

**FARKLI AZOT DOZU**  
**UYGULAMALARININ SORGUM x**  
**SUDANOTU (*Sorghum bicolor* (L.) Moench**  
**x *Sorghum sudanense* (Piper) Stapf)**  
**MELEZ ÇEŞİTLERİNİN VERİM ve BAZI**  
**KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİ**

**Murat ATALAY**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Tarla Bitkileri Anabilim Dalı**

**Danışman: Doç. Dr. Ertan ATEŞ**

**2019**

**T.C.**  
**TEKİRDAĞ NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**FARKLI AZOT DOZU UYGULAMALARININ SORGUM x SUDANOTU**  
**(*Sorghum bicolor* (L.) Moench x *Sorghum sudanense* (Piper) Stapf) MELEZ**  
**ÇEŞİTLERİNİN VERİM ve BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİNE**  
**ETKİLERİ**

**MURAT ATALAY**

**TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**DANIŞMAN: DOÇ. DR. ERTAN ATEŞ**

**TEKİRDAĞ-2019**

**Her Hakkı Saklıdır**

Doç. Dr. Ertan ATEŞ danışmanlığında, Murat ATALAY tarafından hazırlanan “FARKLI AZOT DOZU UYGULAMALARININ SORGUM x SUDANOTU (*Sorghum bicolor* (L.) Moench x *Sorghum sudanense* (Piper) Stapf) MELEZ ÇEŞİTLERİNİN VERİM ve BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİ” isimli bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Tarla Bitkileri Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Juri Başkanı: Prof. Dr. Hanife MUT

*İmza:*

Üye: Prof. Dr. Canan ŞEN

*İmza:*

Üye: Doç. Dr. Ertan ATEŞ

*İmza:*

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Prof. Dr. Fatih KONUKCU

**Enstitü Müdürü**

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

FARKLI AZOT DOZU UYGULAMALARININ SORGUM x SUDAN OTU (*Sorghum bicolor* (L.) Moench x *Sorghum sudanense* (Piper) Stapf) MELEZ ÇEŞİTLERİNİN VERİM ve BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİ

**Murat ATALAY**

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi

Fen Bilimleri Fakültesi

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Ertan ATEŞ

Araştırma, Trakya yöresinde ekilen sorgum x sudanotu melez çeşitlerine uygulanan farklı azot dozlarının erken dönemde yapılan biçimden elde edilen verim ve bazı kalite özelliklerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Edirne ili Havsa ilçesi Musulca Köyü'nün sulanabilen çiftçi arazisinde 2014 yılında yapılan çalışma Tesadüf Bloklarında Faktöriyel Deneme Desenine göre 4 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Azotlu gübrelemenin sorgum x sudanotu melezi çeşitlerinin yaprak sayısı, yaprak/sap oranı, sap çapı, toplam yeşil ve kuru ot verimi, ham protein oranı, toplam protein verimi, ham selüloz, ADF ve NDF oranlarını önemli ölçüde etkilediği saptanmıştır. Uygulanan azot miktarının artışı ile bitkide yaprak sayısı, sap çapı, toplam yeşil ve kuru ot verimi, ham protein oranı ve toplam protein verimi artarken; ham selüloz, asit deterjanda çözünmeyen lif ve nötr deterjanda çözünmeyen lif oranları ise düşmüştür. Azotlu gübreleme yapılmadığında, Greengo çeşidinin toplam yeşil (1585,60 kg/da) ve kuru ot (528,700 kg/da) verimleri ile toplam ham protein verimi (58,157 kg/da) en düşük saptanmıştır. Ham selüloz, asit deterjanda çözünmeyen lif ve nötr deterjanda çözünmeyen lif oranları ise dekara uygulanan saf azot miktarının artmasıyla düşmüştür. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre; Trakya yöresinde yüksek verim ve kalite özellikleri bakımından Sugar Graze II çeşidinin dekara 16 kg saf azot uygulaması yapılarak ana ürün şeklinde yetiştirilebileceği ve tercih edilebileceği kanaatine varılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** azot dozu, kalite özellikleri, sorgum x sudanotu melezi, yem verimi

**2019, 44 sayfa**

## **ABSTRACT**

MSc. Thesis

EFFECT OF DIFFERENT NITROGEN DOSES ON YIELD AND SOME QUALITY  
PROPERTIES IN SORGHUM X SUDAN GRASS HYBRIDS (*Sorghum bicolor* (L.)  
Moench x *Sorghum sudanense* (Piper) Stapf) CULTIVARS

**Murat ATALAY**

Tekirdag Namık Kemal University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Field Crops

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Ertan ATEŞ

The aim of this investigation was to determine the effect of different nitrogen doses on yield and some quality properties of sorghum x sudangrass hybrids (*Sorghum bicolor* (L.) Moench x *Sorghum sudanense* (Piper) Stapf) cultivars (Greengo and Sugar Graze II) in Musulca village-Edirne ecological conditions in 2014. The experiment was laid out in a two-factor factorial in randomized complete block design with four replicates. The different nitrogen doses (0, 40, 80, 120, 160 kg ha<sup>-1</sup>) and cultivars (Greengo and Sugar Graze II) affected the leaves/plant, leaf/stem ratio, total green fodder yield, total hay yield and neutral detergent fiber ratio. Contrary to crude fiber ratio, acid detergent fiber and neutral detergent fiber; the stem diameter, the leaves/plant, leaf/stem ratio, total green fodder yield, total hay yield, crude protein ratio and total protein yield increased depending on the nitrogen doses. In Greengo sorghum x sudan grass hybrid, total green fodder, hay and protein yields were 15.85 t ha<sup>-1</sup>, 5.28 t ha<sup>-1</sup> and 0.58 t ha<sup>-1</sup>, respectively, by not applying nitrogen. The nitrogen application at the rate of 160 kg ha<sup>-1</sup> significantly decreased crude fiber (28.033-29.200 %) and neutral detergent fiber (57.267 %) over control. According to results, cultivation of the Sugar Graze II sorghum x sudangrass hybrid for higher forage yield and quality at the 160 kg ha<sup>-1</sup> application is recommended in Thrace region.

**Keywords:** nitrogen doses, quality traits, sorghum x sudangrass hybrid, forage yield

**2019, 44 pages**

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimin boyunca hiçbir zaman desteğini esirgemeyen, hoşgörüsü ile bana her zaman destek olan, bilgi ve deneyimlerini esirgemeyen danışman hocam Doç. Dr. Ertan ATEŞ'e teşekkür ederim.

Hayatımın her döneminde üzerimde maddi ve manevi hiçbir desteğini esirgememiş olan sevgili annem Semra ATALAY, babam Muammer ATALAY ve sevgili kardeşlerim ile eşim Senem ATALAY ve kızım Alya ATALAY'a sonsuz şükranlarımı sunarım.

Murat ATALAY

Ziraat Mühendisi

# İÇİNDEKİLER

## Sayfa

<b>ÖZET</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ii</b>
<b>TEŞEKKÜRLER</b> .....	<b>iii</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>iv</b>
<b>ÇİZELGELER DİZİNİ</b> .....	<b>v</b>
<b>RESİMLER DİZİNİ</b> .....	<b>vi</b>
<b>KISALTMALAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>1.GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>2.KAYNAK ÖZETLERİ</b> .....	<b>4</b>
<b>3.MATERYAL ve YÖNTEM</b> .....	<b>11</b>
3.1.Materyal.....	11
3.1.1.Araştırmada Kullanılan Çeşitler ve Özellikleri.....	11
3.2.Deneme Yerinin Toprak ve İklim Özellikleri.....	11
3.2.1.Toprak Özellikleri.....	12
3.2.2.İklim Özellikleri.....	13
3.3.Araştırmanın Düzenlenmesi.....	13
3.4.Morfolojik Gözlemler.....	18
3.4.1.Bitkide Kardeş Sayısı.....	18
3.4.2.Bitkide Yaprak Sayısı.....	18
3.4.3.Yaprak/Sap Oranı.....	18
3.4.4.Sap Çapı.....	18
3.4.5.Toplam Yeşil Ot Verimi.....	18
3.4.6.Toplam Kuru Ot Verimi.....	18
3.5.Kimyasal Analizler.....	19
3.5.1.Ham Protein Oranı.....	19
3.5.2.Toplam Ham Protein Verimi.....	19
3.5.3.Ham Selüloz Oranı.....	19
3.5.4.Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif (ADF).....	19
3.5.5.Nört Deterjanda Çözünmeyen Lif (NDF).....	20
3.6.Verilerin Derğerlendirilmesi.....	20
<b>4.ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA</b> .....	<b>21</b>
4.1.Bitkide Kardeş Sayısı.....	21
4.2.Bitkide Yaprak Sayısı.....	22
4.3.Yaprak/Sap Oranı.....	23
4.4.Sap Çapı.....	24
4.5.Toplam Yeşil Ot Verimi.....	25
4.6.Toplam Kuru Ot Verimi.....	27
4.7.Ham Protein Oranı.....	29
4.8.Toplam Protein Verimi.....	30
4.9.Ham Selüloz Oranı.....	31
4.10.Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif (ADF).....	32
4.11.Nört Deterjanda Çözünmeyen Lif (NDF).....	34
<b>5.SONUÇLAR ve ÖNERİLER</b> .....	<b>36</b>
<b>6.KAYNAKLAR</b> .....	<b>37</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....	<b>44</b>

## ÇİZELGELER DİZİNİ

### Sayfa

Çizelge 3.2.1.1: Deneme Alanı Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	12
Çizelge 3.2.2.1: Araştırma Yürütüldüğü Aylara Ait Bazı İklim Değerleri.....	13
Çizelge 4.1.1: Farklı azot dozları uygulanan çeşitlerde belirlenen ortalama kardeş sayıları...	21
Çizelge 4.2.1: Farklı azot dozları uygulanan çeşitlerde belirlenen ortalama yaprak sayıları...	22
Çizelge 4.3.1: Farklı azot dozları uygulanan çeşitlerde belirlenen ortalama yaprak/sap oranları.....	24
Çizelge 4.4.1: Farklı azot dozları uygulanan çeşitlerde belirlenen ortalama sap çapları.....	25
Çizelge 4.5.1: Farklı azot dozları uygulanan çeşitlerde belirlenen toplam yeşil ot verimleri...	26
Çizelge 4.6.1: Farklı azot dozları uygulanan çeşitlerde belirlenen toplam kuru ot verimleri.....	28
Çizelge 4.7.1: Farklı azot dozları uygulanan çeşitlerde belirlenen ham protein oranı.....	29
Çizelge 4.8.1: Farklı azot dozları uygulanan çeşitlerde belirlenen toplam protein verimi.....	31
Çizelge 4.9.1: Farklı azot dozları uygulanan çeşitlerde belirlenen ham selüloz oranı.....	32
Çizelge 4.10.1: Farklı azot dozları uygulanan çeşitlerde belirlenen ADF oranı.....	33
Çizelge 4.11.1: Farklı azot dozları uygulanan çeşitlerde belirlenen NDF oranı.....	34



## RESİMLER DİZİNİ

### Sayfa

Resim 3.3.1 : Deneme Yerinden Genel Bir Görünüm.....	15
Resim 3.3.2 : Kontrol parselleri.....	15
Resim 3.3.3 : Dekara 4 kg azot dozu uygulanmış parseller.....	16
Resim 3.3.4 : Dekara 8 kg azot dozu uygulanmış parseller.....	16
Resim 3.3.5 : Dekara 12 kg azot dozu uygulanmış parseller.....	17
Resim 3.3.6 : Dekara 16 kg azot dozu uygulanmış parseller.....	17

## KISALTMALAR

Da	: Dekar
M	: Metre
cm	: Santimetre
mm	: Milimetre
m <sup>2</sup>	: Metrekare
kg	: Kilogram
%	: Yüzde
°C	: Santigrat derece
N	: Azot
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	: Fosfor
ADF	: Asit deterjanda çözünmeyen lif
NDF	: Nötr deterjanda çözünmeyen lif
ÖD	: Önemli değil
EKÖF	: En küçük önemli fark

## 1. GİRİŞ

Dünyada ve ülkemizde en fazla katma değer yaratan tarım kolu hayvancılıktır. Çok yönlü ticaret hacmi ile sanayinin bir kolu haline gelmiş, istihdama ve ekonomiye katkı sağlayan hayvancılık vazgeçilmez bir geçim kaynağı olmuştur. Ekonomik faktörlerin dışında toplumun sağlıklı, yeterli ve dengeli beslenmesinde de hayatsal önemi bulunmaktadır. Sağlıklı ve dengeli beslenen bireyin günlük alması gereken toplam protein miktarının % 40'ının hayvansal ürünlerden karşılanması gerektiği düşünüldüğünde, hayvancılık işletmeleri ve bunların ülke ekonomisindeki payına ayrı önem verilmesi tartışılmaz bir gerçektir.

Türkiye tarımsal üretim bakımından önemli ülkeler arasında yer almaktadır. Günümüzdeki tarımsal üretimin milli gelirdeki payının yaklaşık %76,3' ü bitkisel, %23,7' si de hayvansal üretimden gerçekleşmektedir (Karakuş 2011). Yurdumuzun mevcut hayvan sayısı 2016 yılında 14,2 milyon büyükbaş ve 41,3 milyon küçükbaş iken (Anonim 2016), 2018 yılı 1. döneminin sonuna kadar yapılan ithalat ile getirilen hayvan sayılarının da bu istatistiksel rakamlara ilave edilmesiyle yanılgısal olarak 17,3 milyon büyükbaş ve 47,3 milyon küçükbaş hayvan sayısına ulaşılmıştır (Anonim 2018a).

Hayvancılık yapan işletmelerin girdi maliyetlerinin yaklaşık % 60-70'ni kaba yem giderleri oluşturmaktadır. Kaba yem ihtiyacının % 80-90'ı çayır-meralardan karşılanırken, ülkemizde bu oran nadas alanlarının da otlatılmasıyla % 38 oranındadır (Anonim 2018b). Ayrıca yem bitkileri ekim alanımız toplam tarım arazisinin % 8,5'i olup, gelişmiş ülkelere kıyasla çok düşüktür. Örneğin yem bitkileri ekimi mevcut tarım arazisi içerisinde Almanya' da % 36, Hollanda'da % 31, İtalya' da % 30, Fransa ve İngiltere' de %25 ve ABD' de %23' lük alanı kaplamaktadır (FAO 2002). Mevcut hayvanlarımızın kaliteli kaba yem ihtiyaçlarının karşılanabilmesi için yem bitkileri ekim alanlarımızın % 20-25'lere yükselmesi gerekmektedir.

Tür ve çeşit sayısı oldukça fazla olan yem bitkilerinin hemen hemen tüm ekolojik bölgelerde kaliteli kaba yem üretiminde kullanılmaları mümkündür. Yem bitkileri hayvan yetiştiriciliği için sürekli kaba yem üretim ile tarla tarımında da çeşitlilik imkanı da sunmaktadır. Ayrıca, işletmeler için ucuz yem kaynakları olmalarının yanında hayvanlar için zengin protein, karbonhidrat, mineral, vitamin, yağ asitleri ile sekonder metabolit (flavonoidler vb.) kaynağı olarak ta sağlıklı yetiştiricilik ve verimi yüksek kaliteli hayvansal ürün elde edilmesini sağlamaktadırlar.

Marmara Bölgesi'nin Trakya kesimi hayvancılık potansiyelinin yüksek olduğu bölgeler arasında yer almaktadır. Trakya yöresi yüz ölçümünün % 55' i tarım arazisi, % 24' ü orman, % 10' u çayır-mera arazisi, %11'i tarıma elverişsiz arazilerden oluşmaktadır (Yüksel 2013). Yörede tarımsal üretimin gerçekleştiği toplam arazi varlığının yaklaşık % 4' ünde yem bitkileri yetiştiriciliği yapılmakta ve ekim alanı olarak 428 410 dekar alanda kaba yem üretimi gerçekleştirilmektedir. Hayvancılık potansiyelinin yüksek olduğu bu yörede hayvan varlığı 1,4 milyon büyükbaş civarında olup (Anonim 2017), bu hayvanların kaliteli kaba yem ihtiyaçları mevcut yem bitkileri yetiştiriciliği ile karşılanamamaktadır. Gerek yurdumuzun tamamında gerekse de Trakya yöresinde yem bitkileri ekim alanları artırılmalı, mevcut ekiliş ve üretime verilen desteklemelerin kesintisiz sürdürülmesi, hayvan sayısı ile hayvansal üretimin artmasına yönelik olarak ta süt desteklemelerinin AB ve ABD seviyelerinde sağlanması gerekmektedir. Bununla birlikte, ekim nöbeti sistemleri içerisinde de arzu edilen oranda yem bitkileri ekim alanına ulaşılamamışsa da bugün 1,3 milyon hektara (Anonim 2016) çıkan yem bitkileri ekilişi (kaba yem üretimi için hasat edilen tahıllar hariç) umut vericidir. Bu durum, desteklemelerin devam ettirilmesinin doğru olacağını göstermektedir. Yem bitkileri üretim alanlarına ait istatistiklerde daha önce yer almayan yem bitkileri yetiştiriciliklerinin başlamış olması da bunun ne kadar önemli olduğunu bir kez daha göstermektedir (Ateş ve Tekeli 2017).

Yurdumuzda ve Trakya yöresinde yetiştirilen ve ekim alanı artan yem bitkilerinin başında buğdaygiller (*Poaceae* sp.) familyasında yer alan ve sıcak iklim bitkisi olan sorgum (*Sorghum bicolor* (Piper) Stapf), sudan otu (*Sorghum sudanense* (Piper) Stapf) ile bu iki türün melezi olan çeşitler gelmektedir. Sorgum türleri ve melez çeşitleri dünyada da ekim alanı ve üretim miktarı bakımından buğday (*Triticum* sp.), arpa (*Hordeum vulgare* L.), mısır (*Zea mays* L.) ve çeltik (*Oryza sativa* L.)'ten sonra en çok ekilen önemli bir kültür bitkisidir. Sorgum türleri birbirleri ile kolayca melezlenerek verimli döller vermekte olup, sorgum ile sudanotunun melezlenmesi sonucunda sorgum x sudanotu melezi elde edilmiştir (Skerman ve Riveros 1990). Bitki silaj, yeşil ve kuru ot üretimi amacıyla yetiştirilmektedir. Sorgum x sudanotu melez çeşitleri sudan otu ve sorguma ait çeşitlere göre daha verimli olup ot kaliteleri daha yüksektir (Avcıoğlu ve ark. 2009). Ayrıca, biçimden sonra yapılacak sulama ve gübrelemeyle hızlı şekilde yeniden büyümesi, kaba yem üretiminin yüksek olması, orta derecede tuzluluğa dayanıklı ve mısıra göre toprak seçiciliğinin az ve kurağa dayanıklılığının yüksek olması ile fazla miktarda kardeş meydana getirmesi bitkiyi sorgum ve sudanotuna göre daha tercih edilir hale getirmiştir.

Trakya yöresindeki hayvancılık yapan çiftçiler ile işletmeler, gereksinimleri olan kaba yemi karşılamaya yönelik olarak hamur olum döneminde biçtikleri sorgum x sudanotu melez çeşitlerini silaj üretiminde, çiçek salkımın oluşmaya başladığı dönemde ot üretimi amacıyla bitkiden yararlandıkları gibi bitkinin yaklaşık 0,8-1,5 m arasında olduğu erken dönemde biçim yaparak ta ot ihtiyaçlarını karşılamaya çalışmaktadırlar.

Araştırma, Trakya yöresinde ekilen sorgum x sudanotu melez çeşitlerine uygulanan farklı azot dozlarının erken dönemde yapılan biçimden elde edilen verim ve bazı kalite özelliklerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Araştırma konusu ile ilgili son otuz iki yıla ait kaynak araştırması tarih sırasına göre aşağıda verilmeye çalışılmıştır.

Silajlık sorgum çeşidinde farklı azot dozlarının (dekara 6, 9, 12 ve 15 kg/da) etkisini inceleyen Medina Lucia ve ark. (1986), azot dozlarının bitkideki yaprak sayısını etkilemediğini belirlemişlerdir.

Oğraş ve Altınay (1986) yaptıkları çalışmada, sorgumdan 5500 kg/da ve sorgum x sudanotu melezinden ise 10 000 kg/da yeşil ot verimi elde etmişlerdir.

Cacares ve Santana (1987) Küba' da yaptıkları çalışmada sorgumda en yüksek ham protein oranını % 10,10 olarak bulmuşlardır.

Çukurova Bölgesi sulu koşullarında ikinci ürün olarak ekilen silajlık sorgumun bazı tarımsal özelliklerini belirleyen Sağlamtimur ve ark. (1988) toplam yeşil ve kuru ot verimini sırasıyla 3255,95-6380,95 kg/da ve 849,60-1444,71 kg/da olarak tespit etmişlerdir.

Breziya'da silajlık sorgumla çalışan Teacenco ve ark. (1989) en yüksek ham protein oranını % 11, kuru ot verimini ise 1400 kg/da olarak saptamışlardır.

Çukurova Bölgesinde silajlık sorgum çeşitlerinin verimlerini araştıran Baytekin (1990) yeşil ot veriminin 4958,3-10589,2 kg/da, kuru ot veriminin 1804,70-2270,50 kg/da arasında değiştiğini belirlemiştir.

Tekeli ve Turhan (1991) sorgum x sudanotu melez çeşitlerinde üç farklı sıra arası açıklığın (35, 52,5 ve 70 cm) bitkilerin tarımsal ve morfolojik özelliklerine etkisini inceledikleri çalışmada, en yüksek yeşil ot verimini (3815 kg/da) 52,50 cm sıra arası mesafede saptamışlardır.

İptaş (1993) Tokat yöresinde yetiştirilen sorgum çeşitlerinin bazı tarımsal karakterleri üzerine yaptığı çalışmada süt olum döneminde yeşil ot verimini 6567,70 kg/da, kuru madde verimini 1766,20 kg/da ve ham protein oranını % 6,20 olarak belirlemiştir.

Manga ve ark. (1994) sorgum x sudanotu melez çeşitlerinde bitkide sap çapının 2 cm'den 4-5 cm'ye kadar değişebileceğini bildirmişlerdir.

Aydın ve Albayrak (1995) en yüksek yeşil ot verimini 5368 kg/da, ham protein oranını % 8,35 ve ham protein verimini 96 kg/da olarak Sugar Leaf sorgum x sudanotu melez çeşidinde tespit etmişlerdir.

İkinci ürün olarak yetiştirilen silajlık sorgumun bazı tarımsal özelliklerini inceleyen Baytekin ve ark. (1995) yaprak/sap oranını 0,239, yeşil ot verimini 13309,08 kg/da ve kuru ot verimini 2395,58 kg/da elde etmişlerdir.

İptaş ve Yılmaz (1995) sorgumx sudanotu melez çeşitlerinde en yüksek yeşil ot verimini 7577,40 kg/da ve sap çapını 1,70 cm olarak saptamışlardır.

Orak ve Kavdır (1995) farklı sıra arası açıklıkların silajlık sorgum çeşitlerinin tarımsal özelliklerine etkisini incelemiş ve en yüksek yeşil ot verimini 28 cm sıra arası açıklıkta (3648,20 kg/da), en düşük ise 70 cm sıra arası açıklıkta (1943,90 kg/da) belirlemişlerdir.

Sorgum, sudanotu ve sorgum x sudanotu melez çeşitlerinin ikinci ürün olarak silajlık ve kaba yem üretimini araştıran Büyükburç ve ark. (1997) ham protein oranının % 8,50-10,20, yeşil ot veriminin 7042-9089 kg/da ve kuru ot veriminin 1540-2047 kg/da arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Siefers ve ark. (1997) tane ve silajlık sorgum çeşitlerinde kalite ölçütlerini araştırmış, tane sorgum çeşidinin ortalama ham protein oranının (%10,40) silajlık sorgum çeşitlerine göre daha yüksek, ADF (%27) ve NDF (%46,80) oranlarının ise silajlık sorguma göre daha düşük olduğunu saptamışlardır. Çalışmada silajlık sorgum çeşitlerinin ham protein, ADF ve NDF oranları sırasıyla % 7,20-10,10, % 27,30-36,50 ve % 45,10-58 arasında değişmiştir.

Yılmaz ve Sağlantimur (1997) sulu koşullarda sorgumx sudanotu melez çeşilerine uygulanan farklı azot dozlarının etkisini incelemişler ve dekara 15 kg azot dozu uygulamasının yeşil ve kuru ot verimi, ham protein verimi ve ham protein oranını etkilediğini belirlemişlerdir.

Tokat ekolojik koşullarında sorgum x sudanotu melez çeşitlerinin özelliklerini araştıran Aslan (1998) bitkide yaprak sayısı (9,39-9,63), sap çapı (10,50-10,60 mm), yeşil ot verimi (9231,30-12568,40 kg/da), kuru ot verimi (2341,10-3260,40 kg/da) ve ham protein oranını (% 9,55-9,65) tespit etmiştir.

Arslangiray (1998) sorgum ve sorgum x sudanotu melez çeşitlerinde farklı dozlarda azot uygulamalarının yeşil ve kuru ot verimleri ile dane verimi üzerine etkisi incelemiştir. Araştırmacı sorgum ekilen parsellerinde saf azot (0, 5, 10, 15 ve 20 kg/da) dozunun % 50'si ekimle birlikte, kalan miktar ise vejetasyon devrelerinin diğer safhalarında, sorgum x sudanotu melez

çeşitlerinde ise saf azot dozunun (0, 6, 9, 12 ve 18 kg/da) 1/3' ü ekimle birlikte, 1/3' ü birinci biçimden sonra, sonraki 1/3' ü de ikinci biçimden sonra uygulamıştır. Çalışma sonunda en yüksek dane verimi 20 kg/da azot dozu uygulanan parsellerde ve en yüksek yeşil ot ve kuru ot verimi ise 18 kg/da azot dozu uygulanan sorgum x sudanotu melezinden elde edilmiştir.

Sulu koşullarda ikinci ürün olarak yetiştirilen sorgum ve sorgum x sudan otu melez çeşitlerinin bazı verim ve kalite özelliklerini araştıran Hoşafıoğlu (1998) yeşil ot verimini 4661-5952 kg/da, ham protein oranını % 7,20-8,70 ve ham protein verimini 89-126 kg/da tespit etmiş, verim ve kalite bakımından Van ekolojik koşullarında yetiştirilebilecek en uygun çeşidin Grazer, Gözde-80 ve Sugar Leaf olduğu sonucuna varmıştır.

Soya (1999) ikinci ürün olarak yetiştirilen sorgum x sudanotu melez çeşitlerinde yeşil ot veriminin 7807-11215 kg/da arasında, kuru madde verimini 1050-1423 kg/da arasında, ham protein verimini ise 177-248 kg/da arasında değiştiğini tespit etmiştir.

Silajlık sorgum x sudanotu melez çeşitlerinde Roozeboom ve Evans (2000) Kansas' ın iki farklı lokasyonunda deneme kurmuşlardır. Kurulan bu denemelerde iki biçim gerçekleşmiş olup birinci biçim sonucunda en düşük yeşil ot verimi 6778 kg/da, en yüksek ham protein oranını %11,10 olarak belirlenmiştir.

Sarkar (2000) dekara 15 kg/da saf azot uygulamasının sorgum x sudanotu melezinde yem verimi için en uygun azot dozu olduğunu belirlerken, Ayup ve ark. (2007), 16 kg/da azot uygulaması ile yeşil ot veriminin 3,876 ton/da' a çıkarabileceğini söylemektedirler.

Sorgum ve sorgum x sudanotu melezi çeşitleri üzerinde yaptığı araştırmada, ana ürün olarak yetiştirilen çeşitlerde ortalama 0,410-0,628 yaprak/sap oranı, 3658-5738 kg/da yeşil ot, 1021-1975 kg/da kuru ot verimi elde etmiştir (Yılmaz 2000).

Sorgum ve sorgum x sudanotu melezi çeşitlerinde Yılmaz ve Hoşafıoğlu (2000) Van yöresinde ikinci ürün ekim dönemi yaptıkları çalışmada; yeşil ot verimini en yüksek 4425-7093,06 kg/da, ham protein oranını %7,25-8,91 ve ham protein verimini ise 89,60-136,64 kg/da aralığında tespit etmişlerdir.

Acar ve Yıldırım (2001) Konya yöresinde ana ürün yetiştirme sezonunda süpürge darısında yürüttükleri çalışmada bitkide yaprak sayısı ortalama 7,80 yaprak/bitki, yeşil ot verimi ortalama 8388,10 kg/da ve kuru ot verimi ortalama 2683,90 kg/da olarak bulmuşlardır.



Oral (2001) ikinci ürün ekim dönemi sorgum ve sorgum x sudanotu melez çeşitlerinde yaptığı araştırmada 3666-6625 kg/da yeşil ot, 1036-1991 kg/da kuru ot, %6-6,50 ham protein oranı, 78-121 kg/da ham protein verimi tespit etmiştir.

Semivay ve ark. (2001) ana ürün olarak yetiştirilen üç farklı sorgum çeşidinde yaptıkları çalışmada, 15 kg/da azot dozu uygulanan parsellerin ortalama yeşil ot verimini 3395,10 kg/da, kuru ot verimini 944 kg/da, ana sapta yaprak sayısını 10,80 adet olarak belirlemişlerdir.

Konya ekolojik koşullarında silajlık sorgum x sudanotu melezlerinin verimleri ile verimi etkileyen bazı özellikleri araştıran Acar ve ark. (2002) bitkide yaprak sayısı, sap çapı, yaprak/sap oranı, toplam yeşil ot verimi ve kuru ot verimlerini sırasıyla 8,99 adet, 1,39 cm, 0,337, 19038,20 kg/da ve 5745,20 kg/da olduğunu tespit etmişlerdir. Akbudak ve ark. (2004) sap çapında (1,48 cm) yakın değerler ölçerken, yeşil (7425, 5 kg/da) ve kuru ot (2169,0 kg/da) verimlerini daha düşük bulmuşlardır.

Güneş ve Acar (2005) ikinci ürün olarak ekilen silajlık sorgum x sudanotu melez çeşitlerinde bitkide yaprak sayısının 8,46-11,06 adet, sap çapının 11-12,03 mm, yeşil ot veriminin 6483,73-7671,23 kg/da, kuru madde veriminin 2093,50-2321,40 kg/da, ham protein oranının %4,41-5,15 ve ham protein veriminin 92,32-109,70 kg/da arasında değiştiğini bulmuşlardır.

Farklı hasat zamanlarının sorgum x sudanotu melez çeşitlerinin verim ve kalite unsurlarına etkilerini inceleyen Keskin ve ark. (2005) 4713,20 kg/da ortalama yeşil ot verimi, % 5,49 ham protein oranı ve 79,23 kg/da ham protein verimi saptamışlardır.

Bursa'da sulanabilen alanda farklı azot dozu (0, 5, 10, 15 ve 20 kg/da) uygulayarak şeker sorgum yetiştiren Turgut ve ark. (2005) azot dozlarının bitkide yaprak sayısını etkilenmediğini bildirmişlerdir.

Sorgum x sudanotu melezinde NDF oranı ortalama % 61,50'dir (Uzun ve Çidem 2005).

Yazıcı (2005) sorgum ve sorgum x sudanotu melez çeşitlerinin ikinci ürün ekim dönemindeki adaptasyonlarını belirlemek amacı ile yapmış olduğu araştırmada, ortalama yeşil ot veriminin 4200-8200 kg/da, kuru ot veriminin 977-2055 kg/da, ham protein oranının % 8,20-11 ve ham protein verimlerinin 81-214 kg/da arasında değiştiğini bulmuştur.

Sulama ve bitki yoğunluğunun sorgumun verim ve kalite kriterleri üzerine etkisini araştıran Carmi ve ark. (2006) vejetasyon süresince iki biçimden elde edilen sonuçlara göre

kuru ot verimini 700-2100 kg/da, ham protein oranı %6,40-9,10 ve NDF oranını %61,50-68,30 olarak tespit etmişlerdir.

Samsun koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen sorgum, sorgum x sudanotu melezi ve mısır çeşitlerinde çalışan Çiğdem ve Uzun (2006) en yüksek yeşil ot verimi (4683 kg/da), kuru ot verimi (967,90 kg/da) ve ham protein oranına (% 10,16) sahip türün sorgum x sudanotu melezi olduğu sonucuna varmışlardır.

Yüksel (2006) sorgum x sudanotu melez çeşidinde farklı azot (4, 8, 12, 16 ve 20 kg/da) dozu uygulamalarının verim ve kalite ölçütleri üzerine etkisini araştırmıştır. Araştırma sonucunda, bitkide kardeş sayısı 4,27 adet, bitkide yaprak sayısı 9,20 adet, yeşil ot verimi 6653,30 kg/da, kuru ot verimi 1778 kg/da, ham protein verimi 171,24 kg/da ve ham protein oranını % 12,30 tespit etmiştir. Ayrıca, azot dozu uygulamalarının ham selüloz oranına etkisinin önemsiz olduğunu belirlemiştir.

Ot üretimi amacıyla ikinci ürün olarak yetiştirildiğinde sorgum x sudanotu melezenin en az 3 biçim alınabildiğini ifade eden Geren ve Kavut (2007) ikinci biçimden sonra bitkinin veriminin azaldığını, sorgum ve sudan otuna göre silaj olma yeteneğinin fazla olduğunu söylemektedirler. Aynı araştırmacılar (2009) adı geçen bitkiyle daha sonra yaptıkları araştırmada, hasıl verimini 8466 kg/da ve kuru madde verimini 2556 kg/da elde etmişlerdir.

Malik ve ark. (2007) sorgumda en uygun sıra arası mesafeyi (15, 30 ve 45) belirlemek amacıyla yapmış oldukları araştırmada; en yüksek yeşil ot verimini (5736 kg/da) 15 cm sıra arası mesafede saptamışlardır.

Ankara koşullarında silajlık sorgum çeşidinde ikinci ürün ekim döneminde yürütülen araştırmada buğday ve arpa hasadı sonrası ekim yapılmıştır. Bitkinin ham protein oranı buğday arkasından yapılan yetiştiricilikte % 10,38 ve arpa arkasından yapılan ekimde ise % 11,17 olarak tespit edilmiştir (Özaslan Parlak ve Sevimay 2007). Yılmaz ve ark. (2007) bitkide en yüksek ham protein oranını % 5,68 olarak bulmuşlardır.

Akgün ve Acar (2008) Konya koşullarında şeker koca darısı (*Sorghum bicolor* (L.) Moench var. *saccharatum*)'nın farklı azot dozları üzerine yapmış oldukları iki yıllık çalışma sonucunda bitkide yaprak sayısının 9,17-9,70 arasında değiştiğini belirlemiştir.

Karadağ (2008) sorgum x sudanotu melezi Jumbo çeşidinde en yüksek sap çapını 19,94 mm, yeşil ot verimini 7613,17 kg/da, kuru ot verimini 2343,41 kg/da ve NDF oranını % 72,97 olarak tespit etmiştir.

Miko ve Manga (2008) sorgumda farklı sıra arası mesafelerde (25, 50 ve 75 cm) ve azot dozlarında (0, 3, 6 ve 9 kg/da) bazı verim ve kalite özelliklerini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda bitki başına yaprak sayısını en yüksek 25 cm sıra arası mesafede sırası ile 12,3-26 yaprak/bitki arasında saptamışlardır.

Sorgum x sudanotu melez çeşidinde toprak işlemeli ve işlemsiz ikinci ürün yetiştiriciliğinde verim ve bazı kalite ölçütleri üzerine bir araştırma yürüten Tuğay ve Acar (2009) toprak işlemeli uygulamada 13,68 cm sap çapı, % 39,90 ADF % ve 73,70 NDF oranı; toprak işlemsiz uygulamada 5375 kg/da yeşil ot verimi ve 1765,50 kg/da kuru ot verimi tespit etmişlerdir.

Marsalis ve ark. (2010) New Mexico'da farklı gübre dozu uyguladıkları sorgumda ham protein oranını % 7,20 ve NDF oranını % 50,30 bulmuşlardır.

Başaran (2011) sorgum x sudaotu melezi çeşitlerinde en yüksek sap çapını 16 mm, yaprak sayısını 11,40 yaprak/bitki, bitkide kardeş sayısını 2,49 adet/bitki, yeşil ot verimini 4453 kg/da, kuru ot verimini 757,10 kg/da, ham protein oranını % 11,75 ve ham protein verimini 88,46 kg/da olarak saptamıştır.

Sorgum x sudanotu melez çeşidi yetiştiriciliğinde farklı organik atıkların bazı verim ve kalite ölçütlerine etkisini belirleyen Nazlı (2011) en yüksek yeşil ot verimi, kardeş sayısı, kuru ot verimi, ham protein oranı, ham protein verimi, ADF oranı ve NDF oranlarını sırasıyla 8313 kg/da, 443 adet/bitki, 4 adet, 1693 kg/da, % 14,97, 143,70 kg/da, % 37,49 ve % 61,24 olarak tespit etmiştir.

Torrecillas ve ark. (2011) Arjantin' de yürüttükleri araştırmada silajlık ve dane sorgumun ham protein oranının % 4-4,20, ADF oranının % 43,90-45 ve NDF oranının % 68,30-70,60 arasında değiştiğini bulmuşlardır.

Sorgum x sudanotunun 6,5 m boya ulaşabildiğini ifade eden Ateş (2012) bitkinin 40-60 cm uzunluğunda ve 4-6 cm genişlikte yapraklara sahip olduğunu silaj, yeşil ve kuru ot üretimi amacıyla yetiştirildiği belirtmektedir. Araştırmacı, hidrosiyamik asit (HCN) zehirlenmesinin önüne geçebilmek için erken dönemde ot üretimi amacıyla bitkinin 0,8-1 m boya ulaştıktan sonra biçilmesinin ve bir gün soldurulduktan sonra hayvanlara yedirilmesinin uygun olduğunu, ana ürün olarak yetiştirildiğinde yıllık toplam 10-20 t/da yeşil ot verimi alınabileceğini vurgulamaktadır. Mut ve ark. (2017) bir sudan otu ve iki sorgum x sudan otu melezi çeşidine 6 farklı dozda azot uygulamışlar ve kuru ot üretimi amacıyla bitkiler 100-150 cm boya geldiğinde biçim yapmışlardır. Araştırmacılar; çeşitlerin kuru ot verimlerinin 767-831 kg/da arasında

değiştiğini ve en yüksek kuru ot veriminin (872 kg/da) 8 kg/da azot uygulamasından elde edildiğini belirtmişlerdir. En düşük ADF oranını (% 35,55) Bovital çeşidinde saptarlarken, NDF oranlarını Gözde-80 ve Bovital çeşitlerinde sırasıyla % 67,10 ve % 67,62 olarak bulmuşlardır.

Khaleduzzaman ve ark. (2013) sorgum x sudanotu melez çeşidine farklı azot (0, 4, 8, 12 ve 16 kg/da) ve fosfor dozları (0, 1 ve 2 kg/da) uygulamışlar ve araştırma sonucunda, 1. ve 2. biçimde en yüksek yeşil ot ve kuru madde verimini 16 kg/da azot dozu uygulamasında tespit etmişlerdir. Çalışmada, 1. ve 2. biçimden elde edilen yeşil ot verimleri sırasıyla 3,876 ton/da ve 3,661 ton/da, kuru ot verimleri de sırası ile 589 kg/da ve 536 kg/da olarak saptanmış; ortalama ham protein oranı % 8,62, ADF oranı % 43,02 ve NDF oranı da % 74,30 olarak belirlenmiştir.

Nazlı ve ark. (2013) Çukurova yöresinde farklı sorgum x sudanotu melez çeşitlerinde verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürüttükleri çalışmada, en yüksek yeşil ot verimini 5160 kg/da, en düşük ADF oranını % 34 ve NDF oranını %57,40 ile Süper Grazer çeşidinde ve en yüksek ham protein oranını ise %10,46 ile Nutri Honey çeşidinden elde etmişlerdir

İkinci ürün şeklinde farklı sıra aralıkları ile ekilen sorgumda bitkide yaprak sayısı, yeşil ve kuru ot verimleri, ham protein oranı, ham protein verimi, ADF ve NDF oranlarını inceleyen Özkurt, (2013).bu karakterleri sırasıyla 8,40 yaprak/bitki, 2861,90 kg/da, 1441,70 kg/da, % 9,81, 128,50 kg/da, %40,69 ve % 62,90 olarak tespit etmiştir. Nutri Honey, Aneto, Greengo ve Gardavan sorgum x sudanotu melez çeşitlerinin verim ve verim özelliklerini araştıran Salman ve Budak (2015) yeşil ot (15,7-16,2 t/da) ve kuru madde verimi (4,1-5,2 t/da) açısından ve Greengo ve Garvadan çeşitlerinin en iyi sonucu verdiğini saptamışlardır. Tosunoğlu ve Mut (2015) beş farklı sorgum, sudan otu, beş farklı sorgum x sudanotu melezi ve iki farklı mısır çeşidinde ilk ürün ekim döneminde yaptıkları çalışmada, ortalama kuru ot verimi 609,50-1183 kg/da, ham protein oranı % 8,30-10,98, ham protein verimi 57,90-129,70 kg/da, ADF oranı % 34,10-40,10 ve NDF oranı % 62,70-77,10 arasında değişmiştir.

Çanakkale koşullarında yetiştirilen şeker sorgumunda ekim sıklığının verim ve kalite özelliklerine etkisini araştıran Küçüksemerci ve Baytekin (2017), 6143 kg/da yeşil ot verimi saptadıkları PHS 12-10 çeşidinin Çanakkale'de silaj üretimi amacıyla 17500 bitki/da sıklıkta ekilebileceği önerisinde bulunmuşlardır. Aydınoglu ve Çakmakçı (2018) sorgumda kuru madde veriminin farklı biçim devreleri için Kampüs lokasyonunda 827-1599 kg/da arasında değiştiğini saptamışlardır.

### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

Edirne ekolojik koşullarında sulanabilen tarım arazisinde 2014 yılında yürütülen araştırmada Ulusoy Tohumculuk şirketinden temin edilen 2 farklı sorgum x sudanotu melez çeşidi (Greengo ve Sugar Graze II) materyal olarak kullanılmıştır. Toros Gübre firmasına ait % 33'lük amonyum nitrat ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ), Gübretaş firmasına ait % 21'lik amonyum sülfat ( $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ) ile % 43'lük triplesüperfosfat (TSP) ( $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ) gübrelemede kullanılmıştır.

##### 3.1.1. Araştırmada Kullanılan Çeşitler ve Özellikleri

**Greengo:** Yazlık ve erkenci bir çeşittir. Yaprak sap oranı yüksektir. Ekimden sonra ilk hasat 45-50 gün sonra yapılmaktadır. Bitki boyu 250-280 cm' ye kadar ulaşabilir. Yaprakları geniş ve silaja uygundur. Dekara yeşil ot verimi 10-12 tona kadar ulaşabilir. Süt ve et verimini artırır. Protein oranı % 8-10 civarındadır. Selüloz oranı % 4 dolayındadır. Hastalık ve zararlılara toleranslıdır (Anonim 2015a).

**Sugar Graze II:** Yazlık ve erkenci bir çeşittir. Farklı koşullara adaptasyonu yüksektir. Ortalama çiçeklenme gün sayısı 53 gündür. Çıkiştan sonra ilk hasat 45-50 gün sonra yapılmaktadır. Sap uzunluğu 250-270 cm' ye kadar ulaşabilir. Sap durumu dik ve gevrek. Çok sayıda kardeş yapmaktadır. Uygun bakım şartlarında 3-5 biçim yapılabilir. İdeal biçim boyu 100-120 cm' dir. Geniş yapraklı ve silaja uygundur. Bitki boyu minimum 60-70 cm olduğunda otlama yapılabilir (Anonim 2015b).

#### 3.2. Deneme Yerinin Toprak ve İklim Özellikleri

Araştırma Edirne ili Havsa ilçesi Musulca Köyü çiftçi tarlasında yürütülmüş olup deneme yerinin toprak ve iklim özellerine ait bilgiler aşağıda verilmiştir. Denemenin kurulduğu tarla deniz seviyesinden 106 m yükseklikte olup  $41^\circ 40' 10\text{N}$  kuzey enlemi ile  $26^\circ 51' 54\text{E}$  doğu boylamlarının kesiştiği yerde bulunmaktadır.

### 3.2.1. Toprak Özellikleri

Deneme tarlasının 0-30 cm derinliğinden alınan toprak örneklerinin analizleri Edirne Ticaret Borsası Toprak Analiz Laboratuvarında yapılmış ve sonuçlar çizelge 3.2.1.1'de verilmiştir.

**Çizelge 3.2.1.1.** Deneme Alanı Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Özellikler	Sonuç	Birim	Değerlendirme
Bünye	46		Tınlı
Organik Madde	0,15	%	Çok Az
Tuz (mmhos/cm)	0,04	%	Tuzluluk Tehlikesi Yok
Kireç (CaCO <sub>3</sub> )	0	%	Az Kireçli
Toplam Azot (N)	0,01	%	Çok Az
Fosfor (P)	0,95	ppm	Çok Az
Potasyum (K)	132,38	ppm	İyi
Kalsiyum (Ca)	1.328,35	ppm	Az
Magnezyum (Mg)	501,56	ppm	Fazla
Demir (Fe)	28,25	ppm	Yeterli
Bakır (Cu)	1,03	ppm	Yeterli
Çinko (Zn)	0,38	ppm	Az
Mangan (Mn)	1,35	ppm	Az

Edirne İli Havsa İlçesine bağlı Musulca Köy' ü topoğrafyasın da genel olarak meyilli bir araziye sahip olup deneme düz bir tarlada kurulmuştur. Analiz sonucu incelendiğinde, toprak yapısı tınlı, az kireçli, organik madde ve fosfor bakımında fakir olup tuzluluk problemi bulunmamaktadır.

### 3.2.2. İklim Özellikleri

Marmara Bölgesinin Trakya kesiminde yer alan Edirne ilinde karasal iklim hüküm sürmektedir. Bazı yıllarda ılık ve yağışlı bazen de tamamıyla Karadeniz iklimi özellikleri görülebilmektedir. Edirne ilinin yıllık sıcaklık ortalaması 13,5 °C ve ortalama yıllık yağış miktarı 600 mm civarındadır. Araştırmanın yapıldığı aylara ait sıcaklık ve yağış verileri Edirne Meteoroloji istasyonundan temin edilmiştir (Çizelge 3.1.2.2.2).

**Çizelge 3.2.2.1.** Araştırma Yürütüldüğü Aylara Ait Bazı İklim Değerleri

Aylar	Yağış (mm)		Sıcaklık (°C)	
	Uzun Yıllar Ort.	2014	Uzun Yıllar Ort.	2014
Mayıs	53,30	53,40	18,10	24,60
Haziran	46,50	45,70	22,40	29,10
Temmuz	32,30	32,10	24,80	31,70
Ağustos	22,40	22,80	24,40	31,60
Eylül	37,20	37,00	19,90	27,20
Ekim	57,70	56,40	14,20	20,40
<b>Toplam:</b>	249,40	247,40	<b>Ortalama:</b> 20,63	27,43

### 3.3. Araştırmanın Düzenlenmesi

Edirne ili Havsa ilçesi Musulca Köyü'nün sulanabilen çiftçi arazisinde 2014 yılında yapılan çalışma Tesadüf Bloklarında Faktöriyel Deneme Desenine göre 4 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür.

Ön bitki olarak ayçiçek yetiştiriciliği yapılmış olan tarlada ürün hasadından sonra gölge tavında 15-20 cm derinlikte pullukla sürüm yapılmış ve daha sonra ilkbahar mevsiminde

diskaro ile kazayağı çekilerek tarla yüzeyinde ki kesekler ufalanmış ve ardından tırmık ile toprak 10-15 cm derinliğinde işlenerek ekim yatağı hazırlığı tamamlanmıştır.

Her parselde 5 m uzunluğunda ve sıra arası mesafe 35 cm (Avcıoğlu ve ark. 2009) olacak şekilde 6 sıra açılmış olup, parsel büyüklüğü 10,50 m<sup>2</sup> olarak planlanmıştır. Parsellere ekim normu 8 kg/da olacak şekilde 18 Haziran 2014 tarihinde, tavlı toprağa 3-4 cm derinlikte (Ateş 2012) elle ekim gerçekleştirilmiştir. Silaj üretimi amacıyla dekara 5-6 kg tohumluk kullanırken (Grubinger 2014), ot üretimi amacıyla biçilen bitki saplarının kabalaşmaması için (Tekeli 1988) ekim normu artırılmıştır. Toprak analiz sonuçlarına göre, dekara 7 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> gelecek şekilde her parsel için % 43'lük TSP'tan hesaplanan fosforlu gübre miktarları ekimle birlikte banda verilmiştir. Ekimden sonra merdane çekilmiştir. Farklı azotlu gübre seviyelerinin iki sorgum x sudan otu melez çeşidinin ot verimleri ve verime etkili bazı morfolojik özellikleri ile kalite özelliklerine etkisini saptamak amacıyla dekara 4, 8, 12 ve 16 kg saf azot gelecek şekilde gübrenin yarısı ekimle birlikte % 21'lik amonyum sülfat gübresinden parsel boyutlarına göre hesaplanarak elle atılmıştır. Azot dozlarının kalan yarısı bitkiler 30-35 cm boya ulaştığında % 33'lük amonyum nitrat gübresi kullanılarak tamamlanmıştır. Kontrol (0 kg/da azot) parsellerinde yalnız fosforlu gübreleme yapılmıştır. Bitkilerin ihtiyaç duyduğu dönemlerde yağmurlama sistemiyle sulama sabah saatlerinde yapılmıştır. Yabancı bitkilerle elle çapalama yöntemiyle mücadele edilmiştir.

Bitkiler 100 cm boya geldiğinde (Avcıoğlu ve ark. 2009, Ateş 2012, Mut ve ark. 2017) morfolojik gözlemler (kardeş sayısı, bitkide yaprak sayısı ve sap çapı) yapılmış ve parsel kenarlarından birer sıra ile parsel başlarından 35 cm'lik kısımlar kenar tesiri olarak çıkarıldıktan sonra, toprak seviyesinden 10 cm yüksekliğinde (Wright ve ark. 2016) biçim yapılarak her biçimde yeşil ot verimleri belirlenmiştir. Her biçimden sonra daha önce belirtildiği şekilde sulama uygulamaları gerçekleştirilmiştir. İlk biçimden sonra aynı azot dozları % 33'lük amonyum nitrat gübresi kullanılarak yarısı biçimden sonra diğer yarısı da bitkiler 30-35 cm boylandığında uygulanmıştır. Yetiştirme dönemi süresince toplam üç biçim alınabilmektedir. Deneme alanına ait resimler aşağıda verilmiştir (Resim 3.3.1., 3.3.2, 3.3.3, 3.3.4, 3.3.5 ve 3.3.6).





**Resim 3.3.1.** Deneme Yerinden Genel Bir Görünüm



**Resim 3.3.2.** Kontrol parselleri



**Resim 3.3.3.** Dekara 4 kg azot dozu uygulanmış parseller



**Resim 3.3.4.** Dekara 8 kg azot dozu uygulanmış parseller



**Resim 3.3.5.** Dekara 12 kg azot dozu uygulanmış parseller



**Resim 3.3.6.** Dekara 16 kg azot dozu uygulanmış parseller

### **3.4. Morfolojik Gözlemler**

#### **3.4.1. Bitkide Kardeş Sayısı**

Her parselden rastgele seçilen 10 bitkide kardeşler sayılmış ve ortalamaları alınarak saptanmıştır (Yüksel 2006).

#### **3.4.2. Bitkide Yaprak Sayısı**

Parsellerden tesadüfi olarak alınan 10 bitkideki yaprakların sayıları belirlenerek ortalamaları kaydedilmiştir (Karadaş 2008).

#### **3.4.3. Yaprak/Sap Oranı**

Her parselden alınan 10 bitkinin yaprakları saplardan ayrıldıktan sonra ayrı ayrı tartılmış ve belirlenen yaprak ağırlığı ile sap ağırlığı birbirine oranlanmıştır (Ates 2011).

#### **3.4.4. Sap Çapı**

Seçilen on bitki örneğinin 3. ve 4. boğum araları elektronik kumpasla ölçülmüş ve aritmetik ortalamaları (cm) saptanmıştır (Tekeli ve Ateş 2003).

#### **3.4.5. Toplam Yeşil Ot Verimi**

Her biçimde bitkiler 100 cm boya geldiğinde parsel kenarlarından birer sıra ile parsel başlarından 35 cm'lik kısımlar kenar tesiri olarak çıkarıldıktan sonra, toprak seviyesinden 10 cm yükseklikten biçim yapılarak tartılmış ve 3 biçimin toplam yeşil ot verimleri (kg/da) hesaplanmıştır (Acar 1995, Avcıoğlu ve ark. 2009, Ateş 2012, Wright ve ark. 2016, Mut ve ark. 2017).

#### **3.4.6. Toplam Kuru Ot Verimi**

Yeşil ot verimi hesaplanan örneklerden yaklaşık 1 kg alınmış ve 55 °C' de 48 saat kurutulup (Ates and Tekeli 2007) 1 gün oda sıcaklığında bekletildikten sonra tartılarak kuru ot verimi (kg/da) hesaplanarak bulunmuştur).

### **3.5. Kimyasal Analizler**

Yem bitkileri yetiştiriciliğinde verimin yanında üretilen otun yem niteliği de oldukça önemlidir. Otun ham protein, ham yağ, selüloz, hemiselüloz, lignin, diğer karbonhidratlar, sekonder metabolitler ve yağ asitleri içeriği ile bunların sindirilebilirliği besleyiciliği etkilemektedir (Ateş 2009). Farklı azot seviyesinin uygulandığı ve kontrol parsellerindeki sorgum x sudan otu melez çeşitlerinden alınan yaklaşık 1000 g kurutulmuş örnek 1 mm elek açıklığında öğütülmüş (Ateş 2016) ve yem niteliğini belirlemek amacıyla ham protein oranı, ham selüloz oranı, protein verimi, ADF ve NDF oranları 3 paralel analiz edilerek saptanmıştır. Analizler Edirne Ticaret Borsası Laboratuvarında yapılmıştır.

#### **3.5.1. Ham Protein Oranı**

Her örneğe ait 1 g numune alınarak mikro-Kjeldahl yöntemiyle belirlenen azot miktarı 6.25 ile çarpılarak ham protein oranı (%) hesaplanmıştır (Drawert 1984).

#### **3.5.2. Toplam Protein Verimi**

Ham protein oranı ile toplam kuru ot verimleri kullanılarak hesaplama yoluyla toplam protein verimi (kg/da) bulunmuştur (Çiğdem ve Uzun 2006).

#### **3.5.3. Ham Selüloz Oranı**

AOAC (1990) tarafından bildirilen Weende yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Her örnekten alınan 3 g numune % 5'lik hazırlanmış sülfürik asit ( $H_2SO_4$ ) ve sodyum hidroksit (NaOH) çözeltilerinde kaynatılarak yakılmış ve filtre edilmiş, filtrede kalan numune 105 °C'de 48 saat kurutularak tartılmıştır. Aynı numune daha sonra 600 °C'de 4 saat yakılmış ve desikatörde tartımlar arasında fark olmayana kadar soğutularak tartılmıştır. Yakma işlemleri arasındaki fark ham selüloz oranı (%) olarak bulunmuştur.

#### **3.5.4. Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif (ADF)**

Asit deterjanda çözünmeyen lif oranı (%) Goering ve Van Soest (1970)' in belirttikleri yöntemle ANKOM 200 lif analiz cihazı ile saptanmıştır.

### **3.5.5. Nötr Deterjanda Çözünmeyen Lif (NDF)**

Goering ve Van Soest (1970)' in uyguladıkları yönteme göre ANKOM 200 lif analiz cihazı ile NDF oranı (%) tespit edilmiştir.

### **3.6. Verilerin Değerlendirilmesi**

TOTEM-STAT (Açıkgöz ve ark. 2004) ve MSTAT-C (MSTAT 1989) istatistik programları Tesadüf Bloklarında Faktöriyel Deneme Desenine göre dört tekrarlamalı olarak kurulan denemeden elde edilen sonuçların değerlendirilmesinde kullanılmıştır. Belirlenen özelliklerin ortalamaları arasındaki farkların önemlilik kontrolü en küçük önemli fark (EKÖF) testi ile belirlenmiştir (Düzgüneş ve ark. 1987). Yapılan kimyasal analizlerin sonuçları arasında biçim sıraları bakımından fark olmadığından ortlamalar değerlendirilmiştir.

#### 4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Araştırmada yapılan gözlemlere ait varyans analizleri, ortalama değerler ile önemlilik testleri sonuçları aşağıda sunulmuştur.

##### 4.1. Kardeş Sayısı

Buğdaygil yem bitkilerinde ot verimi ve kalitesine doğrudan etkili morfolojik özelliklerden biri kardeş sayısıdır. Kardeş sayısına ilişkin önemlilik testi çizelge 4.1.1' de sunulmuştur.

**Çizelge 4.1.1.** Farklı azot dozları uygulanan çeşitlerde belirlenen ortalama kardeş sayıları (adet).

Çeşitler	Azot Dozları					Çeşit Ortalaması
	Kontrol (0 kg/da)	4 kg/da	8 kg/da	12 kg/da	16 kg/da	
Greengo	3,933	4,100	3,933	4,033	4,067	4,013
Sugar Graze II	3,933	4,000	4,033	3,967	4,000	3,987
Gübre Ortalaması	3,933	4,050	3,983	4,000	4,033	4,000

Araştırma sonucuna göre çeşit, gübre ve çeşit x gübre interaksiyonunun kardeş sayısına etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Kardeş sayısı 3,933-4,100 (adet/bitki) arasında değişmiştir.

Yüksel (2006) farklı azot dozu uygulamalarında kardeş sayısını 4,27 adet olarak tespit ederken, Başaran (2011) sorgum ve sorgum x sudanotu melez çeşitlerinde kardeş sayısını 2,49

adet olarak saptamıştır. Kardeş sayısı değerleri, Yüksel (2006)' in belirlediği değerlerden düşük bulunurken, Başaran (2011)'in sonuçlarından yüksektir.

#### 4.2. Bitkide Yaprak Sayısı

Bitkide yaprak sayısının fazla olması arzu edilen verim ve kalitenin elde edilmesinde oldukça önemlidir. Araştırmada uygulanan azot dozları ile çeşitler arasındaki yaprak sayısına ait önemlilik testi aşağıda sunulmuştur (Çizelge 4.2.1).

**Çizelge 4.2.1.** Farklı azot dozları uygulanan çeşitlerde belirlenen ortalama yaprak sayıları (adet).

Çeşitler	Azot Dozları					Çeşit Ortalaması
	Kontrol (0 kg/da)	4 kg/da	8 kg/da	12 kg/da	16 kg/da	
Greengo	7,000	7,000	7,333	7,667	8,667	7,533a
Sugar Graze II	6,000	6,333	7,333	7,000	7,333	6,800b
Gübre Ortalaması	6,500c	6,667c	7,333b	7,333b	8,000a	7,166
EKÖF	Çeşit: 0.413** Gübre: 0.284**					

EKÖF: En Küçük Önemli Fark, \*\*: P<0.01

Çeşit ve gübre seviyesi uygulamalarının yaprak sayısına etkisi istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemliyken; çeşit x gübre interaksiyonu önemsizdir (P>0.05 ve 0.01). Yaprak sayısı en fazla Greengo çeşidinde (7,533 adet) saptanırken, gübre dozları incelendiğinde 16 kg/da saf azot uygulamasında en yüksek yaprak sayısı (8,000 adet) belirlenmiştir. Medina Lucia ve ark.



(1986) ile Turgut ve ark. (2005) farklı azot dozu uygulamalarının bitkide yaprak sayısını etkilemediğini belirlemişlerdir. Aslan (1998) sorgum x sudanotu melez çeşitlerinde yaprak sayısını 9,39-9,63 adet olarak tespit etmiştir.

Acar ve Yıldırım (2001) Konya koşullarında yürüttükleri bir denemede bitkide yaprak sayısını 7,80 adet belirlerlerken; Acar ve ark. (2002) yaprak sayısını 8,99 adet olarak saptamışlardır. Güneş ve Acar (2005) yaprak sayısını 8,46-11,06 adet arasında değiştiğini bulurlarken; Yüksel (2006) farklı azot dozu uygulamalarının verim ve kalite ölçütleri üzerine etkisini incelediği araştırmada yaprak sayısını 9,20 adet olarak belirlemiştir.

Miko ve Manga (2008) yaprak sayısının 12,30-26 adet arasında değiştiğini söylerken; Başaran (2011) bitkide yaprak sayısını 11,40 adet tespit etmiş; Özkurt (2013) yaprak sayısını ortalama 8,40 adet olarak belirlemiştir.

Yaprak sayısına ait sonuçlar, Medina Lucia ve ark. (1986) ile Turgut ve ark. (2005)'nın sonuçlarından farklılık gösterirken; Miko ve Manga (2008) 'nın buldukları değerlerden düşük, diğer araştırmacıların saptadıkları değerler ile benzerlik göstermektedir.

### **4.3. Yaprak/Sap Oranı**

Yaprak/sap oranı üretilen yemin kalitesine etkili olduğu gibi lezzetlilik bakımında da önemli bir nitelik olup, yaprak oranı yüksek olmalıdır. Araştırmada uygulanan azot dozları ile çeşitler arasındaki yaprak/sap oranına ait önemlilik testi sonuçları aşağıda verilmiştir (Çizelge 4.3.1).

Varyans analiz çizelgesi incelendiğinde, azot dozu ve çeşit ana etkileri yaprak/sap oranını etkilerken ( $P < 0.01$ ) çeşit x gübre interaksyonu istatistiksel olarak % 5 ve % 1 düzeylerinde önemsiz bulunmuştur. En düşük yaprak/sap oranı (0,419) Sugar Graze II çeşidinde tespit edilirken, dekara 16 kg saf azot uygulamasında yaprak/sap oranı en düşük (0,373) saptanmıştır.

Baytekin ve ark. (1995) dekara 10 kg saf azot uygulamasında silajlık sorgumun yaprak/sap oranını 0,239 olarak tespit etmişlerdir. Acar ve ark. (2002) sorgum x sudanotu melezinde yaprak/sap oranı 0,337 olarak saptamışlardır. Yaprak/sap oranı değerleri Baytekin ve ark. (1995) ve Acar ve ark. (2002)'nin bulgularından yüksektir.

**Çizelge 4.3.1.** Farklı azot dozları uygulanan çeşitlerde belirlenen ortalama yaprak/sap oranları

Çeşitler	Azot Dozları					Çeşit Ortalaması
	Kontrol (0 kg/da)	4 kg/da	8 kg/da	12 kg/da	16 kg/da	
Greengo	0,667	0,770	0,543	0,563	0,377	0,584a
Sugar Graze II	0,500	0,577	0,350	0,300	0,370	0,419b
Gübre Ortalaması	0,583b	0,673a	0,447c	0,432c	0,373d	0,501
EKÖF	Çeşit: 0.137** Gübre: 0.085**					

\*\* : P<0.01

#### 4.4. Sap Çapı (cm)

Yem bitkilerinde ot veriminin fazlalığı yanında üretilen otun hayvanlar tarafından sevilerek tüketilmesi de önemlidir. Tüm otçul ve hepçil hayvanlar bol sulu ve ince saplara sahip bitkileri tercih ederek tüketme eğilimindedirler. Olgunlaşmayla birlikte selüloz oranı fazla artmayan, yumuşak saplı yem bitkisi türlerinde verimi yükselttiği için sap çapının fazla olması istenmektedir. Her ne kadar sap çapı verimi artırmaktaysa da sorgum x sudan otu, sorgum ve sudan otu çeşitlerinde otun kurutulması ve hayvanların tüketimleri bakımından sapın ince olması arzu edilir. Sap çapına ilişkin önemlilik testi değerleri çizelge 4.4.1’de sunulmuştur.

Çeşitler arasında istatistiksel olarak sap çapının önemli olmadığı (P>0.05) belirlenirken, gübre dozları % 1, çeşit x gübre interaksyonu ise % 5 düzeyinde sap çapı üzerine etkili olmuştur. Sap çapı en fazla (1,200 cm) 16 kg/da saf azot uygulamasında ölçülmüştür. Çeşit x gübre interaksyonu incelendiğinde, azot uygulaması yapılmayan kontrol parselinde Sugar Graze II çeşidinde en düşük sap çapı (0,800 cm) değeri ölçülmüştür.

**Çizelge 4.4.1.** Farklı azot dozları uygulanan çeşitlerde belirlenen ortalama sap çapları (cm).

Çeşitler	Azot Dozları					Çeşit Ortalaması
	Kontrol (0 kg/da)	4 kg/da	8 kg/da	12 kg/da	16 kg/da	
Greengo	0,833f	0,933e	1,067d	1,167b	1,200a	1,040
Sugar Graze II	0,800g	1,067d	1,067d	1,100c	1,200a	1,047
Gübre Ortalaması	0,817e	1,000d	1,067c	1,133b	1,200a	1,043
EKÖF	Gübre: 0.052**					Çeşit x Gübre: 0.027*

\*: P<0.05, \*\*: P<0.01

Manga ve ark. (1994) sorgum x sudanotu melez çeşitlerinde sap çapının 2 cm'den 4-5 cm'ye kadar değişebileceğini söylerlerken, İptaş ve Yılmaz (1995) sap çapını 1,70 cm olarak saptamışlardır. Aslan (1998), Acar ve ark. (2002), Akbudak ve ark. (2004), Güneş ve Acar (2005), Karadaş (2008), Tuğay ve Acar (2009) ve Başaran (2011) sap çapı değerlerini sırasıyla 1,05-1,06; 0,99-1,39; 1,39; 1,48; 1,1-1,20; 1,99; 1,36 ve 1,6 cm olarak tespit etmişlerdir.

Belirlenen sap çapı değerleri Aslan (1998) ve Güneş ve Acar (2005)' in sonuçlarına yakınlık göstermektedir. Manga ve ark. (1994), İptaş ve Yılmaz (1995), Acar ve ark. (2002), Akbudak ve ark. (2004), Karadaş (2008), Tuğay ve Acar (2009) ve Başaran (2011)'in değerlerine göre düşüktür.

#### 4.5. Toplam Yeşil Ot Verimi (kg/da)

Yeşil ot verimi hayvancılık işletmelerinin en ucuz kaba yem kaynağıdır. Buna yönelik olarak yeşil ot verimi yüksek olan yem bitkisi türleri tercih edilmektedir. Araştırmada uygulanan azot dozları ile çeşitler arasındaki toplam yeşil ot verimine ait önemlilik testi sonuçları çizelge 4.5.1'de verilmiştir.

**Çizelge 4.5.1.** Farklı azot dozları uygulanan çeşitlerde belirlenen ortalama toplam yeşil ot verimleri (kg/da).

Çeşitler	Azot Dozları					Çeşit Ortalaması
	Kontrol (0 kg/da)	4 kg/da	8 kg/da	12 kg/da	16 kg/da	
<b>Greengo</b>	1585,60j	6387,10h	10174,10e	12347,00b	11489,90c	8396,74b
<b>Sugar Graze II</b>	3172,20i	7359,90g	9921,20f	11192,70d	13618,40a	9052,88a
<b>Gübre Ortalaması</b>	2378,90e	6873,50d	10047,65c	11769,85b	12554,15a	8724,81
<b>EKÖF</b>	Çeşit: 411.777**		Gübre: 314.333**		Çeşit x Gübre: 231.174**	

\*\* : P<0.01

Toplam yeşil ot verimi çeşit, gübre ve çeşit x gübre interaksiyonundan etkilenmiştir (P<0.01). En yüksek yeşil ot verimi Sugar Graze II (9052,88 kg/da)'den, gübre dozları arasında en yüksek yeşil ot verimi 16 kg/da saf azot (12554,15 kg/da) uygulamasından, çeşit x gübre interaksiyonu arasında ise en yüksek yeşil ot verimi Sugar Graze II çeşidinde dekara 16 kg saf azot (13618,40 kg/da) dozunda tespit edilmiştir.

Oğraş ve Altınay (1986) sorgumda yeşil ot verimini 5500 kg/da ve sorgum x sudanotu melez çeşidinde 10000 kg/da tespit ederken, Sağlamtimur ve ark. (1988) yeşil ot veriminin 3255,95-6380,95 kg/da arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Baytekin (1990) 4958,30-10589,20 kg/da arasında, Tekeli ve Turhan (1991) 3815 kg/da yeşil ot verimi belirlemişlerdir. İptaş (1993) ise yeşil ot verimini 6567,70 kg/da saptamıştır. Yılmaz ve Sağlamtimur (1997) ile Sarkar (2000) en yüksek yeşil ot verimini 15 kg/da azot dozu uygulamasında belirlerken, Aslangiray (1998) 18 kg/da azot dozu uygulamasında yeşil ot verimini en fazla bulmuştur.

Araştırmada saptanan toplam yeşil ot verimleri Sağlamtimur ve ark. (1998), Tekeli ve Turhan (1991), İptaş (1993), Aydın ve Albayrak (1995), İptaş ve Yılmaz (1995), Orak ve Kavdır (1995), Hoşaflioğlu (1998), Roozeboom ve Evans (2000), Yılmaz (2000), Yılmaz ve Hoşaflioğlu (2000), Acar ve Yıldırım (2001), Oral (2001), Semivay ve ark. (2001), Akbudak ve ark. (2004), Güneş ve Acar (2005), Keskin ve ark. (2005), Yazıcı (2005), Çiğdem ve Uzun (2006), Yüksel (2006), Ayup ve ark. (2007), Malik ve ark. (2007), Karadaş (2008), Tuğay ve Acar (2009), Başaran (2011), Nazlı (2011), Khaleduzzaman ve ark. (2013), Nazlı ve ark. (2013) ve Özkurt (2013)'un bulgularından yüksek bulunurken; Acar ve ark. (2002)'nin belirledikleri yeşil ot verimlerinden düşüktür. Oğraş ve Altınay (1986), Baytekin (1990), Baytekin ve ark. (1995), Büyükburç ve ark. (1997), Aslan (1998) ve Soya (1999)'nın bulgularıyla deneme sonuçları yakınlık göstermiştir.

#### **4.6. Toplam Kuru Ot Verimi (kg/da)**

Yetiştirme döneminde elde edilen yeşil otun tamamının hayvanlara yedirilmesi mümkün olmayabilmektedir. Yeşil otun silaj dışında saklanması mümkün olmaması ve kış aylarında hayvanlara yedirilmek üzere üretilen bu otun belirli bir kısmın kurutulması gerekmektedir. Tür, biçim dönemi, kurutma şekli ve otun saklanması şekli kuru otun kalitesi ile verimi etkilemektedir. Toplam kuru ot verimine ait önemlilik testi sonuçları aşağıda verilmiştir (Çizelge 4.6.1).

Çeşit, gübre dozu ve çeşit x gübre interaksyonunun istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır. Toplam kuru ot verimi çeşitler arasında en yüksek (3020,00 kg/da) Sugar Graze II çeşidinde tespit edilirken, gübre dozu uygulamalarında ise en yüksek 16 kg/da saf azot uygulamasında (4186,30 kg/da) belirlenmiştir. Çeşit x gübre interaksyonunda en düşük kuru ot verimi gübre uygulaması yapılmayan Greengo çeşidinde (528,70 kg/da) bulunmuştur.

Sağlamtimur ve ark. (1988), Tcacenco ve ark. (1989), Baytekin (1990), İptaş (1993), Baytekin ve ark. (1995), Büyükburç ve ark. (1997), Aslan (1998), Aslangiray (1998), Soya (1999), Yılmaz (2000), Acar ve Yıldırım (2001), Oral (2001), Semivay ve ark. (2001), Acar ve ark. (2002), Akbudak ve ark. (2004), Güneş ve Acar (2005), Carmi ve ark. (2006), Karadaş (2008), Başaran (2011), Khaleduzzaman ve ark. (2013), Tosunoğlu ve Mut (2015) ve Mut ve ark. (2017) kuru ot verimlerini sırasıyla 849,60-1444,71 kg/da, 1400 kg/da, 1804,70-2270,50 kg/da, 1766,20 kg/da, 2395,58 kg/da, 1540-2047 kg/da, 2341,10-3260,40 kg/da, 1050-1423 kg/da, 4486,80-5745,20 kg/da, 1021-1975 kg/da, 2683,90 kg/da, 1036-1991 kg/da, 944 kg/da,

5745,20 kg/da, 2169 kg/da, 2093,50-2321,40 kg/da, 700-2100 kg/da, 2343,41 kg/da, 757,10 kg/da, 536-589 kg/da, 609,50-1183 kg/da ve 767-831 kg/da olarak saptamışlardır.

**Çizelge 4.6.1.** Farklı azot dozları uygulanan çeşitlerde belirlenen ortalama toplam kuru ot verimleri (kg/da).

Çeşitler	Azot Dozları					Çeşit Ortalaması
	Kontrol (0 kg/da)	4 kg/da	8 kg/da	12 kg/da	16 kg/da	
<b>Greengo</b>	528,700h	2128,800f	3391,000d	4115,200b	3830,300c	2798,800b
<b>Sugar Graze II</b>	1059,100g	2452,700e	3310,200d	3735,700c	4542,300a	3020,000a
<b>Gübre Ortalaması</b>	793,900e	2290,750d	3350,600c	3925,450b	4186,300a	2909,400
<b>EKÖF</b>	Çeşit: 120.217**		Gübre: 173.669**		Çeşit x Gübre: 100.887**	

\*\* : P<0.01

Araştırmada tespit edilen kuru ot verimi sonuçları Sağlamtimur ve ark. (1988), Tcacenco ve ark. (1989), Baytekin (1990), İptaş (1993), Baytekin ve ark. (1995), Büyükburç ve ark. (1997), Soya (1999), Yılmaz (2000), Acar ve Yıldırım (2001), Oral (2001), Semivay ve ark. (2001), Akbudak ve ark. (2004), Yazıcı (2005), Carmi ve ark. (2006), Çiğdem ve Uzun (2006), Yüksel (2006), Karadaş (2008), Tuğay ve Acar (2009), Başaran (2011), Nazlı (2011), Khaleduzzaman ve ark. (2013), Özkurt (2013) ve Tosunoğlu ve Mut (2015)' un bulgularından yüksek bulunmuştur. Aslan (1998)'in tespit ettiği kuru ot verimleri araştırmadan elde edilen sonuçlar ile uyumluluk gösterirken; Acar ve ark. (2002)' nin saptamış oldukları kuru ot verimlerinden yüksektir. Araştırmada en yüksek kuru ot verimi 16 kg/da azot dozu uygulamasından tespit edilirken, Yılmaz ve Sağlamtimur (1997) 15 kg/da, Aslangiray (1998)

18 kg/da ve Khaleduzzaman ve ark. (2013)' da 16 kg/da azot dozu uygulamalarında en yüksek kuru ot verimi almışlardır.

#### 4.7. Ham Protein Oranı (%)

Canlı organizma hücrelerinin yapıtaşı olan proteinleri yabani otçul türler bitkilerden sağlarken, hepçil türler bitki ve diğer canlılardan temin etmektedirler. Evcilleştirilmiş otçul ve hepçil türler ise otladıkları ve beslemede kullanılan kaba yemler ile kesif yemlerde bulunan proteinlerden ihtiyaçlarını karşılamaktadırlar. Bu nedenle yetiştiriciliği yapılan yem bitkileri ile bunlardan üretilen kaba yemlerde protein oranının yüksek olması arzu edilir. Kaba yemlerdeki ham protein içeriği bitki türüne ve otun elde edildiği bitki gelişme dönemine göre farklılık göstermektedir. Ham protein oranına ilişkin önemlilik testi çizelge 4.7.1'de sunulmuştur.

**Çizelge 4.7.1.** Farklı azot dozları uygulanan çeşitlerde belirlenen ortalama ham protein oranı (%).

Çeşitler	Azot Dozları					Çeşit Ortalaması
	Kontrol (0 kg/da)	4 kg/da	8 kg/da	12 kg/da	16 kg/da	
Greengo	11,000	12,067	12,400	13,200	14,133	12,560
Sugar Graze II	11,333	12,167	12,567	13,500	14,033	12,720
Gübre Ortalaması	11,167e	12,117d	12,483c	13,350b	14,083a	12,640
EKÖF	Gübre: 0.078**					

\*\* : P<0.01

Çeşit ve çeşit x gübre interaksyonunun ham protein oranına etkisi önemsizken ( $P>0.05$ ), azot dozlarının ham protein oranına etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.01$ ).

Uygulanan azot miktarının artışıyla ham protein oranı da artmıştır. En düşük ham protein oranı (% 11,167) azot uygulaması yapılmayan bitkilerde tespit edilirken, en yüksek ham protein oranı (% 14,083) 16 kg/da azot dozu uygulamasında saptanmıştır.

İncelenen daha önce yapılan araştırmalarda en düşük ham protein oranı (% 4-4,20) Torrecillas ve ark. (2011) tarafından belirtilmiştir. Cacares ve Santana (1987), Tcacenco ve ark. (1989), İptaş (1993), Aydın ve Albayrak (1995), Büyükburç ve ark. (1997), Siefers ve ark. (1997), Aslan (1998), Hoşaflioğlu (1998), Roozeboom ve Evans (2000), Yılmaz ve Hoşaflioğlu (2000), Oral (2001), Güneş ve Acar (2005), Keskin ve ark. (2005), Yazıcı (2005), Carmi ve ark. (2006), Çiğdem ve Uzun (2006), Yılmaz ve ark. (2007), Marsalis ve ark. (2010), Torrecillas ve ark. (2011), Khaleduzzaman ve ark. (2013), Nazlı ve ark. (2013) ve Tosunoğlu ve Mut (2015)' un bulguları da araştırmadan elde edilen ham protein oranı sonuçlarından düşüktür. Yüksel (2006), Özasan Parlak ve Sevimay (2007) ve Başaran (2011)'in ham protein oranı bulguları araştırma sonuçlarına benzerlik göstermektedir.

#### **4.8. Toplam Protein Verimi (kg/da)**

Yem bitkilerinde ve kaba yemlerdeki ham protein oranının yüksek olması istenirken buna paralel olarak protein oranı ile yüksek verimle birlikte ortaya çıkan protein veriminin yüksekliği de oldukça önemlidir. Toplam protein verimine ilişkin istatistiki analiz sonuçları aşağıda verilmiştir (Çizelge 4.8.1).

Sonuçlar incelendiğinde, çeşitler arasında toplam protein verimi bakımından istatistiksel olarak önemli bir farkın olmadığı ( $P>0.05$ ), farklı azot dozu uygulamaları ( $F=79,560^{**}$ ) ile çeşit x gübre interaksyonunun önemli ( $F=3,320^*$ ) olduğu görülmektedir. Ortalama 89,092 kg/da ile gübre uygulaması yapılmayan parseller en düşük toplam protein verimine, 637,420 kg/da ortalama protein verimi ile de 16 kg/da azot uygulanan Sugar Graze II çeşidi de en yüksek verime sahiptir. Protein verimine ait sonuçlar, Hoşaflioğlu (1998), Oral (2001), Keskin ve ark. (2005), Yazıcı (2005), Başaran (2011) ve Tosunoğlu ve Mut (2015)'un bulgularıyla benzerlik gösterirken; Aydın ve Albayrak (1995), Soya (1999), Yılmaz ve Hoşaflioğlu (2000), Güneş ve Acar (2005), Yüksel (2006), Nazlı (2011) ve Özkurt (2013)'un tespit ettikleri protein verimlerinden yüksektir.



**Çizelge 4.8.1.** Farklı azot dozları uygulanan çeşitlerde belirlenen toplam protein verimi (kg/da).

Çeşitler	Azot Dozları					Çeşit Ortalaması
	Kontrol (0 kg/da)	4 kg/da	8 kg/da	12 kg/da	16 kg/da	
Greengo	58,157f	256,882d	420,484c	543,206b	541,336b	455.016
Sugar Graze II	120,027e	298,420d	415,992c	504,319b	637,420a	494.044
Gübre Ortalaması	89,092e	277,651d	418,238c	523,762b	589,378a	474,530
EKÖF	Gübre: 68.998**		Çeşit x Gübre: 70.111*			

\*: P<0.05, \*\*: P<0.01

#### 4.9. Ham Selüloz Oranı (%)

Selüloz, hemiselüloz, lignin ve pektin hücre çeperi maddeleri olarak bilinmekte olup Maillard ürünleri, glikozitler, alkaloitler, kütin ile bazı yağlarda hücre çeperinde bulunmaktadır. Selüloz bitkilerdeki iskeleti oluşturan, suda zor çözünen bir polisakkarit olup önemli bir karbonhidrat yapısıdır. Yem bitkilerinin genç dönemlerinde düşük oranda bulunan selülozun olgunlaşma ile birlikte oranı artar. Selüloz ışkembeli hayvanların sindirim organlarında bulunan mikroorganizmalar ile sindirilebilir. Bitki dokularındaki selüloz, selülaz enzimi ile başta asetik asit olmak üzere uçucu yağ asitlerine kadar indirgenir ve rumen duvarında absorbe edilir. Hemiselülozlar, selülozdan daha karmaşık bir yapıdadır. Sindirimi selüloza benzerse de sindirilme oranı daha düşüktür. Selüloz ve hemiselülozların sindirilme oranları hücre çeperindeki lignin miktarı ile yakın ilişkilidir. Kaba yemlerin sindirilebilirliği selüloz oranı ile yakından ilişkili olup oranının bilinmesi gerekmektedir (Ates ve Tekeli 2005). Ham selüloz oranının ait sonuçlar çizelge 4.9.1’de verilmiştir.

**Çizelge 4.9.1.** Farklı azot dozları uygulanan çeşitlerde belirlenen ham selüloz oranı (%).

Çeşitler	Azot Dozları					Çeşit Ortalaması
	Kontrol (0 kg/da)	4 kg/da	8 kg/da	12 kg/da	16 kg/da	
Greengo	31,733a	30,567c	30,133cd	29,833d	29,200e	30,293
Sugar Graze II	32,033a	31,533b	30,800c	29,533de	28,033e	30,387
Gübre Ortalaması	31,883a	31,050b	30,467c	29,683c	28,617d	30,340
EKÖF	Gübre: 0.541**		Çeşit x Gübre: 0.497**			

\*\* : P<0.01

Gözlemlerde, gübre ve gübre x çeşit etkileşimini ham selüloz oranını istatistiksel olarak % 1 düzeyinde etkiledikleri tespit edilmiştir. En yüksek ham selüloz oranı % 31,883 ile gübre uygulaması yapılmayan parsellerde bulunmuştur. Çeşit x gübre etkileşimini incelendiğinde, çeşitlerde en yüksek ham selüloz oranları (% 31,733-32,033) azot uygulaması yapılmadığında saptanmıştır. Duke (1983) kanyaş x sorgum melezinin (*Sorghum halapense* (L.) Pers.x *Sorghum bicolor* (L.) Moench) % 29,4-36,6 ham selüloz içeriğine sahip olduğunu ifade etmektedir. Yüksel (2006) sorgum x sudanotu melez çeşidinde farklı azot dozu uygulamalarının ham selüloz oranına etkisinin önemsiz olduğunu belirtirken, Chattha ve ark. (2017) sorgumda % 20,1-32,0 ham selüloz tespit etmişlerdir. Araştırma sonuçları, Duke (1983) ve Chattha ve ark. (2017)'nin saptadıkları değerler ile benzerlik göstermektedir.

#### 4.10. Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif (ADF, %)

İşkembeli hayvanlar bitkilerin hücre duvarında bulunan ve suda çözünmeyen karbonhidratlar olarak bilinen selüloz ve hemiselülozu belli bir oranda sindirebilmek için geviş getirerek hücre duvarını fiziksel olarak parçalarlar ve işkembelerindeki selülotik bakteriler

yardımıyla yavaş mayalanmaya uğratırlar. Lif oranı yüksek kaba yemlerin işkembede uzun süre yer kaplamaları nedeniyle yem alınımı da etkilenmektedir. Yetiştiriciliği yapılan yem bitkilerindeki ADF oranı yemin kalitesi hakkında fikir verdiğinden rasyon hazırlığı öncesinde kaba yemlerdeki ADF oranının mutlaka bilmesi gerekmektedir.

Araştırmada belirlenen ADF oranlarına ait sonuçlar aşağıda verilmiştir (Çizelge 4.10.1).

**Çizelge 4.10.1.** Farklı azot dozları uygulanan çeşitlerde belirlenen ADF oranı (%).

Çeşitler	Azot Dozları					Çeşit Ortalaması
	Kontrol (0 kg/da)	4 kg/da	8 kg/da	12 kg/da	16 kg/da	
<b>Greengo</b>	35,867	35,067	33,767	31,400	29,333	33,087
<b>Sugar Graze II</b>	36,767	35,067	33,300	31,300	29,133	33,113
<b>Gübre Ortalaması</b>	36,317a	35,067b	33,533c	31,350d	29,233e	33,100
<b>EKÖF</b>	Gübre: 0.782**					

\*\* : P<0.01

Yapılan istatistiksel değerlendirmeye çeşit ve çeşit x gübre interaksyonunun ADF oranına etkili olmadığı (P>0.05) tespit edilirken, gübre dozlarının önemli (F= 283,003\*\*) olduğu bulunmuştur. En düşük ADF oranı (% 29,233) dekara 16 kg/da azot uygulamasında belirlenmiştir.

Siefers ve ark. (1997) birden fazla dane ve silajlık sorgum çeşitlerinde ADF oranını % 27,30-36,50 arasında değişmekte olduğunu belirtirlerken; Tuğay ve Acar (2009) sorgum x sudanotu melezi çeşidinde ADF oranını %39,90 olarak tespit etmişlerdir. Nazlı (2011) ADF değerini % 37,49 olarak tespit ederken; Torrecillas ve ark. (2011) ADF oranının % 43,90-94,50

arasında değiştiğini saptamışlardır. Sorgum ve sorgum x sudanotu melez eřitlerinin ADF oranlarını Khaleduzzaman ve ark. (2013), Nazlı ve ark. (2013), zkurt (2013) ve Tosunoğlu ve Mut (2015) sırasıyla % 43,02; % 34; % 40,69 ve % 34,10-40,10 olarak bildirmektedirler.

Denemede elde edilen ADF oranı Siefers ve ark. (1997), Tosunoğlu ve Mut (2015)' un bulguları ile paralellik gösterirken, Nazlı ve ark. (2013)'nın belirttikleri ADF oranından yüksek; Tuğay ve Acar (2009), Nazlı (2011), Torrecillas ve ark. (2011), Khaleduzzaman ve ark. (2013) ve zkurt (2013)'un verilerine göre düşüktür.

#### 4.11. Nötr Deterjanda znmeyen Lif (NDF, %)

Kaba yemle beslenen hayvanlar için yem bitkilerinden üretilen otun NDF değeri, otun hacmi hakkında fikir vermektedir. retimi yapılan bitkinin NDF değerinin yüksek olması ot hacminin yüksek olduğunu göstermektedir. Araştırmada uygulanan azot dozları ile çeşitler arasındaki NDF oranlarına ait sonuçlar aşağıda sunulmuştur (izelge 4.11.1).

**Çizelge 4.11.2.** Farklı azot dozları uygulanan çeşitlerde belirlenen NDF oranı(%).

Çeşitler	Azot Dozları					eřit Ortalaması
	Kontrol (0 kg/da)	4 kg/da	8 kg/da	12 kg/da	16 kg/da	
<b>Greengo</b>	64,700b	63,367c	61,300e	59,167g	57,267h	61,160b
<b>Sugar Graze II</b>	65,533a	64,167b	62,333d	59,733f	57,267h	61,807a
<b>Gübre Ortalaması</b>	65,117a	63,767b	61,817c	59,450d	57,267e	61,483
<b>EKÖF</b>	eřit: 0.533**		Gübre: 0.961**		eřit x Gübre: 0.657**	

\*\* : P<0.01

Çeşit, gübre ve çeşit x gübre interaksyonu NDF oranına istatistiksel olarak % 1 düzeyinde etkilidir. Çeşitler arasında en yüksek NDF oranı (% 61,807) Sugar Graze II çeşidinde belirlenirken, uygulanan azot dozlarının artışıyla NDF oranının (% 57,267-65,117) düştüğü saptanmıştır. Çeşit x gübre interaksyonunda ise en yüksek NDF oranı % 65,533 ile Sugar Graze II çeşidinde azotlu gübreleme yapılmayan parsellerde tespit edilmiştir.

Siefers ve ark. (1997) farklı sorgum çeşitlerinde NDF değerini % 45,10-58,00 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Uzun ve Çiğdem (2005), Carmi ve ark. (2006) ve Nazlı (2011) NDF değerini % 61,24-68,30 arasında saptarlarken; Karadaş (2008), Tuğay ve Acar (2009), Khaleduzzaman ve ark. (2013) ile Tosunoğlu ve Mut (2015) bu araştırmacılar arasında daha yüksek NDF oranı (% 72,97-77,10) belirlemişlerdir. Marsalis ve ark. (2010) ise araştırmacılar arasında daha düşük NDF oranı (% 50,3-50,4) bulmuşlardır.

Tespit edilen NDF oranları Siefer ve ark. (1997), Uzun ve Çiğdem (2005), Carmi ve ark. (2006) ve Nazlı (2011)'nin tespit ettikleri oranlara yakın bulunurken; Karadaş (2008), Tuğay ve Acar (2009), Khaleduzzaman ve ark. (2013) ve Tosunoğlu ve Mut (2015)'un verilerine göre düşüktür.

## 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Araştırmada incelenen özelliklere ait bulgular topluca irdelendiğinde, sonuçlar aşağıdaki gibi özetlenebilir.

- 1- Azotlu gübrelemenin sorgum x sudanotu melezi çeşitlerinin yaprak sayısı, yaprak/sap oranı, sap çapı, toplam yeşil ve kuru ot verimi, ham protein oranı, toplam ham protein verimi, ham selüloz, ADF ve NDF oranlarını önemli ölçüde etkilediği, kardeş sayısını ise etkilemediği saptanmıştır. Uygulanan azot miktarının artışı ile bitkide yaprak sayısı, sap çapı, toplam yeşil ve kuru ot verimi, ham protein oranı ve toplam protein verimi artarken; en yüksek değerler dekara 16 kg saf azot dozu uygulamasından tespit edilmiştir. Ham selüloz, ADF ve NDF oranları ise dekara uygulanan saf azot miktarının artmasıyla düşmüştür.
- 2- Azot uygulanmadığında Sugar Graze II çeşidinin sap çapı diğer çeşitten daha incedir.
- 3- En düşük NDF oranları her iki çeşitte de 16 kg/da azot uygulamasında saptanmıştır.
- 4- Ham protein içerisinde yer alan protein yapısında olmayan azotlu bileşiklerin hayvanlarda toksit etki yapması nedeniyle, azot dozu artışıyla yükselen ham proteindeki protein yapısında olmayan bu azotlu bileşiklerin miktarının belirlenmesinin ileriki çalışmaların konusu olabileceği sonucuna varılmıştır.
- 5- Azotlu gübreleme yapılmadığında (0 kg/da) Greengo çeşidinin toplam yeşil ve kuru ot verimleri ile toplam ham protein verimi en düşük saptanırken; her iki çeşidin ham selüloz oranları en yüksek bulunmuştur.
- 6- Çalışmadan elde edilen sonuçlar topluca irdelendiğinde; Trakya yöresinde farklı lokasyonlarda daha uzun süreli çalışmaların yapılmasının gerektiği ve yüksek verim ile kalite özellikleri bakımından Sugar Graze II çeşidinin dekara 16 kg saf azot uygulaması yapılarak ana ürün şeklinde yetiştirilebileceği görülmekteyse de, gübre dozlarının artışıyla Greengo çeşidinde ot veriminin oransal olarak daha fazla arttığı ve bu çeşide yapılacak gübrelemenin daha ekonomik olduğu söylenebilir.

## 6. KAYNAKLAR

- Acar R (1995). Sulu Şartlarda İkinci Ürün Olarak Bazı Baklagil Yem Bitkileri ve Tahıl Karışımlarının Yetiştirilme İmkanları. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Acar R, Akbudak MA, Sade B (2002). Konya Ekolojik Şartlarında Silajlık Sorgum x Sudanotu Melezlerinin Verimleri ile Verimi Etkileyen Bazı Özelliklerin Belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 16: 88-95.
- Açıkgöz N, İlker E, Gökçöl A (2004). Biyolojik Araştırmaların Bilgisayarda Değerlendirilmeleri. Ege Üniv. TOTEM Yay. No. 2, İzmir.
- Akbudak MA, Sade B ve Acar R (2004). Konya Ekolojik Şartlarında Farklı Biçim Dönemlerinin Azot Uygulamalarının Sorgum x Sudanotu Melezinde Verim ve Bazı Özellikler Üzerine Etkileri. Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü ve Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitkisel Araştırma Dergisi, 1: 1-10.
- Akgün N, Acar R (2008). Şeker Koca Darısı (*Sorghum bicolor* (L.) Moench var. *saccharatum*)'nın Dane Verim ve Verim Ögelerine Farklı Azot Dozlarının Etkisi. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 22: 36-42.
- Anonim (2015a). Sorghum & Sudanotu Sugar Graze II Greengo. <http://www.ulsoyseed.com.tr/urunler/yem-bitkileri/sorghum-sudan-otu> (erişim tarihi, 10.08.2018).
- Anonim (2015b). Sorghum & Sudanotu Sugar Graze II Greengo. <http://www.ulsoyseed.com.tr/urunler/yem-bitkileri/sorghum-sudan-otu> (erişim tarihi, 10.08.2018).
- Anonim (2016). Türkiye İstatistik Kurumu Başkanlığı. <https://biruni.tuik.gov.tr/bolgeselistatistik/tabloOlustur.do> (erişim tarihi, 01.11.2018).
- Anonim (2017). Türkiye İstatistik Kurumu Başkanlığı. <https://biruni.tuik.gov.tr/bolgeselistatistik/tabloOlustur.do> (erişim tarihi, 01.11.2018).
- Anonim (2018a). T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Hayvancılık Genel Müdürlüğü. <https://www.tarimorman.gov.tr/sgb/Belgeler/SagMenuVeriler/HAYGEM.pdf> (erişim tarihi, 20.11.2018).
- Anonim (2018b). Hayvancılık Raporu-2018. [http://www.zmo.org.tr/genel/bizden\\_detay.php?kod=29946&tipi=17&sube=0](http://www.zmo.org.tr/genel/bizden_detay.php?kod=29946&tipi=17&sube=0) (erişim tarihi, 10.11.2018).
- AOAC (1990). Official Methods of Analysis. 15<sup>th</sup> ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC. USA.
- Aslan H (1998). Tokat Ekolojik Şartlarında Sorgum x Sudanotu Melezinde Farklı Sıra Aralığında, Ekim Normu ve Azot Dozlarının Verim ve Bazı Agronomik Özelliklere Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tokat.
- Arslangiray C (1998). Çukurova Koşullarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Bazı Tane Sorgum (*Sorghum bicolor* L.) ve Sorgum x Sudanotu (*Sorghum sudanense* L.) Melez Çeşitlerinde Azot Gübrelemesinin Dane ve Hasıl Verimine Etkisi Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.

- Ates E (2011). Determination of forage yield and its components in blue melilot(*Melilotus caerulea* (L.) Desr.) grown in the western region of Turkey. Cuban Journal of Agricultural Science, 45(3): 299-302.
- Ates E (2016). The Effect of Different Growth Stages on Some Forage Quality Characters of the Leaf and Stem in Four Newly Developed Genotypes of Blue Melilot(*Melilotus caeruleus* (L.) Desr.). Greener Journal of Plant Breeding and Crop Science, 4(5): 87-93.
- Ates E, Tekeli AS (2005). Forage Quality and Tetany Potential of Orchardgrass (*Dactylis glomerata* L.) and White Clover (*Trifolium repens* L.) mixtures. Cuban Journal of Agricultural Science, 39: 97-102.
- Ates E, Tekeli AS (2007). Salinity Tolerance of Persian Clover (*Trifolium resupinatum* var. *majus* Boiss.) Lines at Germination and Seedling Stage. World Journal of Agricultural Sciences, 3(1): 71-79.
- Ateş E (2009). Bakı ve Yüksekliği Farklı Mera Vejetasyonlarında Değişik Üçgül Türleri (*Trifolium* sp.)'nin Kimi Morfolojik ve Yem Niteliği Özellikleri. Doktora Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Ateş E (2012). Sorgum x Sudanotu Melezi (*Sorghum bicolor* (L.) Moench x *Sorghum sudanense* (Piper) Stapf. Hasad Hayvancılık, 28 (327): 70-71.
- Ateş E, Tekeli AS (2017). Farklı Taban Gübresi Uygulamalarının Yem Bezelyesi (*Pisum arvense* L.)'nin Ot Verimi ve Kalitesine Etkisi. KSÜ Doğa Bil. Derg., 20 (Özel Sayı): 13-16.
- Avcıoğlu R, Geren H, Kavut YT (2009). Sorgum Sudanotu SorgumxSudanotu Melezi. Yem Bitkileri Buğdaygil ve Diğer familyalardan Yem Bitkileri, Ed: R. Avcıoğlu, R. Hatipoğlu, Y. Karadağ, T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Yayınları, 680-695, İzmir.
- Aydın İ, Albayrak S (1995). Samsun Ekolojik Şartlarında II. Ürün Olarak Yetiştirilen Bazı Bitkilerin Biçim Zamanlarına Ot ve Ham Protein Verimleri Üzerine Bir Araştırma. Ondokuzmayıs Üvi., Ziraat Fak., Derg., 10: 71-81.
- Aydinoğlu B ve Çakmakçı S (2018). Farklı Lokasyonlarda Yetiştirilen Sorgum [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] Bitkisinde Biçim Devresinin Hasıl Verimi ve Bazı Verim Ögelerine Etkisi. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 5: 167-175.
- Ayup M, Nadeem MA, Tanveer A, Zahir M, Khan RMA (2007). Interactive Effect of Different Nitrogen Levels and Seeding Rates of Fodder Yield and Quality of Pearl Millet. Pakistan J. Agric. Sci., 44: 592-596.
- Başaran R (2011). Bartın' da Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) Çeşitlerinin İkinci Ürün Silajlık Olarak Yetiştirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Konya.
- Baytekin H (1990). Çukurova Koşullarında 2. Ürün Olarak Yetiştirilen Tane ve Silaj Sorgum Çeşitlerinde Verim ve Bazı Tarımsal Karakterler ile Karakterler Arasındaki İlişkilerin Saptanması. Doktora Tezi, Ç.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.
- Baytekin H, Gül İ, Bengisu G (1995). Harran Ovası Sulu Koşullarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Silaj Sorgumunda Farklı Azot Dozlarının Verim ve Bazı Tarımsal Karakterlere Etkisi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 1: 212-226.



- Büyükburç U, Karadağ Y, Yıldırım M (1997). Silage Production Possibility of Sorghum Vulgare, S. Sudanense and Their Hybrids on the Second Crop Condition of Tokat-Turkey, XVIII. International Grassland Congress, June 8-9, Vol. 2, Session. 19: 9-10.
- Cacares O, Santana H (1987). Nutritive Value and Nutrient Yield of Six ForageGrasses Valor Nutritivo y Rendimiento de. Estacion Exp. Pastos y Forrajes Indio Hatuey, 10: 76-82.
- 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: 121-133.
- Chattha MU, Iqbal A, Hassan MU, Chattha MB, Ishaque W, Usman M, Khan S, Fayyaz MT, Ullah MA (2017). Forage Yield and Quality of Sweet Sorghum as Influenced by Sowing Methods and Harvesting Times. Journal of Basic & Applied Sciences, 13: 301-306.
- Çiğdem İ ve Uzun F (2006). Samsun İli Taban Alanlarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilebilecek Bazı Silajlık Sorghum ve Mısır Çeşitleri Üzerine Bir Araştırma. OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 21: 14-19.
- Drawert F (1984). Brautechnische Analysenmethoden. Methodensammlung DerMitteleuropaischen Brautechnische Analysenkommissin. Freising-Weihenstephan.
- Duke JA (1983). *Sorghum x almum* Parodi. Handbook of Energy Crops. [https://hort.purdue.edu/newcrop/duke\\_energy/Sorghum\\_Xalmum.html](https://hort.purdue.edu/newcrop/duke_energy/Sorghum_Xalmum.html) (erişim tarihi, 19.12.2018).
- Düzgüneş O, Kesici T, Kavuncu O, Gürbüz F (1987). Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metodları II). A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No. 1021, 295s, Ankara.
- FAO (2002). FAO Statistics, Production Yearbook. Food and Agriculture Organization of The United States, USA.
- Geren H ve Kavut YT (2007). Sorghum ve Sudanotu ile Sorghum-Sudanotu Melezi Tarımı, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Yayın No. 130, 22-40s, Menemen-İzmir.
- Geren H ve Kavut YT (2009). İkinci Ürün Koşullarında Yetiştirilen Bazı Sorghum (*Sorghum* sp.) Türlerinin Mısır (*Zea mays* L.) ile Verim ve Silaj Kalitesi Yönünden Karşılaştırılması Üzerine Bir Araştırma. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 46: 9-16.
- Güneş A ve Acar R (2005). Karaman Ekolojik Koşullarında Silajlık Sorghum x Sudanotu Melezinin İkinci Ürün Olarak Yetiştirme İmkanlarının Belirlenmesi, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 19: 8-15.
- Goering HK and Van Soest PJ (1970). Forage Fiber Analysis: Apparatus, Reagents, Procedures and Some Applications. Agric. Handbook No. 379. ARC, USDA, Washington, D.C., USA.
- Grubinger V (2014). Sorghum-Sudangrass: A Vigorous Cover Crop. University of Vermont Extension, Burlington, New Jersey, ABD.
- Hosaflioğlu İ (1998). Sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) ve Sorghum x Sudanotu (*Sorghum bicolor*-*Sorghum sudanense* Stapf.) Melez Çeşitlerinin Silaj Amacıyla İkinci Ürün Olarak Yetiştirme Olanakları. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- İptaş S (1993). Tokat Yöresinde Sorghum Türlerinden Yararlanma İmkanları. Tarla Bitkileri Kongresi Çayır-Mera ve Yem Bitkileri Bildirileri, Cilt:3, 341-351, İzmir.

- 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: 203-211.
- Karadaş S (2008). Farklı Ekim Sıklıklarında İkinci Ürün Olarak Ekilen Sorgum x Sudanotu Melezinin Verim ve Bazı Verim Unsurlarının Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Konya.
- Karakuş K (2011). Türkiye'nin Canlı Hayvan ve Kırmızı Et İthaline Genel Bir Bakış. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 1: 75-79.
- Keskin İ, Yılmaz Hİ ve Akdeniz H (2005). Sorgum x Sudanotu Melezi (*Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense* Stapf.) Çeşitlerinde Hasat Zamanının Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 36: 145-150.
- Küçüksemerci O ve Baytekin H (2017). Çanakkale Koşullarında Yetiştirilen Şeker Sorgumda Ekim Sıklığının Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 4: 95-100.
- Khaleduzzaman ABM, Enamul Haq Hazary M, Emdadul Haque M, Shafiqul Islam M (2013). Nitrogen and Phosphorus Fertilization for Jumbo (*Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*) Forage Production and Evaluation by Using Near Infrared Reflectance Spectroscopy. International Journal of Agronomy and Plant Production, 4: 3576-3582.
- Malik FA, Hüссain M and Awan SI (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: 95-97.
- Manga İ, Acar Z ve Erden İ (1994). Buğdaygil Yem Bitkileri, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ders Notu No. 6. Samsun.
- Marsalis MA, RE Kirksey, PE Contreras-Govea, L Carrasco, MK O'Neill, LM Lauriault, M Place (2010). New Mexico 2009 Corn and Sorghum Performance Tests. Agricultural Experiment Station Variety Test Reports. New Mexico State University. Las Cruces, NM. [http://aces.nmsu.edu/pubs/variety\\_trials/09cornsorghum.pdf](http://aces.nmsu.edu/pubs/variety_trials/09cornsorghum.pdf) (erişim tarihi, 10.05.2018)
- Medina Lucia B, Riquelme Villagran EO and Valdez-Oyervidez A (1986). The effect of nitrogen and phosphorus fertilizer and population density on lowland fodder sorghum production under irrigation. Herbage Abstract, Vol 56, 3789.
- Miko S ve Manga AA (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.
- Mstat (1989). Mstat-C: A Microcomputer Program for The Design, Management, and Analysis of Agronomic Research Experiments. Michigan State University, ABD.
- Mut H, Gulumser E, Dogrusoz MC, Basaran U (2017). Effect of Different Nitrogen Levels on Hay Yield and Some Quality Traits of Sudan Grass and Sorghum x Sudan Grass Hybrids. Animal Nutrition and Feed Technology, 17: 269-278.
- Mülayim M, Özköse A, Işık Ş (2009). Konya Koşullarında Sorgum x Sudanotu Melezi Çeşitlerinde Verim ve Bazı Tarımsal Özelliklerin Belirlenmesi. Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt 2, 627-630, Hatay.
- Nazlı İR, İnal İ, Kuşvuran A, Sezer CM ve Tansı V (2013). Çukurova Koşullarında Bazı Sorgum x Sudanotu Melezi Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Türkiye 10. Tarla Bitkileri Kongresi, Sayfa 452-456, Konya.

- Nazlı İR (2011). Sorgum x Sudanotu Melezi (*Sorghum bicolor* x *Sorghum bicolor* var. *Sudanense*) Tarımında Bazı Organik Atıkların Kullanım Olanakları. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Oğraş M ve Altınay A (1986). Silaj Sorgum, Sudanotu, Sorgum-Sudanotu Melezi ve Silaj Mısırın Verim Güçlerinin Tespiti. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Akdeniz Zirai Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, II. Ürün Araştırma Özetleri, Yayın No. 9, Antalya.
- Oral E (2001). Van Koşullarında Ana ve İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Bazı Silajlık Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) ve Sorgum x Sudanotu Melezi (*Sorghum sudanense* Stapf.) Çeşitlerinin Hasıl ve Bazı Verim Unsurlarının Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Y. Y. Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Orak M ve Kavdır İ (1995). Çiftçi Koşullarında Yetiştirilen Silajlık Sorgumda Farklı Tohumluk Miktarları ve Sıra Arası Açıklıkların Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 3 (1-2): 139-148.
- Özaslan Parlak A ve Sevimay CS (2007). Arpa ve Buğday Hasadından Sonra Bazı Yem Bitkilerinin İkinci Ürün Olarak Yetiştirilme İmkanları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 13: 101-107.
- Özkurt M (2013). Tokat Ekolojik Koşullarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilebilecek Silajlık Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) Çeşitlerinde Farklı Sıra Aralıklarının Bazı Morfolojik ve Tarımsal Özellikleri Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tokat.
- Sağlamtimur T, Tansı V, Baytekin H (1988). Çukurova Koşullarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilebilecek Silaj Sorgum Çeşitlerinin Bazı Tarımsal Karakterlerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Çanakkale Üniveristesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 3(3):40.
- Salman A, ve Budak B (2015). Farklı Sorgum x Sudanotu Melezi (*Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense* Stapf.) Çeşitlerinin Verim ve Verim Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 12 (2): 93-100.
- Sarkar B (2000). Effect of Different Doses of Nitrogen Fertilizer on Growth, Yield, Chemical Composition and Degradability of Zamboo Grass. MS Thesis, Department of Animal Nutrition, Bangladesh Agricultural University, Mymensingh.
- Sevimay CS, Hakyemez HB ve İpek A (2001). Ankara Sulu Koşullarında Yetiştirilen Silaj Sorgum Çeşitlerinde Farklı Azotlu Gübre Dozlarının Verim ve Bazı Tarımsal Karakterlere Etkisi. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 61-66, Tekirdağ.
- Siefers MK, Turner JE, Huck GL, Young MA, Anderson SA, Pope RV and Bolsen KK (1997). Agronomic and silage quality traits of forage sorghum cultivars in 1995. Kansas Agric. Exp. Sta. Rep. Prog., 783: 75-79.
- Skerman PJ ve Riveros F (1990). Tropical Grasses. FAO Plant Production and Protection Series No. 23, 695-697, Rome.
- Soya H (1999). İkinci Ürün Olarak Yem Bitkileri Tarımı. Çayır Mera Amenajmanı ve Islahı. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, 93-103, Ankara.
- Roozeboom K and Evans P (2000). Kansas Summer Annual Forage Performance Test. Kansas State University. USA.
- Tekeli AS (1988). Buğdaygil Yem Bitkileri. T.Ü Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayın No. 64, Ders Notu No. 49, 45 s, Tekirdağ.

- Tekeli AS 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, 311-321, İzmir.
- Tekeli AS, Ateş E (2003). The Determination of Some Agricultural and Botanical Characters of Some Annual Clovers (*Trifolium* sp.). Bulg. J. Agric. Sci., 9: 505-508.
- Tcacenco FA, Salerno AR, Almedia A (1989). Forage Sorghum in the Italjai Valley; an Account Wiht Result of Resarch and Some Technical Aspect of This Crop. Emperesacatarinense de Pesquisa Agropecucia Italjai. Vol: 25, 240-244, Brazil.
- Torreillas M, Cantamutto MA ve Bertioia LM (2011). Head and Stover Contibutin to Digestible Dry Matter Yield on Grain and Dual-Purpose Sorghum Crop. Australian Journal of Crop. Science, 5: 116-122.
- Tosunoğlu S, Mut H (2015). Yozgat Şartlarında Ana ve İkinci Ürün Olarak Yetiştirilebilecek Sorgum, Sudan Otu ve Sorgum Sudan Otu Mele Çeşitlerinin Belirlenmesi. Türkiye 11. Tarla Bitkileri Kongresi, 429, Çanakkale.
- Tuğay M, Acar R (2009). Toprak İşlemeli ve İşlemesiz Uygulamaların İkinci Ürün Sorgumun (*Sorghum* spp.) Verim ve Kalitesine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Konya.
- Turgut I, Bilgili U, Duman A ve Açıkgöz E (2005). Production of Sweet Sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench) Increases With Increased Plant Densities and Nitrogen Fertilizer Levels, Acta Agri. Scandinavica, Sec. B-Plant Soil Science, 55 (3):236-240.
- Uzun F ve Çiğdem İ (2005). Yemlik Kocadarı ve Kocadarı-Sudan Otu Melezleri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 20: 66-72.
- Wright T, Wheeler B, McKinley J (2016). Forage Sorghum-Sudan Grass. Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs, Stone Road West, Guelph, Ontario, Canada.
- Yazıcı L (2005). Van-Erciş Ekolojik Koşullarında Bazı Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) moench) ve Sorgum-Sudanotu (*Sorghum bicolor* (L.) moench x *sorghum sudanense* stapf.) Melez Çeşitlerinin Arpadan Sonra İkinci Ürün Olarak Yetiştirilme Olanakları. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Yılmaz İ (2000). Van Koşullarında Uygun Silajlık Sorgum, Sudanotu ve Sorgum x Sudanotu Melezi Çeşitlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma, International Animal Nutrition Congress. 4-6, 413-420, Isparta-Turkey.
- 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: 87-100.
- 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 ve Hoşafıoğlu İ (2000). Van Ekolojik Şartlarında Sorgum ve Sorgum x Sudanotu Melezi Çeşitlerinin Silaj Amacıyla İkinci Ürün Olarak Yetiştirme Olanakları. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 15: 49-56.

Yüksel AN (2013). Orman ve Su Kaynakları. Özel İhtisas Komisyonu Raporu. <https://www.trakyaka.org.tr/upload/Domain/trakyaka/28062013NJ-TY.pdf> (erişim tarihi, 21.07.2017).

Yüksel O (2006). Sorgum x sudanotu (*Sorghum bicolor* (L.) Moench x *Sorghum sudanense* (piper) Stapf.) Melezinde Farklı Azot Dozu Uygulamalarının Verim ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Bölümü, Isparta.

## ÖZGEÇMİŞ

01.01.1987 yılında Konya/Ereğli’de doğdum. İlkokulu Konya/Ereğli Dumlupınar İlköğretim Okulu’nda ve lise eğitimini Konya/Ereğli Atatürk Lisesi’nde tamamladım. 2007-2011 yılları arasında Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü’nde lisans eğitimini tamamladım. Lisans eğitimi sırasında 2008, 2009, 2010 ve 2011 yılı yaz tatil dönemlerinde May Tohumculuk Ar-Ge bölümünde uzman yardımcısı olarak görev aldım. 2012 yılında Ziya Organik Tarım İşletmeleri A.Ş.’de belirli bir süre görev aldıktan sonra aynı yılın Eylül ayında Heksagon Katı Atık Yönetimi San. ve Tic. A.Ş.’de Ziraat Mühendisi olarak çalışmaya başladım ve halen çalışmaktayım.