mera Islahı, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Üretimi Geliştirme Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim, 1997. Tokat İli Arazi Varlığı . T.C. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Md.Yayınları, İl Rapor No: 60, Ankara.
- Anonim, 2011. Türkiye İstatistik Kurumu.
- Anonim,2012.[https://www.prota.org+sorghum+bicolor&gs\\_l=serp.3...20535.24396.0.24885.16.16.0.0.0.0.335.3312.0j7j8j1.16.0...0.0...1c.1.3NErnK7pWG4&pbx=1&av=on.2,or.r\\_gc.r\\_pw.r\\_qf.&bvm=bv.1357700187,d.Yms&fp=80115d5900c23b66&biw=1280&bih=675](https://www.prota.org+sorghum+bicolor&gs_l=serp.3...20535.24396.0.24885.16.16.0.0.0.0.335.3312.0j7j8j1.16.0...0.0...1c.1.3NErnK7pWG4&pbx=1&av=on.2,or.r_gc.r_pw.r_qf.&bvm=bv.1357700187,d.Yms&fp=80115d5900c23b66&biw=1280&bih=675)
- Anonim, 2009. TÜİK. Hayvansal Üretim İstatistikleri.
- Avcıoğlu, R., Hatipoğlu, R. ve Karadağ, Y., 2009. Yem bitkileri. Buğdaygil Yem bitkileri ve Diğer Familyalardan Yembitkileri, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, İzmir, 843, İzmir.
- Avcıoğlu, R., İptaş, S., 1994. Tokat Şartlarında Birinci Ürün Olarak Yetiştirilen Sorgum ve Sorgum X Sudanotu Melezlerinde Biçim Zamanı ve Biçim Sayısının Verim ve Kimyasal Kompozisyona Etkileri Üzerine Bir Araştırma. Tarla Bitkileri Kongresi. 25-29 Nisan 1994, Bornova-izmir. 36-41.
- Aydeniz, A., Brohi, A., 1993. Gübreler ve Gübreleme. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:1, Tokat.
- Aydın, İ. ve Albayrak, S., 1995. Samsun Ekolojik Şartlarında II. Ürün Olarak Yetiştirilen Bazı Bitkilerin Farklı Biçim Zamanlarında Ot ve Ham Protein Verimleri Üzerine Bir Araştırma, On dokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 10 (3), Samsun, 71-81.

- Ayub, M., Tanveer, A., Nadeem, M. A., and Tayyub M. 2003. Fodder Yield And Quality Of Sorghum (*Sorghum Bicolor L.*) As Influenced By Different Tillage Methods And Seed Rate. *Pakistan Journal Of Agronomy* 2 (3), 179- 184.
- Balabanlı, C. ve Türk, M. 2005. Sorgum, Sudanotu Melez ve Çeşitlerinin Isparta Koşullarında Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Süleyman Demirel Üniversitesi,
- Başbağ, M., Özdemir, Ş., Gül, İ., 1999. Diyarbakır koşullarında farklı sıra arası ve tohum miktarlarının sorgum-sudan otu melezinde yeşil ot verimi ile bazı verim komponentlerine etkisi üzerine bir araştırma. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kong., Cilt:3, 289-294, Çayır-Mer'a Yem Bitkileri ve Yemeklik Tane Baklagiller, Adana.
- Baytekin, H., Gül, İ. ve Bengisu, G., 1995. Harran Ovası Sulu Koşullarında 2. Ürün Olarak Yetiştirilen Farklı Azot Dozlarının Verim ve Tarımsal Karakterlere etkisi. Harran üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi, 1 (3) 212-226, Şanlıurfa.
- Baytekin, H., Tansı V., Sağlamtimur T. ve Okuyucu, F., 1991. Türkiye'de sorgum, sudan otu ve sorgum-sudan otu melezi yetiştirme olanakları ve bu konuda yapılan çalışmalar. Türkiye 2. Çayır Mera ve yem bitkileri kongresi, 28-31 mayıs 1991, İzmir , s.:244-253.
- Baytekin, H., Tansı, V. ve Sağlamtimur T., 1996. Harran Ovası Sulu Koşullarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Silaj Sorgum Çeşitlerinde Tohumluk Miktarının Ot Verimi ve Bazı Tarımsal Karakterlere Etkisi. Türkiye 3. Çayır-Mera Yem Bitkileri Kongresi, Erzurum, 753-760.
- Bhale, N. L., and Borikar, S.T., 1982. Male-sterile single crosses for hybrid seed production in grain sorghum. *Seed Science and Technology*, 10:373-378.
- Bonomi, A., Sabbioni, A., Superchi P. and Blanco, P. 1991. Chemical composition and digestibility in vivo of maize forage at high so wing density, *HerbageAbstract* , 61(3):812.
- Boren, F.W., Brethour, J.R. ve Ward G.M., 1962. Factors Affecting The Nutritive Value Sorghum Silage, *Kansas Agriculture*, U.S.A.
- Büyükburç, U., Y. Karadağ ve M. Yıldırım, Silage Production Possibility of *Sorghum vulgare*, *S. sudanense* and Their Hybrids on the Second Crop Condition of Tokat-Turkey, XVIII. International Grassland Congress, June 8-19, Vol. 2, Session. 19, 9-10, Canada, 1997
- Cacares, O., Santana, H., 1987. Nutritive value and nutrient yield of six forage grass esvalor nutritivo yren dimiento de. Estacion Exp. Pastosy Forrajes IndioHatuey, 10 (1): Matanzas, Cuba. 76-82.
- Cankurt, M., Miran, B., Şahin, A., 2010. Sığır Eti Tercihlerini Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma: İzmir İli Örneği. *Journal of Animal Production* 51(2): 16-22, 2010
- Carmi, A., Aharoni, Y., Edelstein, M., Umiel, N., Hagiladi, A., Yosef, E., Nikbachat, M., Zenou, A., Miron, J., 2006. Effects of irrigation and plant density on yield, composition and in vitro digestibility of a new forage sorghum variety, Tal, at two maturity stages, *Animal Feed Science and Technology*. 131(1): 121-133
- Causley, D.C. 1990. Effect of minimum tillage, sowing rate, and sowing time on the yield of a sorghum-sudangrass hybrid in Manawatu, N.Z. *N.Z. J. Agric. Res.* 33:15-20.

- Cherney, J.H., Volanec, J.J. ve Nyquist, W.E., 1985. Sequential Fiber Analysis of Forage as Influenced by Sample Weight, Crop Sci. 5, 1113-1115.
- Çeçen, S., M.Öten ve C.Erdurmuş, 2005. Batı Akdeniz Sahil Kuşağında Sorgum (*Sorghum bicolor* L.), Sudanotu (*Sorghum sudanense* Staph.) ve Mısırın (*Zea mays* L.) İkinci ürün Olarak Değerlendirilmesi, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi., 18(3):337-341.
- Çiğdem, İ. ve Uzun, F., 2006. Samsun İli Taban Alanlarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilebilecek Bazı Silajlık Sorgum Ve Mısır Çeşitleri Üzerine Bir Araştırma. Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 21 (1), 14-19.
- Emekliler, H.Y., Köksoy, N.F., 1997. Sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench)' da ekim zamanı ve bitki sıklığının verim öğelerine etkisi. Ankara Üniversitesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 3(3), 20-28, Ankara. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 2005, 9 (3).
- Geren, H., ve Kavut, T.Y., 2009. İkinci Ürün Koşullarında Yetiştirilen Bazı Sorgum (*Sorghum sp.*) Türlerinin Mısır (*Zea mays* L.) ile Verim ve Silaj Kalitesi Yönünden Karşılaştırılması Üzerine Bir Araştırma. E.Ü. Ziraat Fak.Derg.,2009, 46(1):9-16.
- Gonzalez, R. and Y. Graterol, 2000. Effect of row spacing and fertilizer application on yield and yield components of grain sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench) in Portuguesa, Venezuela. Revista Unellez de-Ciencia y Tecnologia, Produccion Agricola, 17: 108–24
- Gücük, T. ve Baytekin, H., 1999. Bozova Sulu Koşullarında 2. Ürün Olarak Yetiştirilen Silaj Mısır, Silaj Sorgum ve Sorgum x Sudan otu Melez Çeşitlerinde Hasat zamanının verim ve bazı silaj özelliklerine Etkisi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi. 15-18 Kasım. Cilt III, Çayır-Mera ve yemelik tane baklagiller. 178-183 Adana.
- Gül, İ. ve Başbağ, M. 2005. Diyarbakır Koşullarında Silaj Sorgum Çeşitlerinde Verim Ve Bazı Tarımsal Karakterlerin Belirlenmesi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 2005, 9 (1):15-21.
- Gül, İ., Baytekin, H., 1999. Diyarbakır sulu koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen silaj sorgum çeşitlerinde farklı bitki sıklıklarının verim ve bazı tarımsal karakterlere etkisi üzerinde bir araştırma. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kong., Cilt:3, 166-171, Çayır-Mer'a Yem Bitkileri ve Yemelik Tane Baklagiller, Adana.
- Güneş, A ve Acar, R., 2005. Karaman Ekolojik Koşullarında Silajlık Sorgum Sudanotu Melezinin İkinci Ürün Olarak Yetiştirme İmkanlarının Belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 19(35):8-15.
- Hegde, B. R., Major, D. J., Wilson, D. B. and Krogman, K. K., 1975. Effects Of Row Spacing And Population Density On Grain Sorghum Production In Southern Alberta. Can. J. Plant Science, (56), 31-37.
- Hosaflioğlu, İ., 1998. Sorgum (*Sorghum Bicolor* (L.) Moench) Ve Sorgum X Sudanotu (*Sorghum Bicolor-Sorghum Sudanense* Staph.) Melezi Çeşitlerinin Silaj Amacıyla İkinci Ürün Olarak Yetiştirme Olanakları, (Yüksek Lisans Tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van. <http://digitalcommons.unl.edu/agronomyfacub/304>  
<http://www.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>



- İptaş, S., 1993. Tokat yöresinde sorgum ve sorgum x sudanotu melezi çeşitlerinde yararlanma imkanları. Tarla Bitkileri Çayır-Mer'a ve Yem bitkileri Kongresi. 21-22 Eylül 1993, İzmir. 341-351.
- İptaş, S. ve Avcıoğlu. R., 1997. Mısır, sorgum, sudan otu ve sorgum x sudan otu melezi bitkilerinde farklı hasat devrelerinin silo yemi niteliğine etkileri, Türkiye 1. Silaj kongresi, 16-19 eylül 1997, Bursa, s:42-51.
- İptaş, S. ve Yılmaz, M., 1995. Silajlık Sorgum ve Sorgum x Sudanotu melezlerinde Farklı Sıra Aralıklarının Bazı Morfolojik ve Tarımsal Özelliklere Etkisi Üzerine Bir Araştırma, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 12 (1), Tokat, 203-211.
- İptaş, S., Yılmaz, M. ve Aktaş, A., 1997. Tokat Ekolojik Koşullarında Sorgum x Sudanotu Melezinde Ekim Normu ve Azotlu Gübre Uygulamalarının Verim Ve Kaliteye Etkisi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül 1997 Samsun, Sf:477-481.
- İptaş, S., Yılmaz, M., Öz A. ve Avcıoğlu. R., 1997. Tokat ekolojik şartlarında silajlık mısır, sorgum tür ve melezlerinden yararlanma olanakları, Türkiye 1. silaj kongresi, 16-19 eylül 1997, Bursa, s:97-104.
- Karadaş, S., 2008. Farklı Ekim Sıklıklarında İkinci Ürün Olarak Ekilen Sorgum x Sudan Otu Melezinin Verim ve Bazı Verim Unsurlarının Belirlenmesi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Konya, 18-42.
- Karakuş, K., 2011. Türkiye'nin canlı hayvan ve kırmızı et ithaline genel bir bakış. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 1(1): 75-79.
- Kızıllı, S., Tansı, V., 1996. Çukurova koşullarında II. ürün sezonunda yetiştirilen bazı silaj ve tane sorgum (*Sorghum bicolor* L.) çeşitlerinde farklı ekim sıklıklarının verim üzerine olan etkileri. Türkiye III. Çayır, Mer'a ve Yem Bitkileri Kongresi, 472-476, Erzurum.
- Lema, M., Felix, A., Salako, S., and Bishnoi, U., 2000. Nutrition Content And In Vitro Dry Matter Digestibility Of Silages Made From Various Grain Sorghum And Sweet Sorghum Cultivars. Journal of Sustainable Agriculture, Vol. 17 (1), 55-69.
- Madibela, O. R., Boitumelo, W. S., Manthe, C., Raditedu, I., 2002. Chemical Composition And In Vitro Dry Matter Digestibility Of Local Landraces Of Sweet Sorghum In Botswana. Livestock Research For Rural Development. 14 (4), 1-7.
- Malik, M. F. A, Hüссain M., and Awan, S. I. 2007. Yield Response Of Fodder Sorghum ( *Sorghum bicolor*) To Seed Rate And Row Spacing Under Rain-fed Conditions. Journal Of Agriculture And Social Sciences. 3 (3), 95- 97.
- Marsalis, M.A., R.E. Kirksey, P.E. Contreras-Govea, L. Carrasco, M.K. O'Neill, L.M. Lauriault, and M. Place. 2010. New Mexico 2009 corn and sorghum performance tests. Unnumbered. Online. [http://aces.nmsu.edu/pubs/variety\\_trials/09cornsorghum.pdf](http://aces.nmsu.edu/pubs/variety_trials/09cornsorghum.pdf) (Posted: January 2010; 61 pp). New Mexico St. Univ. Agric. Exp. Stn., Las Cruces.
- Miko, S ve Manga, A. A., 2008. Effect Of Intra- Spacing And Nitrogen Rates On Growth And Yield Of Sorghum (*Sorghum Bicolor* L.) Var. ICSV 400. Production Agriculture And Technology, 4(2), 66-73.

- Muldon, D. K., 1985. Summer farage sun derirrigation the effect of nitrogen fertilizier on the growth mineral composition, and digestibilitiy of sorghum x sudangrass hybrid and janapase bam yard millet. *Herbage Abstract Vol: 56, No:5, 178.*
- Muriu, J. I., Njoka-Njiru, E. N., Tuitoek, J. K., and Nanua, J. N., 2002. Evaluation Of Sorghum ( *Sorghum bicolor*) As Replacent For Maize In The Diet Of Growing Rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). *Asian- Aust. Journal Of Animal Science. Vol. 15 (4), 565-569.*
- Nuwanyakma, M., Posler, G, L., Bolsen, K. K. and ILG., H. 1979. Yield end quality of six summer annual forages. *Cattlemen's Day, 350: 35-38.*
- Oğraş, M. ve Altınay, A., 1986. Silaj Sorgum, Sudanotu, Sorgum x Sudanotu Melezi ve Silaj Mısırın Verim Güçlerinin Tespiti. Tarım Orman ve Köy işleri Bakanlığı Akdeniz Zirai Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayın No: 9.II. Ürün Tarımı Araştırma Özetleri, Antalya.
- Orak, A. ve Kavdır, İ., 1995. Çiftçi Koşullarında Yetiştirilen Silajlık Sorgumda Farklı Tohumluk Miktarı ve Sıra Arası Açıklıkların Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi, *Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 3 (1-2), 139-148.*
- Özaslan Parlak, A. ve Sevimay, C. S. 2007. Arpa ve Buğday Hasadından Sonra Bazı Yem Bitkilerinin İkinci Ürün Olarak Yetiştirilme İmkanları Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi 2007, 13 (2) 101-107
- Pedersen, J. F and Haskins, F. A., 1983. *Quality Traits In Forage Sorghum Harvested At Early Head Emergence And At Physiological Maturity.*
- Sağlamtimur, T., Tansı, V., Baytekin, H., 1988. Çukurova'da ikinci ürün olarak yetiştirilebilecek silaj sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) çeşitlerinin bazı tarımsal karakterlerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Ç.Ü, Ziraat Fakültesi Dergisi. Cilt: 3, Sayı: 2, Adana. 25-31.*
- Sevimay, C.S., Hakyemez, H.B., İpek A., 2001. Ankara Sulu Koşullarında Yetiştirilen Silaj Sorgum Çeşitlerinde Farklı Azotlu Gübre Dozlarının Verim Ve Bazı Tarımsal Karakterlere Etkisi. *Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kong., 61-66, Tekirdağ.*
- Sheaffer, C. C., Peterson, M. A., Mccalın, M., Volene, J.J., Cherney, J.H., Johnson, K.D., Woodward, W.T., and Viands, D. R., 1995. Acid Detergent Fiber, Neutral Detergent Fiber Concentration and Relative Feed Value, *North American Alfalfa Improvement Conference, Minneapolis*
- Siefers, M. K., Turner, J. E., Huck, G. L., Young, M. A., Anderson, S. A., Pope, R. V.. and Bolsen, K. K., 1997. *Cattlemen's Day 1997.*
- Skerman, P.J. and Riveros, F., 1990. *Tropikal Grasses. FAO Plant Production And Protection Series No: 23. Rome, 695- 697.*
- Snider, J. L., Raper, L. R., and Schwab, B. E. 2012. The Effect Of Row Spacing And Seeding Rate On Biomass Production And Plant Stand Characteristics Of Non Irrigated Photoperiod- Sensitive Sorghum ( *Sorghum bicolor* (L.) Moench ). *Industrial Crops and Products 37 (2012) 527–535.*
- Soya, H., 1999. ikinci Ürün Olarak Yem bitkileri Tarımı, Çayır-Mer' a Amenajmanı ve Islahı, Mera Kanunu Eğitim ve Uygulama El Kitabı-1, T.C Tarım ve Köy işleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Çayır-Mera Yem bitkileri ve Havza Geliştirme Daire Başkanlığı, Ankara, s:93-102.

- Tansı, V., 1989. Çukurova'da tohumluk miktarının sudanotu ve sorgum x sudanotu melezinde verime etkisi üzerine bir araştırma. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi. Cilt: 7, Sayı: 4, Adana. 17-23.
- Tansı, V., Ülger A.C., Sağlamtimur T., Baytekin H., Okant, M. Ve Kılınc, M., 1991. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde 1. Ve 2. Ürün olarak yetiştirilebilecek sorgum tür ve çeşitlerinin saptanması üzerinde araştırmalar, Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Genel Yay.No:39 GAP Yay. No:66, 44s.
- Tcacenco, F. A., Salerno, A.R., Almedia, A., 1989. Forage sorghum in the italjai valley; an account with result of resarch and some technical aspect of this crop. Emperesacatarinense de pesquisa Agropecucia Itajai. Vol: 25, Brazil. 240-244.
- Tekeli, A. S ve Turhan, H., 1991. Sıra Arası Uzaklığının Kimi Sudan Otu Melez Çeşitlerinde Bazı Morfolojik Ve Tarımsal Özellikler Üzerine Etkisi. Türkiye 2. Çayır Mera Ve Yem Bitkileri Kongresi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 28- 31 Mayıs, 311- 321, İzmir.
- Torrecillas, M., Cantamutto, M. A ve Bertoia, L. M., 2011. Head And Stover Contibutin To Digestible Dry Matter Yield On Grain And Dual- Purpose Sorghum Crop. Australian Journal Of Crop Science, 5 (2), 116-122
- Tosun, F., Aydın, İ., 1987. Samsun ekolojik şartlarında yetiştirilen bazı sorgum çeşitlerinin kuru ot ve tohum verimi üzerine bir araştırma. OMÜ, Ziraat Fakültesi Dergisi. Cilt: 2, Sayı: 1, Samsun. 5-13.
- Tuğay, M., 2009. Toprak İşlemeli ve İşlemesiz uygulamaların ikinci Ürün Sorgumun (*Sorghum spp.*) Verim ve Kalitesine etkisi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. Sayfa 20-53.
- Uygur, E.,2012. Tokat Ekolojik Koşullarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilebilecek Bazı Silajlık Sorgum (*Sorghum bicolor* L.) Çeşitlerinin Adaptasyon Yeteneklerinin Belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tokat.
- Uzun, F ve Çiğdem, İ., 2005. Yemlik Kocadarı ve Kocadarı-Sudan Otu Melezleri. OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 20 (2), 66-72. [www.bahcesel.com/forumsel/temel22816](http://www.bahcesel.com/forumsel/temel22816).
- Van Soest, P.J., Robertson, J.B. ve Lewis, B.A., 1991. Method for Dietary Fiber, Neutral Detergent Fiber and Nonstrach Polysaccharides in Relation to Animal Nutrition. J. Dairy Sci.,74: 3583-3597
- Yavuz, T., 2011. Karadeniz bölgesi geçit iklim kuşağı kıraç alanlarında yapay mera karışımlarının belirlenmesi. (Doktora Tezi), Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tokat.
- Yılmaz, Ş., Sağlamtimur, T., 1997. Amik ovası koşullarında II. ürün olarak yetiştirilen sorgum x sudanotu (*Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*) melez çeşidinde azot gübrelemesinin ve sıra arası mesafenin ot verimine ve kalitesine etkisi üzerine bir araştırma. M.K.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 2(1), 87-100.
- Yılmaz, İ., Akdeniz, H., 2000. Van Koşullarında bazı Silaj Sorgum Çeşitlerinde Farklı ekim sıklıklarının verim üzerine olan etkileri. International Animal Nutrition Congress, 4-6 September 2000, Isparta, 90-112.
- Yılmaz, İ., 2000. Van Koşullarına Uygun Silajlık Sorgum, Sudanotu ve Sorgum x Sudanotu Melezi Çeşitlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma, International Animal Nutrition Congress Bildiriler Kitabı, 4-6 September 2000, Isparta ,413-418.

- Yılmaz, Ş., Güler, M., Gül, İ., Akdoğan, G. ve Emeklier, H. Y., 2003. Hatay Koşullarında Azotlu Gübre Dozları Ve Bitki Sıklıklarının II. Ürün Yemlik Sorgumun Verimine Etkisi. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi 13-17 Ekim 2003 (Sunulu Bildiriler). Diyarbakır.
- Yılmaz, Ş., Şanverdi, M. Ve Kaya, Ş. 2007. Silajlık Sorgum x Sudanotu Melezlerinde Ekim Zamanının Silaj Kalitesine Etkisi. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi tarla Bitkileri Bölümü ve Tarla Bitkileri Derneği (Bildiriler 2), 289- 292 Erzurum.
- Yılmaz. İ., Hoşsafıoğlu, İ., 2000. Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) ve sorgum x sudanotu ( *Sorghum bicolor* - *sorghum sudanense* stapf.) Melezi Çeşitlerinin Silaj Amacı İle İkinci Ürün Olarak Yetiştirme Olanakları. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 15 (1), Adana 49-56.

## 7. ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Adı: Mahir  
Soyadı: ÖZKURT  
Doğum yeri: Kayseri  
Medeni Hali: Bekar  
Yabancı Dili: İngilizce  
Telefon: 0506 898 08 98  
e-mail: mahirozkurt@gmail.com

### Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Yüksek lisans	Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı	2013
Lisans	Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü	2010
Lise	Kayseri Kocasinan Lisesi	2003