



**BİÇİM SIKLIĞI VE YÜKSEKLİĞİNİN BURSA
KOŞULLARINDA SORGUM-SUDANOTU MELEZİNİN
VERİM VE KALİTESİNE ETKİSİ ÜZERİNE BİR
ARAŞTIRMA**

Yıldız GÜVEN
Yüksek Lisans Tezi

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
Danışman: Doç. Dr. Ösmetullah ARVAS
2017

**T.C.
IĞDIR ÜNİVERSİTESİ**

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**BİÇİM SIKLIĞI VE YÜKSEKLİĞİNİN BURSA KOŞULLARINDA SORGUM-
SUDANOTU MELEZİNİN VERİM VE KALİTESİNE ETKİSİ ÜZERİNE BİR
ARAŞTIRMA**

Yıldız GÜVEN

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**IĞDIR
2018**

Her hakkı saklıdır

Doç. Dr. Ösmetullah ARVAS danışmanlığında Yıldız GÜVEN tarafından hazırlanan bu çalışmatarhinde aşığıdaki jüri üyeleri tarafında Tarla Bitlileri Anabilim Dalı'nda Yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan :İmza :

Üye :İmza :

Üye :İmza :

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun / /2018 tarih ve 2018/ sayılı kararı ile onaylanmıştır.

(imza)

.....

Doç. Dr. Süleyman TEMEL
Enstitü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada orijinal olmayan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Yıldız GÜVEN



Bu çalışma Iğdır Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Merkezi tarafından desteklenmiştir.

Proje No: 2012/4-6YL

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZET

BİÇİM SIKLIĞI VE YÜKSEKLİĞİNİN BURSA KOŞULLARINDA SORGUM-SUDAN OTU MELEZİNİN VERİM VE KALİTESİNE ETKİSİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

GÜVEN, Yıldız

Yüksek Lisans Tezi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Ösmetullah ARVAS

Ağustos 2018, 36 sayfa

Bu çalışma, sorgum x sudanotu melezinin Grazer çeşidine susuz koşullarda uygulanan farklı biçim seviyeleri ve biçim sıklıkları ile biçim sayılarının verim ve kalitesine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

Bursa İli Karacabey Tarım İşletmesinde kurulan deneme, bölünen bölünmüş deneme desenine göre yürütülmüştür. En yüksek yeşil ve kuru ot verimi sırasıyla; 60 cm biçim sıklığı (751.63 kg/da ve 188.73 kg/da), 30 cm biçim yüksekliği (685.67 kg/da ve 170.93 kg/da) ve ikinci biçim sayısından (1275.97 kg/da ve 301.66 kg/da) elde edilmiştir. Biçim sıklığı ve yüksekliğinin ADF ve NDF oranına etkisi önemsiz bulunurken, ancak biçim sayısının NDF oranına etkisi önemli olmuştur. En yüksek NDF oranı 2. (% 58.84) ve 5. (% 60.07) biçimden elde edilmiştir. Uygulamaların ham protein oranına etkisi sadece biçim sayılarında önemli bulunmuştur. En yüksek ham protein oranı 1. biçimden (% 12.08) elde edilmiştir. Biçim sıklığı ve biçim sayılarının ham protein verimlerine etkisi önemli bulunmuştur. En yüksek ham protein verimleri 60 cm biçim sıklığı (21.37kg/da) ve 2. biçim (33.63 kg/da) sayısından elde edilmiştir.

Sorgum x sudanotunun Grazer çeşidinden, 60 cm boya ulaştıktan sonra 30 cm yükseklikten biçilmesi durumunda, yüksek verim ve kalitede yem elde edilebileceği sonucuna varılmıştır. Bu sonuçlar, 60 cm yüksekliğe ulaşan bu bitkinin HCN içeriği düştüğünden otlatılmada zehirlenme riskinin olmayabileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Biçim Sıklığı, Biçim Yüksekliği, Biçim Sayısı, SorgumxSudanotu, Kıraç.

ABSTRACT

AN INVESTIGATION ON EFFECT OF REAP FREQUENCY AND HEIGHT ON YIELD AND QUALITY OF SORGHUMXSUDAN GRASS HYBRID IN DRUOGHT CONDITION

GÜVEN, Yıldız

Iğdır University Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Field Crops

Supervisor: Assoc. Doç. Dr. Ösmetullah ARVAS

August 2018, 36 pages

This study was conducted in drought condition to determine the effects of mow frequency, height and number of mowing to yield an quality of Sorgum-Sudan Grass Grazer variety.

The trial was established in Karacabey Agricultural Management in Bursa west of Anatolia with split split plot experiment. The highest green and hay yield were obtained from 60 cm mow frequency (751.63 kg/da and 188.63 kg/da), 30 cm mow height (685.67 kg/da and 170.93 kg/da) and second number of mowing (1275.97 kg/da and 301.66 kg/da) respectively. Although effect of mow frequency and mow height on ADF and NDF ratio were not significant, however, effect of number of mowing on NDF ratio was significant. The highest NDF ratio was determined in second (% 58.84) and fifth (% 60.07) number of mowing. The effect of application on the crude protein ratio was only significant at the number of mowing. The highest crude protein ratio was determined from first number of mowing (% 12.08). The effects of mow frequency and number of mow on crude protein yield were found insignificant. The highest crude protein yields were found in 60 cm mow frequency (21.37 kg/da) and second number of mowing (33.63 kg/da).

It was concluded that the highest yield and quality can be obtained in case of 30 cm mow height of sorgum x sudanotu Grazer variety after reach at 60 cm height. According to this results, Grazer variety of sorgum x sudanotu which reaches 60 cm height have low HCN content does not cause to poisoning by grazing.

Key words:Mow, Frequency, Height, Sorghum-Sudan Grass, Nonirrigation

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Küresel ısınma ile birlikte yağış rejimlerinde görülen düzensizlikler ve kuraklık artışı bitkisel üretimde karşılaşılan temel problemlerdir. Giderek artan dünya nüfusunun temel besini olan hayvansal gıda ihtiyacı karşılanamamaktadır. Kaba yem açığının giderilememesi hayvansal üretimin temel problemi olmaya devam etmektedir. Yağışın bitkisel üretim için yeterli olduğu kıraç alanlarda yem bitkileri üretiminin artırılması, yem ihtiyacını karşılamada oldukça önemlidir. Susuz koşullarda yetiştirilebilen ve önemli bir hayvan yemi olan sorgum x sudanotu melezi, kaba yem ihtiyacını karşılamada önemli bir potansiyele sahiptir. Gelişmekte olan ülkemiz hayvancılığının kaba yem ihtiyacını karşılamaya yönelik olarak, kıraç koşullarda sorgum x sudanotu melezinin yetiştiriciliği üzerine bu çalışma yürütülmüştür. Bursa ili Karacabey Tarım İşletmesi kıraç koşullarında yürütülen çalışmada biçim sıklığı, biçim yüksekliği ve biçim sayısının verim ve kalite değerlerine etkisi araştırıldı.

Araştırma konusunun seçilmesi, çalışmanın yürütülmesi, tez aşamasına getirilmesi ve tezin hazırlanmasında yardımlarını esirgemeyerek her türlü desteği veren danışman hocam Doç. Dr. Ösmetullah ARVAS'a, bana çalışma alanı sağlayan Karacabey Tarım İşletmesi İdarecilerine ve emekleri ile bizzat çalışmama katılan iş arkadaşlarıma, eğitimimin her aşamasında maddi ve manevi destek sağlayan aileme teşekkür ederim.

Yıldız GÜVEN

Ağustos, 2018

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR BİLDİRİŞLERİ.....	3
3. MATERYAL ve METOT.....	7
3.1. Materyal.....	7
3.2.1. Deneme alanının toprak özellikleri.....	7
3.2.2. Deneme alanının iklim özellikleri.....	7
3.2. Metot.....	9
3.2.1. Deneme deseni.....	9
3.2.2. Toprak işleme.....	10
3.2.3. Gübreleme.....	10
3.2.4. Ekim.....	10
3.2.5. Bakım ve hasat.....	10
3.2.6. Verilerin değerlendirilmesi.....	11
3.2.7. Araştırmada incelenen özellikler.....	11
3.2.7.a. Yeşil ot verimi (kg/da).....	11
3.2.7.b. Kuru ot verimi (kg/da).....	11
3.2.7.c. Ham protein oranı (%).....	11
3.2.7.d. Ham protein verimi (kg/da).....	11
3.2.7.e. ADF.....	12
3.2.7.f. NDF.....	12
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	13
4.1. Laboratuvar ve İstatiksel Analizler.....	13
4.1.1. Laboratuvar analizleri.....	13
4.2. Bulgular.....	13
4.2.1. Yeşil ot verimi.....	13
4.2.2. Kuru ot verimi.....	15
4.2.3. ADF oranı.....	17
4.2.4. NDF Oranı.....	19
4.2.5. Ham Protein Oranı.....	21
4.2.6. Ham Protein Verimi.....	23
4.3. Tartışma.....	26
4.3.1. Yeşil ot verimi.....	26

4.3.2. Kuru ot.....	27
4.3.3. ADF	27
4.3.4. NDF	28
4.3.5. Ham protein oranı	29
4.3.6. Ham protein verimi.....	29
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	31
KAYNAKLAR	32
ÖZGEÇMİŞ	37



SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

%.....	Yüzde
°C	Santigrat derece
cm.....	Santimetre
da	Dekar
kg	Kilogram
m ²	Metrekare
mm	Milimetre

Kısaltmalar

<i>ABD</i>	Amerika Birleşik Devletleri
<i>ADF</i>	Asit Deterjan Fiber
<i>CaCO₃</i>	Kalsiyum Karbonat
<i>HCN</i>	Hidrosiyanik Asit
<i>K₂O</i>	Potasyum Oksit
<i>NDF</i>	Nötral Deterjanda Çözünmeyen Lif
<i>P₂O₅</i>	Di Fosfor Penta Oksit
<i>pH</i>	Hidrojenin Gücü

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa No
Çizelge 3.1. Deneme Alanı Toprağının Bazı Kimyasal ve Fiziksel Özellikleri.....	7
Çizelge 3.2. Karacabey Tarım İşletmesinde Son 5 Yılın Ortalama Sıcaklık Değerleri ve Nisbi Nem Oranları.....	8
Çizelge 3.3. Karacabey Tarım İşletmesinde Son 10 yılın yağış verileri.....	8
Çizelge 4.1. Sorgum Sudan Otu Melezine (Grazer çeşidi) uygulanan üç farklı biçim sıklığı ve biçim biçim yüksekliği ile beş biçim sayısının yeşil ot verimine ait varyans analiz sonuçları.....	14
Çizelge 4.2. Sorgum Sudan Otu Melezine uygulanan üç farklı biçim sıklığı ve biçim biçim yüksekliği ile beş biçim sayısının yeşil ot verimine etkileri.....	15
Çizelge 4.3. Sorgum Sudan Otu Melezine uygulanan üç farklı biçim sıklığı ve biçim yüksekliği ile beş biçim sayısının kuru ot verimine ait varyans analiz tablosu	16
Çizelge 4.4. Sorgum Sudan Otu Melezine uygulanan üç farklı biçim sıklığı ve biçim biçim yüksekliği ile beş biçim sayısının kuru ot verimine etkileri.....	17
Çizelge 4.5. Sorgum Sudan Otu Melezine uygulanan üç farklı biçim sıklığı ve biçim yüksekliği ile beş biçim sayısının ADF verimine ait varyans analiz tablosu..	18
Çizelge 4.6. Sorgum Sudan Otu Melezine uygulanan üç farklı biçim sıklığı ve biçim yüksekliği ile beş biçim sayısının ADF oranına etkileri.....	19
Çizelge 4.7. Sorgum Sudan Otu Melezine uygulanan üç farklı biçim sıklığı ve biçim yüksekliği ile beş biçim sayısının NDF oranlarına ait varyans analiz tablosu.....	20
Çizelge 4.8. Sorgum Sudan Otu Melezine (Grazer çeşidi) uygulanan üç farklı biçim sıklığı ve biçim yüksekliği ile beş biçim sayısının NDF oranına etkileri.....	21
Çizelge 4.9. Sorgum Sudan Otu Melezine uygulanan üç farklı biçim sıklığı ve biçim yüksekliği ile beş biçim sayısının ham protein oranına ait varyans analiz tablosu	22
Çizelge 4.10. Sorgum Sudan Otu Melezine uygulanan üç farklı biçim sıklığı ve biçim yüksekliği ile beş biçim sayısının ham protein oranına etkileri.....	23
Çizelge 4.11. Sorgum Sudan Otu Melezine uygulanan üç farklı biçim sıklığı ve	

biçim yüksekliği ile beş biçim sayısının ham protein verimine ait varyans analiz tablosu.....	24
Çizelge 4.12. Sorgum Sudan Otu Melezine uygulanan üç farklı biçim sıklığı ve biçim yüksekliği ile beş biçim sayısının ham protein verimine etkileri (kg/da).....	25



1. GİRİŞ

Sorgum, canlıların beslenmesinde, yaşamını devam ettirmek adına en fazla tükettiği beş besin maddesinden birisidir. Dünyada ekiliş ve üretim bakımından buğday, mısır, çeltik ve arpadan sonra beşinci sırada yer almaktadır (Baytekin, 1992). Sorgum yaklaşık 5 bin yıldan bu yana tarımı yapılan bir bitkidir. Anavatanı Afrika olan sorgum, buradan tüm dünyaya yayılmıştır. Etiyopya ve Doğu Afrika, sorgum çeşitleri yönünden çok zengin olmaları nedeni ile kültür sorgumlarının kökeni kabul edilmektedir (Açıkgöz, 1991).1900 yıllarında Sudan'dan ABD'ye getirilen sudan otunda küçük gövde, yapraklılık, hastalıklara dayanıklılık, düşük prusik asit ve tatlı gövde özsuğu üzerinde ıslah çalışmaları yapılmıştır. Özellikle 1960 yıllarından sonra uzun boylu, çok kardeşlenen, ince saplı ve bol yapraklı sorgum x sudan otu melezlerinin geliştirilmesi ile ekim alanı hızla genişlemiştir. Bugün sorgum çeşitlerinin otlatma, günlük yeşil yem, silo yemi üretimi gibi değişik amaçlarla tüm dünyada tarımı yapılmaktadır. Yem veriminin üstün olması ile bazı bölgelerde sorgumun kullanım alanı silajlık mısırı geçmiştir (Açıkgöz, 1991).Silajlık sorgum çeşitleri hayvancılığı gelişmiş birçok ülkede hayvan beslemede yaygın olarak kullanılmaktadır. Sorgum çeşitleri birim alanda fazla yeşil aksam meydana getirdikleri gibi, hayvanlar için besleyici ve lezzetli yem oluşturmakta ve silolamaya uygun durum göstermektedir (Açıkgöz, 1991; Heath et al., 1985; Sağlamtimur ve ark., 1990).

Bugün sorgum ve sorgum x sudanotu melezinin otlatma, günlük yeşil yem, silo yemi ve tane üretimi gibi çok değişik amaçlarla yetiştirilen çeşitleri bulunmaktadır. (Heath et al., 1985). Bu bitkiler birim alandan çok fazla yeşil yem aksamı üretebilen, tropik bitki olmasına karşın ılıman iklimlere de adapte olan, hayvanlar için besleyici ve lezzetli yem oluşturan silolamaya uygun bitkilerdir. Sorgum ve sorgum x sudanotu melezleri dünyanın birçok yerinde silaj amacıyla yetiştirilmekte ve silolayarak uzun kış aylarında hayvan beslemesi için kullanılmaktadır. Diğer taraftan birçok serin ve ılık mevsim yem bitkilerinin yüksek sıcaklıklar ve yetersiz yağışlar nedeniyle dormant olduğu ve sararıp kurduğu yaz aylarında tatminkar, kaliteli ve besleme değeri yüksek yemler üretirler (Friborg et al., 1976). Sorgum ve sorgum x sudanotu melezleri kuraklığa oldukça dayanıklı oluşu ekimden itibaren 8-10 hafta içerisinde biçme

olgunluğuna gelmesi ve sulandığında ise birkaç biçim daha vermesi gibi özelliklerinden dolayı verimleri oldukça yüksek bitkilerdir (Baytekin ve Şılbır, 1996). Sıcak mevsim bitkisi olan sorgumların optimum büyüme ve gelişmeleri için en uygun sıcaklık 25-30 °C olup, minimum sıcaklık isteği ise 15 °C kadardır (Squire et all., 1984.)

Araştırmamızın temel amacı; kıraç koşullarda farklı zamanlarda ve yüksekliklerde yapılan biçimlerin sorgumxsudanotu melezinin verim ve kalitesine etkisini araştırmaktır.

Silajlık sorgum çeşitleri aynı koşullar altında silajlık mısırdan daha fazla yeşil ot verebilmesi, birim alandan fazla miktarda hazmolunabilir besin maddesi üretebilmesi, beslenme değerinin silajlık mısıra yakın olması ve yeşil otunun uygun dönemde hasat etmek koşulu ile herhangi bir katkı maddesine gerek kalmadan silajının yapılması nedeniyle çoğu zaman hayvan beslemede tercih edilmekte ve gelişmiş ülkelerin çoğunda silajlık mısırın yerini almaktadır. Ayrıca çok biçimli olan bu bitkiler çok hızlı bir yeniden sürme ve gelişme yeteneğine sahip oluşu nedeniyle de otlatma amacıyla kullanılmaları mümkündür. Bugün sorgum daha çok hayvan beslemede kısmen de endüstride kullanılmaktadır. Nişastaca zengin olan sorgum tanesi protein bakımından mısırdan daha zengindir. Özellikle azotlu gübrenin sorgumda protein oranını arttırdığı bilinmektedir (Bajwa et all., 1983).

2. LİTERATÜR BİLDİRİŞLERİ

Bu çalışma ile sorgum x sudan otu melezi bitkisinin kıraç koşullarda yetiştirilmesinde biçim sıklığı ve biçim yüksekliğinin otlatmayı taklit ederek nasıl bir gelişme gösterdiği ve verim ve kalite üzerine etkilerinin saptanması amaçlanmıştır. Dünyada ve ülkemizde, sorgum x sudan otu bitkisinin verim ve kalite özellikleri üstüne biçim sıklığı ve yüksekliği etkilerini belirlemek amacıyla yapılan konuyla doğrudan veya dolaylı ilişkisi olan çeşitli araştırmalara da yer verilmiştir.

Okuyucu (1980), üç farklı sorgum bitkisini incelediği çalışmada, biçme süresinin artmasıyla yeşil ot veriminin düştüğünü, bu sonucun oluşumunu engellemeye yönelik sorgumların salkım döneminde biçilmesi gerektiğini; sorgumların büyüme dönemi boyunca kuru madde ve sap oranlarının arttığını, fakat yaprak oranının düştüğünü belirterek, bitkide bulunan yaprak sayısının 9-14 arasında değiştiğini ifade etmektedir.

Gençkan (1983), sorgum bitkisinde yeşil ot veriminin dekara ortalama 4 ton, daha uygun koşullarda bunun dekara 12 ton kadar olabileceğini belirtmektedir.

Çelen ve Akdemir (1998), Batı Anadolu koşullarında Sorgum sudanotu melezinde iki farklı biçim zamanı uygulayarak (süt olum ve salkım çıkarma devresi) ve dört farklı azot oranında (0, 7.5, 15, 22.5 kg/da N) yaptıkları çalışmada; yeşil ot, kuru madde ve kül verimleri biçim zamanı süresinin artmasıyla birlikte artarken, ham protein düşmüştür. Kuru madde oranı biçim zamanının artmasıyla yükselmiş, ham protein ve kül verimini azaltmıştır. Azota bağlı olarak bitki boyu ikinci biçim zamanında yüksek çıkmıştır. Kuru madde ve yeşil ot verimleri 15 kg N/da' a yükselmişken, ham protein ve ham kül verimleri 7,5 kg N/da' a kadar artmıştır. Protein ve kül verimleri arasındaki farklılığı kayda değer bulmamış, tüm biçim zamanlarında yeşil ot verimi 17.1-17.9 ton/da ile 15 kg N/da seviyesinde ve süt olum zamanında yapılan biçimlerde bulmuşlardır.

Avcioğlu ve ark. (1999), sorgumxsudanotu melezinden dekardan 6932 kg yeşil ot elde edilebileceğini, ham protein oranının % 5.9-13.7 arasında bulunabileceğini, kuru madde oranının % 16.3-33.3 arasında değişebileceğini ifade etmektedirler. Sorgum

sudanotu melezinde çalışma yapan araştırmacılar verim ve kalitenin yüksek değerlerde olması için sorgumda başaklanma sonunda biçim yapılmasını önermektedir.

Sağlamtimur ve Genç (1979), sorgumun silaj için en uygun süt olum, yaş ot için bitkilerin % 50–75 başak sürme devresinde ve kuru ot için çiçeklenme devresinde biçilmesi gerektiğini bildirmektedirler. Sorguma uygulanacak ortalama gübre miktarı değişik koşullarda farklı dozlarda kullanılmakla beraber, bu sınırın 6– 15 kg/da N ve 10–13 kg/da P₂O₅ arasında olduğunu belirtmişlerdir.

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 (hidrosiyamik asit) miktarının, azotlu gübre uygulamasının artmasıyla düzenli olarak yükseldiğini bildirmektedir.

Aydın ve Tokluoğlu (1986), Samsun'da yaptıkları bir araştırmada, 40 cm sıra aralığı ile ekilen sorgumlardan, susuz şartlarda 4000 kg/da yeşil ot verimi alındığını bildirmektedirler.

Oğras ve Altınay (1986), ikinci ürün olarak Antalya şartlarında, kompozit silaj sorgumda 40 cm sıra aralığı bırakılarak yapılan denemede, dekardan ortalama 5500 kg melez silaj sorgumdan ise dekara 10.000 kg yeşil ot almışlardır.

Cacares ve Santana (1987), sorgumla yaptıkları araştırmada, Küba şartlarında ham protein oranını en yüksek % 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, E. Sumac gibi silajlık sorgum çeşitlerinin yetiştirilebileceğini belirtmektedirler.

Sağlamtimur ve ark. (1988), Adana Çukurova bölgesinde sulu koşullarda ikinci ürün olarak yetiştiriciliğini yaptıkları silaj sorgum çeşitlerinde bitki boyunu 183–355 cm, yeşil ot verimi 3255–6380 kg/da, kuru madde verimini ise 849–1444 kg/da hesaplamışlardır.

Tansı (1989), tohumluk olarak kullanılacak sorgum x sudanotu melezi miktarının tesirini belirlemek için Çukurova şartlarında yürüttüğü çalışmada, yeşil

ottaki yaprak oranını % 24–33, kuru ottaki yaprak oranını % 24–51, yeşil ot verimini 4710–7158 kg/da, kuru ot verimini 672–2246 kg/da olarak saptamıştır.

Tcacenco et all. (1989), Brezilya’da silajlık sorgum üzerine yaptıkları bir araştırmada, kuru otun dekara verimini 700–1400 kg olarak, tüm bitki üzerinden ise ham protein oranını % 11 olarak bulmuşlardır.

Özbilen (1991), Silajlık sorgum çeşitlerinde farklı dozlarda azotlu gübrelemenin verim üzerine yaptığı etkiyi incelemek için yürüttüğü çalışmada; yas ot verimini dekara ortalama 6011 kg, kuru ot verimini 1492 kg/da, bitki boyunu ortalama 231 cm, bitki yaprak oranını % 12.3, bitki sap oranını ortalama % 87.5, ortalama ham protein oranını % 7, ortalama ham protein verimini 104 kg/da belirlemiştir.

İptas (1993), Sorgum çeşitleri üzerinde Tokat bölgesinde belirli özellikler için yürüttüğü bir çalışmada, süt olum evresinde yaptığı biçimler sonucunda; bitki boyunu 198 cm, kuru madde oranını % 26.8, ham protein oranını % 6.2, yeşil ot verimini 6567 kg/da, kuru madde verimini 1766 kg/da, yaprak oranını % 17.7 saptamıştır.

Kara ve Soya (1993), Ege bölgesinde sulu şartlarda yaptıkları çalışmada sorgum ve sorgum x sudanotu melezinden ana ürün olarak 3–4 kez yapılan biçimlerden 9–11 ton/da arasında yeşil ot alınmıştır. Aynı çeşitler ikinci ürün olarak yetiştirilip, 2–3 kez biçilerek dekara 7–8 ton arasında yeşil ot bulunmuştur.

Avcioğlu ve İptaş (1994), Tokat Kazova koşullarında sorgum ve sorgum x sudanotu melezinde biçim sayısını ve biçim zamanı belirlemek için yürüttükleri çalışmada en fazla yeşil otu ve kuru madde verimini sorgum x sudanotu melezi P-988’den elde edildiğini, sulama ve gübreleme ile 2. biçimlerin alınabileceği yem bitkilerinin üretim düzeyinin düşük olduğu devrelerde sorgum ve sorgum x sudanotu melezlerinden kaliteli kaba yem üretilebileceğini bildirmişlerdir.

Manga ve ark. (1994), sorgum ve sorgum x sudanotu melezi çeşitlerinde yeşil ot ve kuru ot olarak hayvanlara yedirilecekse, salkımların yeni oluşmaya başladığı dönemde; silaj için, tohumlarının rengini almaya başladığı süt olum döneminde hasadının uygun olduğunu bildirmektedirler.

Aydın ve Albayrak (1995), Samsun ilinde yetiştirilen sorgum çeşitlerinde ikinci ürün olarak yetiştirdikleri çalışmada, yeşil ota verimi 4950 kg/da, kuru ota verimi 966 kg/da ham protein oranını % 9, ham protein verimini ise 91 kg/da saptamışlardır.

Baytekin ve ark. (1995), İkinci ürün olarak Harran Ovası sulu koşullarında yetiştirdikleri silajlık sorgumun bitki boyunu 290 cm, yeşil ot verimini 9309 kg/da, kuru madde verimi 2395 kg/da, yaprak oranını % 18.3, sap oranını % 76.5, salkım oranını % 5.1 olarak tespit etmişlerdir.

Baytekin ve Şılbır (1996), İkinci ürün olarak Harran ovası sulu koşullarında yetiştirilen sudan otu ve sorgum x sudan otu melezi bitkisinin çeşitlerinden 4500–13200 kg/da yeşil ot, 1417–1655 kg/da kuru ot verimi elde etmişler.

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 57 kg/da olarak tespit etmişlerdir.

Hoşaflioğlu (1998), İkinci ürün olarak Van sulu şartlarında yaptığı çalışmasında, sorgum ve sorgum x sudanotu melez çeşitlerinden (Grazer, SugarLeaf, Gözde-80, GW-9110, Rox) yaş ot için 4661-5952 kg/da verim, bitki boyunu 51-138 cm, toprak üstü biomas 87-119 g/bitki, yaprak oranını 17.8-27.7, ham protein oranını % 7.2-8.7, ham protein verimini 89-126 kg/da, olduğunu kalite ve verim açısından en uyumlu çeşitlerin Grazer, Gözde-80, SugarLeaf olduğunu belirtmektedir.

3. MATERYAL ve METOT

3.1. Materyal

Çalışma, 2013 yılı bitkisel üretim sezonunda Bursa İli Karacabey Tarım İşletmesi tarımsal üretim alanında yürütülmüştür. Çalışmada kullanılmış olan Sorgum x Sudan otu Melezi tohumu Bursa' da özel bir tohum firmasından temin edilen, Sugar-Grazer çeşidi tohumluk olarak kullanılmıştır. Bu çeşide ilişkin özellikler aşağıda verilmiştir.

3.2.1. Deneme alanının toprak özellikleri

Deneme Bursa Karacabey Tarımsal İşletmesi alanında 1044 m² lik alan üzerinde kuruldu.

Deneme alanından 0-30 cm derinlikte alınan toprak örnekleri Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü laboratuvarında analiz edilmiştir. Çizelge 3.1.'de görüldüğü gibi; deneme alanı toprağı killi-tınlı tekstüre sahip olup, pH'sı 7.75, tuz içeriğı %0.03 dür. Bitkilere yararışlı besin maddeleri; P₂O₅1.2 kg/da, K₂O 2.6 kg/da, yararışlı kireç oranı (CaCO₃) % 23.13 ve organik madde içeriğı % 3.16'dır. Deneme alanı toprağının tuzsuz, hafif alkali, çok kireçli, K₂O içeriğı açısından zengin fakat P₂O₅ bakımından fakir ve organik madde içeriğı bakımından ise zengin olduğı görülmüştür. Deneme alanında ekim yapılmadan önce 30 cm'lik derinlikten alınan toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları çizelge 3.1.'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Deneme Alanı Toprağının Bazı Kimyasal ve Fiziksel Özellikleri

Tekstür sınıf	Topalm tuz (%)	Ph	Kireç(%)	Organik madde (%)	Bitkiye yararışlı Besin Maddeleri (kg\da)	
					P ₂ O ₅	K ₂ O
Killi-tın	0.03	7.75	23.13	3.16	1.2	2.6

3.2.2. Deneme alanının iklim özellikleri

Bitki yetiştiriciliğı yönünden önem taşıyan bazı iklim faktörlerinin son yıllarda düşen ortalama yağış miktarı, sıcaklık ve nisbi nem oranlarına ilişkin bazı veriler aşağıda çizelge 3.2. ve 3.3'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Karacabey Tarım İşletmesinde Son 5 Yılın Ortalama Sıcaklık Değerleri ve Nisbi Nem Oranları

Yıllar	Ortalama Sıcaklık(⁰c)	Ortalama Nisbi Nem(%)
2007	15,51	71,07
2008	15,21	72,62
2009	15,18	73,93
2010	16,08	73,19
2011	14,07	73,46

Karacabey Tarım İşletmesi

Çizelge 3.3. Karacabey Tarım İşletmesinde Son 10 yılın yağış verileri

Aylar	Son 10 Yıllık Yağış Ortalaması (Mm) (2003-2012)
Ocak	87
Şubat	67.6
Mart	59.6
Nisan	40.6
Mayıs	25.7
Haziran	19.7
Temmuz	5.4
Ağustos	14.1
Eylül	52.9
Akim	79.4
Kasım	40.7

Çizelge 3.2.'de 2012 Yılı Meteorolojik ortalama değerlere göre en düşük sıcaklık, Şubat ayında-3,2°C, en yüksek sıcaklık Ağustos ayında 29,8°C olarak belirlenmiştir. Ekim işleminin yapıldığı 2012 Nisan' da sıcaklık ortalaması 17,8°C olup, uzun yıllar Nisan ayında saptanan sıcaklık ortalama değerinden (13,3°C) yüksek

olmuştur. Vejetatif aksam gelişiminin hızlandığı Mayıs ve Haziran aylarında belirlenen 2012 yıllık sıcaklık ortalamaları sırasıyla, 21°C ve 26,5°C'dir. Mayıs ve Haziran ayları için ölçülen sıcaklık ortalamaları ise 17,6°C ve 22,2°C'dir. Sorgumda çiçeklenme döneminin başlangıcı olan, döllemenin gerçekleştiği ve tohumların olgunlaştığı Temmuz ve Ağustos aylarına ait 2012 yılı sıcaklık ortalaması 27,2°C ve 29,8°C, aynı aylara ait uzun yıllar ortalama sıcaklıklar ise 26,0°C ve 25,2°C olarak ölçülmüştür.

Ekimin yapıldığı 2012 yılı Nisan ayı yağış 16,2 mm olup, bu değer uzun yıllar Nisan ayı için ölçülen aylık yağış aylık ortalaması (37,6 mm) oldukça altında olmuştur. Çıkışların ve çimlenmenin gerçekleştiği Mayıs ayına ait aylık yağış ortalaması 57,4 mm olup, uzun yılların ortalamasından (48,8 mm) 9,4 mm daha yüksek çıkmıştır. Sapa kalkma dönemi olan 2012 yılı Haziran ayındaki ortalama aylık yağış ortalaması 26,7 mm, Uzun yıllar aylık yağış ortalamalarından (32,2 mm) az olmuştur. Aspir'de çiçeklenme, dölleme hasadın gerçekleştiği 2012 yılı Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında tespit edilen aylık yağış ortalamaları sırasıyla 23 mm, 0,6 mm ve 29,3 mm'dir. Son birkaç yılın ortalaması ise sırasıyla 14,3 mm, 9,6 mm ve 10,0 mm dir. Buradan, araştırmanın yapıldığı 2012 yılı Temmuz ve Eylül aylarının birkaç yıla ait ortalamasına göre fazla yağışlı geçtiği, Ağustos ayı değerlerinin ise son yılların ortalamasının altında olduğu anlaşılmaktadır. Bitkilerin yetiştirme döneminde düşen aylık yağış, 2012 yılı Mayıs, Temmuz ve Eylül aylarında uzun yıllar ortalamasının üstünde, Nisan, Haziran ve Ağustos aylarında ise atındadır. 2012 Yılı En yüksek nisbi nem (89,0) Temmuz ayında ölçülmüştür.

3.2. Metot

3.2.1. Deneme deseni

Bursa ili Karacabey ilçesi kıraç koşullarında sorgum x sudan otu (*Sorghumbicolor* (L.) Moench x *Sorghum Sudanense* Stapf.) melezinin verim performansının araştırıldığı deneme, 2013 yılında Tesadüf Bloklarında Bölünen Bölünmüş Parseller deneme desenine 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemede her blokta 9 adet parsel olup, toplam 36 parselde yürütülmüştür. Her parsel, 5 m uzunluğunda 3,5 m eninde olup toplam 17,5 m² alanda oluşturulmuştur. Bloklar arasında 2 m mesafe, parseller arasında 1,5 m her bir parselde 70 cm aralıklarla 5 ekim

sırası uygulanmıştır. Her blok içerisinde; biçim sıklıkları ana parsellere, biçim yükseklikleri alt parsellere şansa bağlı olarak dağıtılmıştır.

3.2.2. Toprak işleme

Karacabey tarım işletmesinde yılda en az iki ürün alınan tarım arazilerinin sürekli işlenmesi ve güzlük ekimden kaynaklı çok fazla kesekli bir tarım arazisi olmayışından kaynaklı fazlaca derin bir sürüme gerek görülmeden işlenmiş, sonrasında tohum yatağı hazırlığı için diskaro ve tapan çekilerek tamamlanmıştır.

3.2.3. Gübreleme

Denemede tüm parsellere sabit olarak dekara 10 kg saf azot ve 8 kg P₂O₅ gübrelere kullanılmıştır. Taban gübresinin tümü ekimle, azotlu gübrenin yarısı ise ilk çapadan sonra uygulanmıştır.

3.2.4. Ekim

Deneme alanında ekim, her parseldeki sıraya hassas ekimli tohum mibzeri kullanılarak 4-5 cm derinlikte tohum yatağı açılması ve 70 cm sıra arası mesafe bırakılarak 1000 tane ağırlığına göre hazırlanan tohumlar tohum yatağına atılmıştır. Buna göre dekara 2,5 kg hesabıyla yaklaşık 2, 5 kg/da tohum kullanılmıştır. Ekimi 15 Nisandan en geç bir hafta sonra, 2013 yılında yapılmıştır.

3.2.5. Bakım ve hasat

a. Bakım: Deneme arazisinde kıraç toprakta yetişmesi ve verimleri araştırılmaya yönelik olduğundan sulama yapılmamıştır. Yabancı ot mücadelesi ise bitkiler çıktıktan 15 gün sonra ilk çapalama işlemi yapılmıştır. Ayrıca bitkiler 35- 40 cm boylandıktan sonra boğaz doldurma işlemi yapılmıştır. Denemede saf fosfor 8 kg/da ve saf azot 10 kg/da olmak üzere; fosforun tamamını azotun da yarısını ekimle birlikte, diğer yarısı da ilk çapalamadan sonra verilmiştir (Yılmaz ve Sağlamtimur, 1997). Kullanılan azot formu DAP gübresi olarak kullanılmıştır.

b. Hasat: Ana parseller 60, 90 ve 120 cm boya ulaştıklarında 10, 20 ve 30 cm yükseklikten biçilerek yaş ağırlıkları teker teker alınmıştır.

3.2.6. Verilerin değerlendirilmesi

Araştırmada sonucunda toplanan verilerin varyans analizi IBM SPSS istatistik versiyon 20,0 programı aracılığıyla ve ortalamalar arasındaki farklılıklar ise Duncan çoklu karşılaştırma testine göre yapılmıştır (Dzgnes ve ark., 1987).

3.2.7. Araştırmada incelenen zellikler

Büyüme mevsimi içerisinde ve mevsim sonunda aşağıdaki karakterler Kaçar (1972), Esendal (1981) ve Pahlavani (2005)'e göre belirlenmiştir.

3.2.7.a. Yeşil ot verimi (kg/da)

Kenar tesiri alındıktan sonra biçimi yapılan parsellerin otu yeşil ot olarak arazide tartılarak parsele ve daha sonra oranlanarak dekara yeşil ot verimi saptanmıştır.

3.2.7.b. Kuru ot verimi (kg/da)

Her parselden 500 gr ağırlığında yaş numune alınıp makasla parçalandıktan sonra 78 °C ayarlı kurutma dolabında 24 saat kurutulan bitkilerin verilerini kuru ağırlığını yaş ağırlığa bölerek otun % kuru ot oranı bulunmuştur. Bu oran hasıl verimiyle de çarpılarak parsel başına kuru ot verimi hesaplandı.

3.2.7.c. Ham protein oranı (%)

Parseldeki her çeşitten alınan numuneler laboratuvarında kurutulmuş ve değirmen ile ğtlmştir. Bu ğtlmş örneklerden 1-1.5 g numune alınarak "Wende Analiz Yöntemine" ile Kjeldahl cihazında analiz edilen azot miktarını 6.25 katsayısı ile çarpılarak, ham protein oranı hesaplanmıştır (Yazıcı, L. 2005).

3.2.7.d. Ham protein verimi (kg/da)

Sorgum ve sorgum x sudanotu melezi çeşitlerin kuru otundaki ham protein verimi, dekara kuru ot verimi ve ham protein (%) oranı çarpılarak, dekara kg olarak bulunmuştur. alışmalar sonucu toplanan verilerin; SPSS paket programı yardımıyla analizi yapıldı ve ortalamaları Duncan oklu karşılaştırma metoduna göre gruplandırıldı (Dzgnes ve ark., 1987).

3.2.7.e. ADF

Öğüttüğümüz ve kuruttuğumuz sorgumxsudanotu melezininin yem içeriğinden NDF (nötral deterjanda çözünmeyen lif) hemi-selülozun çıkartılması ile elde edildi.

ADF analizleri Van Soest vd. (1991)'ne göre ANKOM Fiber Analyzer cihazı ile yapılmıştır.

3.2.7.f. NDF

NDF, Hücre duvarının lifli karbonhidratları (selüloz ve hemi-selüloz), lignin, ligninleşmiş ve sıcaklıkla zarar görmüş bir kısım proteinler ve silisyum içeren kısmın yem maddesi içinde bulunmasıdır. Yemin hacmi-kaballığı hakkında fikir verir. NDF analizleri Van Soest vd. (1991)'ne göre ANKOM Fiber Analyzer cihazı ile yapılmıştır.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. Laboratuvar ve İstatiksel Analizler

4.1.1. Laboratuvar analizleri

Sorgum x Sudanotu Melezi Grazer çeşidiyle Bursa İli kıraç koşullarında gerçekleştirilen çalışmalarda arazi koşullarında istediğimiz boya biçim sıklığına (60cm, 90 cm, 120 cm) ulaşan bitkiler biçim sıklığı faktörü olarak belirleyip, deneme deseninde belirlenen biçim yüksekliklerinden (10 cm, 20 cm, 30 cm) biçildikten, uygun kurutma yöntemiyle kurutulduktan sonra, değirmende öğütülmüş örneklerden 1-1.5 g numune alınarak “Wende Analiz Yöntemine” göre elde edilen azot miktarınının 6.25 katsayısı ile çarpılarak, ham protein oranı bulundu.

ADF ve NDF analizleri ise öğütülmüş ve kurutulmuş numunelerden VANSOEST yöntemine göre yapıldı.

4.1.2. İstatiksel analizler

Elde edilen verilerin istatistik analizleri için SPSS paket programından yararlanılmıştır.

4.2. Bulgular

Kıraç koşullarda Sorgum x Sudan otu melezine uygulanan farklı biçim sıklığı(60 cm,90 cm, 120 cm) ve biçim yüksekliği (10 cm,20 cm,30 cm)beş biçim sayısının yeşil ot, kuru ot, ADF, NDF, ham protein oranı ve ham proteine tesiri kendi başlıkları altında incelendi.

4.2.1. Yeşil ot verimi

Sorgum Sudan Otu Melezine (Grazer çeşidi) uygulanan üç farklı biçim sıklığı ve biçim yüksekliği ile beş biçim sayısının yaş ot verimine ait varyans analiz sonuçları çizelge 4.1.de, yaş ot verimine ait değerler ise çizelge 4.2. de verilmiştir.

Varyans analiz sonuçları incelendiğinde biçim yüksekliği ve biçim sıklığının yeşil ot verimine etkisi çok önemli bulunmuş($p<0.01$).Bununla birlikte uygulanan biçim sayısının yeşil ot verimine etkisi çok önemli bulunmuştur($P<0.01$). Biçim sıklığı x Biçim yüksekliği, Biçim Sıklığı x Biçim Sayısı, Biçim Yüksekliği x Biçim Sayısı interaksyonları çok önemli bulunmuştur($P<0.01$).

Çizelge 4.1. Sorgum Sudan Otu Melezine (Grazer çeşidi) uygulanan üç farklı biçim sıklığı ve biçim biçim yüksekliği ile beş biçim sayısının yeşil ot verimine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	3	23645.58	1.24
Biçim sıklığı (BSK)	2	975599.55	51.11**
(H1)	6	7038.07	0.37
Biçim yüksekliği (BY)	2	314928.76	16.50**
BSKXby	4	133455.11	6.99**
(H2)	18	13798.50	0.72
Biçim Sayısı (BSY)	4	5972059.87	312.89**
BY x BSY	8	268304.83	14.06**
BSK x BSY	8	813823.84	42.64**
BSK x BSY x BY	16	232568.86	12.19**
H3	108	19086.61	
Toplam	180		

*P<0.05 düzeyinde,** P<0.01 düzeyinde önemlidir.

Biçim sıklığı olan 60,90, 120 cm'deki biçimlerin ortalama yeşil ot verimleri yüksekten düşüğe sırasıyla; 3758.08 kg/da, 3418.5kg/da, 2513.54 kg/da olmuştur. Duncan karşılaştırılmasında biçim sıklıkları arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur. Ancak en yüksek yeşil ot verimi 60 cm biçim sıklığında elde edilmiştir. Biçim yüksekliği açısından ise en yüksek yeşil ot verimi ortalaması ise 30 cm yüksekten biçilen uygulamadan elden edilmiştir. Duncan karşılaştırılmasında biçim yükseklikleri arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Biçim sayılarının yeşil ot verimi üzerindeki etkisi önemli derecede olmuştur, en yüksek yeşil ot verimi ortalaması 1275.97 kg/da ile 2. biçim sayısından elde edilmiştir.

Çizelge 4.2. Sorgum Sudan Otu Melezine uygulanan üç farklı biçim sıklığı ve biçim biçim yüksekliği ile beş biçim sayısının yeşil ot verimine etkileri

Biçim sıklığı	Biçim Yüksekliği	Biçim Sayısı					Toplam	Biçim Skl. Ort.
		1biçim	2.biçim	3.Biçim	4.Biçim	5.Biçim		
60 cm	10 cm	302.50	1507.50	1558.50	350.00	172.50	3891.00	
	20 cm	256.25	1663.75	498.75	452.50	120.75	2992.00	
	30 cm	180.00	1757.50	922.50	1381.25	150.00	4391.25	
	Uyg. Ort.	246.25	1642.92	993.33	727.92	147.75		3758.08 ^a
90 cm	10 cm	765.00	1460.00	403.75	568.75	308.75	3506.25	
	20 cm	507.50	1212.50	413.75	621.25	215.50	2970.50	
	30 cm	407.50	1662.50	728.75	623.75	220.00	3642.50	
	Uyg. Ort.	560.00	1445.00	515.42	604.58	248.08		3418.50 ^b
120cm	10 cm	791.75	1028.75	502.50	430.00	107.50	2860.50	
	20 cm	567.50	633.75	415.00	723.75	88.88	2428.88	
	30 cm	420.75	557.50	586.25	607.50	79.25	2251.25	
	Uyg. Ort.	593.33	740.00	501.25	587.08	91.21		2513.54 ^c
Genel Ort.	Uygulama	466.53 ^c	1275.97 ^a	670.00 ^b	639.86 ^b	162.35 ^d		
Genel Biç.Yük.Ort.		10 cm 3419.25 ^a		20 cm 2797.13 ^b		30cm 3428.33 ^c		

4.2.2. Kuru ot verimi

Sorgum Sudan Otu Melezine uygulanan üç farklı biçim sıklığı ve biçim yüksekliği ile beş biçim sayısının kuru ot verimine ait değerler çizelge 4.3. , kuru ot verimine ait varyans analiz sonuçları ise çizelge 4.4. de verilmiştir.

Varyans analiz neticeleri incelendiğinde biçim yüksekliği ve biçim sıklığının kuru ot verimi üzerine etkileri önemli bulunmuştur. Aynı şekilde uygulanan biçim sayısının kuru ot verimi üzerine etkileri çok önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Yeşil ota benzer şekilde Biçim sıklığı x Biçim yüksekliği, Biçim Sıklığı x Biçim Sayısı, Biçim Yüksekliği x Biçim Sayısı interaksyonları ile biçim sıklığı x biçim yüksekliği x biçim sayısı interaksyonları çok önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.3. Sorgum Sudan Otu Melezine uygulanan üç farklı biçim sıklığı ve biçim yüksekliği ile beş biçim sayısının kuru ot verimine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	3	3248.87	1.61
Biçim Sıklığı (BSK) (H1)	2	62204.82	30.87**
Biçim Yüksekliği (BY) (H2)	6	512.42	0.254
BSK x BY	2	12394.76	6.14**
(H3)	4	15858.14	7.85**
Biçim Sayısı (BSY) (H4)	18	1286.04	0.64
BY x BSY	4	320713.41	158.83**
BSK x BSY	8	17228.68	8.53**
BSK x BSYxBY	8	50826.05	25.17**
H3	16	17499.12	8.67**
H3	108	2019.19	
Toplam	180		

*P<0.05 düzeyinde, ** P<0.01 düzeyinde önemlidir.

Biçim sıklığı olan 60,90, 120 cm deki biçimlerin takribi kuru ot verimleri sırasıyla 943.63 kg/da, 843.21 kg/da, 625.21 kg/da bulunmuştur. Duncan karşılaştırılmasında biçim sıklıkları arasındaki farklılık önemli bulunmuştur. Ancak en yüksek kuru ot verimi 60 cm biçim sıklığında elde edilmiştir. Biçim yüksekliği açısından ise en yüksek kuru ot verimi ortalaması 30 cm yüksekten biçilen uygulamadan elde edilmiştir (872.07kg/da). Yapılan Duncan karşılaştırılmasında biçim yükseklikleri arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Biçim sayılarının kuru ot verimi üzerindeki etkisi ise anlamlı görülmüştür. En yüksek seviyede kuru ot verimi ortalaması 301.66 kilogram ile 2. biçim sayısından çıkarılmıştır.

Çizelge 4.4. Sorgum Sudan Otu Melezine uygulanan üç farklı biçim sıklığı ve biçim biçim yüksekliği ile beş biçim sayısının kuru ot verimine etkileri

Biçim sıklığı	Biçim Yüksekliği	Biçim Sayısı					Toplam	Biçim Sıkl. Ort.
		1.biçim	2.biçim	3.Biçim	4.Biçim	5.Biçim		
60 cm	10 cm	77.10	300.93	405.38	88.80	47.28	919.49	
	20 cm	67.85	429.93	132.40	127.35	30.00	787.53	
	30 cm	55.78	447.88	238.60	341.95	39.68	1123.89	
	Uyg. Ort.	66.91	392.91	186.79	186.03	38.98		943.63 ^a
90 cm	10 cm	161.93	344.25	108.53	149.50	73.83	838.04	
	20 cm	102.93	274.90	104.70	161.75	56.13	700.41	
	30 cm	106.30	422.55	189.28	168.45	52.30	991.18	
	Uyg. Ort.	123.72	347.23	134.17	159.90	60.75		843.21 ^b
120cm	10 cm	204.00	227.58	124.28	122.32	32.35	710.53	
	20 cm	106.83	150.40	115.55	216.85	74.33	663.96	
	30 cm	92.38	116.53	115.10	156.58	20.55	501.14	
	Uyg. Ort.	134.40	164.83	118.31	165.25	42.41		625.21 ^c
Genel Ort.	Uygulama	108.34 ^c	301.66 ^a	170.42 ^b	170.39 ^b	47.38 ^d		
Genel Biç.Yük.Ort.		10 cm	822.68 ^a	20 cm	717.30 ^b	30 cm	872.07 ^a	

4.2.3. ADF oranı

Sorgum Sudan Otu Melezine uygulanan 3 farklı biçim sıklığı ve biçim biçim yüksekliği ile 5 biçim sayısının ADF oranlarına ait değerler çizelge 4. 5.de, varyans analiz sonuçları ise çizelge 4.6. da verilmiştir.

Varyans analiz sonuçları incelendiğinde biçim yüksekliği ve biçim sıklığının ADF oranları üzerine etkileri önemsiz bulunmuştur ($P \leq 0.05$). Biçim sıklığı ve biçim yüksekliği ile interaksyonları önemsiz, biçim sayısı interaksyonları önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.5. Sorgum Sudan Otu Melezine uygulanan üç farklı biçim sıklığı ve biçim yüksekliği ile beş biçim sayısının ADF verimine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	<u>Kareler Ortalaması</u>	<u>F Değeri</u>
Blok	3	30.89	1.26
Biçim Sıklığı (BSK) (H1)	2	0.37	0.02
	6	44.77	1.83
Biçim Yüksekliği (BY)	2	19.97	0.82
BSK x BY (H2)	4	30.83	1.26
	18	22.26	0.91
Biçim Sayısı (BSY)	4	29.01	1.18
BY x BSY	8	31.29	1.28
BSK x BSY	8	25.70	1.05
BSK x BSYxBY	16	29.38	1.20
H3	108	24.50	
Toplam	180		

*P<0.05 düzeyinde,** P<0.01 düzeyinde önemlidir.

60,90, 120 cm biçim sıklığında ortalama ADF oranları sırasıyla %31.66, %31.73, %31.57 bulunmuştur. Duncan karşılaştırılmasında biçim sıklıkları arasında fark bulunmamıştır. Biçim yükseklikleri (10, 20,30 cm) açısından ADF oranları sırasıyla %31.32, 32.32, 31.32 olarak saptanmış ve arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Biçim sayılarının ADF oranları (% 30.79, 32.59, 31.64, 30.78, 32.51) üzerindeki etkisi önemsiz bulunmuştur. En yüksek ADF oranı beşinci biçimden(%32.51) elde edilirken bu biçim sayısı ile ikinci (% 32.59) ve üçüncü (% 31.64) biçim sayısı arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. En düşük ADF oranı (% 30.74) ile birinci biçimden elde edilmiştir.

Çizelge 4.6.Sorgum Sudan Otu Melezine uygulanan üç farklı biçim sıklığı ve biçim yüksekliği ile beş biçim sayısının ADF oranına etkileri

Biçim sıklığı	Biçim Yüksekliği	Biçim sayısı					Ort	Biçim Sıkl. Ort.
		1.biçim	2.biçi	3.Biçim	4.Biçim	5.Biçim		
60 cm	10 cm	30.40	33.73	30.48	29.75	35.28	31.93	
	20 cm	31.58	33.28	30.13	28.13	34.48	31.51	
	30 cm	28.75	32.43	30.00	33.98	32.50	31.53	
	Uyg. Ort.	30.24	33.14	30.20	30.62	34.08		31.66
90 cm	10 cm	31.10	32.85	30.63	31.38	31.65	31.52	
	20 cm	31.78	31.38	31.15	31.90	31.73	31.59	
	30 cm	28.90	33.63	30.93	33.65	33.35	32.09	
	Uyg. Ort.	30.59	32.62	30.90	32.31	32.24		31.73
120 cm	10 cm	31.30	32.13	27.35	30.05	31.78	30.52	
	20 cm	31.68	31.93	44.58	30.55	30.58	33.86	
	30 cm	31.23	31.98	29.55	27.60	31.35	30.34	
	Uyg. Ort.	31.40	32.01	33.83	29.40	31.23		31.57
Genel Uygulama Ort.		30.74	32.59	31.64	30.78	32.51		
GenelBiç.Yük.Ort.		10 cm	31.32		20 cm	32.32	30 cm	31.32

4.2.4. NDF Oranı

Sorgum Sudan Otu Melezine uygulanan üç farklı biçim sıklığı ve biçim yüksekliği ile beş biçim sayısının ADF oranlarının değerleri çizelge 4.7 de, varyans analiz sonuçları ise çizelge 4.8. de belirtilmiştir.

Çizelge 4.7. Sorgum Sudan Otu Melezine uygulanan üç farklı biçim sıklığı ve biçim yüksekliği ile beş biçim sayısının NDF oranlarına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	<u>Kareler Ortalaması</u>	<u>F Değeri</u>
Blok	3	69.88	1.81
Biçim Sıklığı (BSK)	2	50.99	1.32
(H1)	6	19.38	0.50
Biçim Yüksekliği (BY)	2	74.76	1.94
BSK x BY	4	76.54	1.99
(H2)	18	26.32	0.68
Biçim Sayısı (BSY)	4	145.69	3.78*
BY x BSY	8	62.16	1.61
BSK x BSY	8	65.01	1.69
BSK x BSYxBY	16	17.22	0.45
H3	108	38.55	
Toplam	180		

*P<0.05 düzeyinde,** P<0.01 düzeyinde önemlidir.

Biçim sıklığı ve biçim yüksekliği ile biçim sayıları NDF oranlarını etkilememiştir. En yüksek NDF oranı beşinci biçimden (%60.07) elde edilirken en düşük NDF oranı (% 55.35) ise birinci biçimden elde edilmiş olup, ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. (P>0.05).

Çizelge 4.8. Sorgum Sudan Otu Melezine (Grazer çeşidi) uygulanan üç farklı biçim sıklığı ve biçim yüksekliği ile beş biçim sayısının NDF oranına etkileri

Biçim sıklığı	Biçim Yüksekliği	Biçim Sayısı					Ort	Biçim Sıkl. Ort.
		1.biçim	2.biçim	3.Biçim	4.Biçim	5.Biçim		
60 cm	10 cm	57.30	57.70	55.73	56.38	60.15	57.45	
	20 cm	59.13	57.93	66.43	55.60	59.60	57.90	
	30 cm	50.08	58.43	59.00	50.43	59.58	55.50	
	Uyg. Ort.	55.50	58.02	60.38	54.13	59.78		57.56
90 cm	10 cm	52.80	57.73	52.18	59.50	62.38	56.92	
	20 cm	53.88	57.88	59.03	56.10	62.45	57.87	
	30 cm	53.88	68.40	56.98	56.40	65.15	60.30	
	Uyg. Ort.	53.78	61.32	56.06	57.32	63.33		58.36
120 cm	10 cm	55.80	53.98	51.43	56.03	54.15	54.28	
	20 cm	56.60	60.08	56.90	55.43	57.80	57.36	
	30 cm	57.95	57.53	59.10	55.68	59.38	57.93	
	Uyg. Ort.	56.78	57.19	55.81	55.71	57.11		56.52
Genel Ort.	Uygulama	55.35 ^b	58.84 ^a	57.42 ^{ab}	55.72 ^b	60.07 ^a		
Genel Biç.Yük.Ort.		10 cm	57.56	20 cm	58.36	30 cm	56.52	

4.2.5. Ham Protein Oranı

Sorgum Sudan Otu Melezine (Grazer çeşidi) uygulanan üç farklı biçim sıklığı ve biçim yüksekliği ile beş biçim sayısının ham protein oranı ait değerler çizelge 4.9. da, varyans analiz sonuçları ise çizelge 4.10. da verilmiştir. Biçim sıklığı (60 cm, 90 cm, 120 cm) ortalama ham protein oranlarına etkisi önemsiz bulunmuştur ($p>0.05$). Aynı şekilde biçim yüksekliklerinin (10 cm, 20 cm, 30 cm) ham protein oranına etkisi önemsiz bulunmuştur ($p>0.05$). Duncan karşılaştırılmasında biçim sıklığı, biçim yüksekliğinin ham protein oranı üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. Biçim sayısının ham protein oranına etkisi ise önemli bulunmuştur. Biçim sayısı x biçim sıklığı, biçim sayısı x biçim yüksekliği, biçim sıklığı x biçim sayısı x biçim yüksekliği interaksiyonları önemli bulunmuştur ($p<0.05$).

Çizelge 4.9. Sorgum Sudan Otu Melezine uygulanan üç farklı biçim sıklığı ve biçim yüksekliği ile beş biçim sayısının ham protein oranına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	<u>Kareler Ortalaması</u>	<u>F Değeri</u>
Blok	3	1.58	0.76
Biçim Sıklığı (BSK)	2	1.23	0.59
(H1)	6	3.39	1.63
Biçim Yüksekliği (BY)	2	2.32	1.12
BSK x BY	4	2.64	1.27
(H2)	18	1.44	0.69
Biçim Sayısı (BSY)	4	10.78	5.18*
BY x BSY	8	5.56	1.20
BSK x BSY	8	5.56	2.67
BSK x BSYxBY	16	2.02	0.97
H3	108	2.08	
Toplam	180		

*P<0.05 düzeyinde,** P<0.01 düzeyinde önemlidir.

Biçim sıklığı olan 60 cm, 90 cm, 120 cm deki biçimlerin ortalama ham protein oranları sırasıyla % 11.09, 11.38, ve 11,21 bulunmuştur. Biçim yüksekliği açısından en yüksek ham protein oranı ortalaması ise % 11.45 ile 20 cm yüksekten biçilen uygulamadan elden edilmiştir. Biçim sayılarının ham protein verimi üzerindeki etkisi önemli bulunmuştur. Biçim sayılarından elde edilen en yüksek ham protein oranı % 12.08 ile birinci biçim sayısından elde edilirken, en düşük ham protein oranı % 10.56 ile beşinci biçimden elde edilmiştir.

Çizelge 4.10. Sorgum Sudan Otu Melezine uygulanan üç farklı biçim sıklığı ve biçim yüksekliği ile beş biçim sayısının ham protein oranına etkileri

Biçim sıklığı	Biçim Yüksekliği	Biçim Sayısı					Ort.	Biçim Sıkl. Ort.
		1.biçim	2.biçim	3.Biçim	4.Biçim	5.Biçim		
60 cm	10 cm	12.18	10.78	11.55	10.25	9.48	10.85	
	20 cm	10.85	11.45	11.88	12.38	9.63	11.24	
	30 cm	12.70	11.05	10.23	12.48	9.55	11.20	
	Uyg. Ort.	11.91	11.09	11.22	11.70	9.55		11.09
90 cm	10 cm	11.85	11.25	10.75	10.48	11.10	11.09	
	20 cm	12.05	12.05	10.98	12.23	11.65	11.79	
	30 cm	12.00	10.48	10.83	10.38	12.63	11.26	
	Uyg. Ort.	11.97	11.26	10.85	11.03	11.80		11.38
120 cm	10 cm	13.18	12.75	12.03	10.08	9.98	11.60	
	20 cm	12.15	9.908	12.63	11.28	10.60	11.31	
	30 cm	11.75	10.85	10.58	9.98	10.48	10.73	
	Uyg. Ort.	12.36	11.17	11.74	10.44	10.35		11.21
Genel Ort.	Uygulama	12.08 ^a	11.17 ^b	11.27 ^b	11.06 ^b	10.56 ^b		
Genel Biç.Yük.Ort.	10 cm	11.18	20 cm	11.45	30 cm	11.06		

4.2.6. Ham Protein Verimi

Sorgum Sudan Otu Melezine uygulanan üç farklı biçim sıklığı ve biçim yüksekliği ile beş biçim sayısının ham protein verimi ait değerler çizelge 4.11. de, varyans analiz sonuçları ise çizelge 4.12. de verilmiştir.

Biçim sıklığının (60 cm, 90 cm, 120 cm) ham protein verimine etkisi önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Aynı şekilde biçim yüksekliklerinin (10cm, 20 cm, 30 cm) ham protein verimine etkisi önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Biçim sayısının ham protein verimlerine tesiri ise çok önemli bulunmuştur. ($p<0.01$). Duncan çoklu karşılaştırmasına göre biçim sıklığı x biçim yüksekliği, biçim yüksekliği x biçim sayısı, biçim sıklığı x biçim sayısı ve biçim sıklığı x biçim yüksekliği x biçim sıklığı sayısı etkileşimleri önemli bulunmuştur ($p<0.05$).

Çizelge 4.11. Sorgum Sudan Otu Melezine uygulanan üç farklı biçim sıklığı ve biçim yüksekliği ile beş biçim sayısının ham protein verimine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	<u>Kareler Ortalaması</u>	<u>F Değeri</u>
Blok	3	50.56	1.65
Biçim Sıklığı (BSK)	2	756.31	24.69**
(H1)	6	8.99	0.29
Biçim Yüksekliği (BY)	2	86.88	2.84
BSK x BY	4	230.30	7.52**
(H2)	18	32.57	1.06
Biçim Sayısı (BSY)	4	3912.01	127.68**
BY x BSY	8	252.88	8.25**
BSK x BSY	8	654.09	21.35**
BSK x BSYxBY	16	275.80	9.00**
H3	108	30.64	
Toplam	180		

*P<0.05 düzeyinde,** P<0.01 düzeyindeönemlidir.

Biçim sıklığı olan 60 cm,90 cm, 120 cm deki biçimlerin ham protein verimlilikleri sırasıyla 104.71 kg/da, 95.70 kg/da, 70.42 kg/da bulunmuştur. En yüksek ham protein verimi 60 cm biçim sıklığından, en düşük ham protein verimi ise 120 cm biçim sıklığından elde edilmiştir. Biçim yükseklikleri açısından da ham protein verimi önemli bulunmuştur. Biçim yüksekliği açısından en yüksek seviyedeki ham protein verimi30 cm biçim yüksekliğinden (97.08 kg/da) elde edilmiştir. Biçim sayılarının ham protein verimi üzerindeki tesiri kritik bulunmuştur. Biçim sayılarından elde edilen en yüksek ham protein verimi 33.63 kg/da ile ikinci biçim sayısından elde edilmiştir.

Çizelge 4.12. Sorgum Sudan Otu Melezine uygulanan üç farklı biçim sıklığı ve biçim yüksekliği ile beş biçim sayısının ham protein verimine etkileri (kg/da)

Biçim sıklığı	Biçim Yüksekliği	Biçim Sayısı					Toplam	Biçim Sıkl. Ort.
		1.biçim	2.biçim	3.Biçim	4.Biçim	5.Biçim		
60 cm	10 cm	9.30	32.58	48.80	9.23	4.43	99.76	
	20 cm	7.28	49.15	16.02	15.80	2.88	88.51	
	30 cm	7.13	48.80	24.60	42.78	3.78	125.87	
	Uyg. Ort.	7.90	43.51	29.14	22.60	3.69		104.71 ^a
90 cm	10 cm	19.18	38.53	11.80	15.73	8.53	92.93	
	20 cm	12.48	33.28	11.88	19.83	6.53	82.57	
	30 cm	12.90	44.20	20.20	17.28	6.55	111.60	
	Uyg. Ort.	14.85	38.67	14.63	17.61	7.20		95.70 ^b
120cm	10 cm	26.70	28.93	14.65	12.35	3.20	82.42	
	20 cm	12.90	14.63	14.50	24.83	8.60	75.09	
	30 cm	10.95	12.63	12.00	15.78	2.18	53.77	
	Uyg. Ort.	16.85	18.73	13.72	17.65	4.66		70.42 ^c
Genel Ort.	Uygulama	13.20 ^c	33.63 ^a	19.16 ^b	19.29 ^b	5.18 ^d		
Genel Biç.Yük.Ort.		10 cm	91.70	20 cm	82.05	30 cm	97.08	

4.3. Tartışma

Bursa kıraç koşullarında 2013 yılında üç farklı biçim sıklığı, biçim yüksekliği ve beş biçim sayısının sorgum-sudanotu melezinin verim ve kalitesi etkisi üzerine yürütülen çalışmada kuru ot verimi, yeşil ot verimi, NDF oranı, ADF oranı, ham protein verimi ve ham protein oranı analiz edilmiştir.

4.3.1. Yeşil ot verimi

Yeşil ot verimine ait tablolar (Çizelge 3.1. ve 3.2.) incelendiğinde; biçim yüksekliği ve biçim sıklığının yeşil ot verimi üzerine tesirleri önemli çıkmıştır ($p>0.05$). Ayrıca uygulanan biçim sayısının yeşil ot verimi üzerine etkileri önemli bulunmuştur. Biçim sıklığı X Biçim yüksekliği, Biçim Sıklığı X Biçim Sayısı, Biçim Yüksekliği X Biçim Sayısı ile üç faktörün interaksiyonları önemli bulunmuştur. En fazla yeşil ot verimini 751,63 kg/da ile 60 cm biçim sıklığından elde ederken, en az yeşil ot verimi ise (510.49 kg/da) 120 cm biçim frekansından elde edilmiştir. Biçim sayısı bakımından en yüksek yeşil ot verimi 1278. 47 kg/da ikinci biçim sayısından yakalanmıştır.

Samsun'da Aydın ve Albayrağın (1995) yaptığı ikinci ürün sorgum türleri yeşil ot veriminden (4950 kg/da) yüksek, Baytekin ve ark.'nın (1995) yaptığı çalışma Harran Ovası ikinci ürün sorgum çeşitlerinin yeşil ot verimi ortalama değerlerden (4958-10598 kg/da) düşük çıkmıştır.

Güneş ve ark.'nın (2005) Karaman İlinin çevresel şartlarında silajlık sorgum-sudanotu melezinin II. ürün olarak yetiştirme olanaklarını bulmak üzerine gerçekleştirdikleri çalışmada yeşil ot verimi genel ortalamasını 6910 kg/da olarak belirlemişlerdir. Çeçen ve ark. Batı Akdeniz Sahil Kuşağında yaptıkları ikinci ürün sorgum-sudan otu çalışmasından en fazla yeşil ot verimine 7327 kg/da ulaşmıştır. Kaliforniya'da yapılan bir çalışmada sorgum x sudan otu melezi yeşil otundan dekara 1737 kg, sudan otu yeşil otundan dekara ise 1727 kg randıman elde edilmiştir (Owen et al., 1970).

Kıraç koşullarda yürütülen bu çalışmada, biçim yüksekliği değerleri göz önünde bulundurulduğunda düşük bir verim gibi görünse de gerçek bir otlatma ile çok daha iyi bir sonuç alınabileceği düşünülmektedir. Elde edilen veriler ve yapılan çalışmalar incelendiğinde; yeşil ot veriminin kıraç koşullardan daha fazla etkilendiği sonucuna varılmaktadır.

4.3.2. Kuru ot

Tcacenco et all. (1989), Brezilya'da, kuru ot veriminin 700-1400 kilogram civarında, Sağlamtimur ve Yılmaz (1997), Amik ovası şartlarında yaklaşık kuru ot verimini 689 kilogram 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. Özbilen (1991), Samsun İli ekolojik koşullarında kimi silajlık sorgum türlerinde farklı dozlarda azotlu gübrelemenin verim ve verim ögelerine tesiri üzerine yaptığı çalışmasında, yaklaşık kuru ot verimini 1492 kg/da, ortalama saptanmıştır.

Biçim sıklığı ve biçim yüksekliği açısından incelendiğinde tam olgunlaşma dönemleri beklenmeden biçimler uygulandığı için bitkilerin verimleri düşük (en yüksek değeri 301.82 kg/da) olmuştur. Bitki boyları dikkate alındığında çok daha iyi bir verimin alınabileceği gözlenmiş olup, bu düşük verimlerin biçim sıklığı ve yüksekliğinden kaynaklandığı tahmin edilmektedir.

4.3.3. ADF

ADF verimine ait değerler ise çizelge 5.1. ve 5.2. de incelendiğinde; ADF oranları biçim sıklıkları arasında önemsiz bulunmuştur ($p>0.05$). En yüksek ADF oranı %31.73 90 cm biçim sıklığında saptanmıştır. En düşük ADF oranı ise %31.57 ile 120 cm biçim sıklığında bulunmuştur. Biçim yükseklikleri açısından önemli bir fark bulunmamıştır. Biçim sayısı incelendiğinde en yüksek ADF oranı %31.37 ile 10 cm biçim sıklığında elde edilmiştir. Biçim sayıları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Karadağ ve Özkurt (2014), Alternatif ikinci mahsul olarak yetiştirilebilecek silajlık sorgum çeşitlerinde değişik sıra aralıklarının verim ve kaliteye etkisini araştırdıkları bir çalışmada türler arasında en fazla ADF oranı % 40,92 ile Digestivo türünde, en az ADF oranı ise % 39,46 ile Rox çeşidinde saptanmıştır. Sıra arası uzaklıkları bakımından ise en yüksek ADF oranı % 40,86 elde edilmiştir. Çeşit x sıra

arası interaksyonu bakımından ise en fazla ADF değeri % 42.33 ile Digestivo türünde, en az ADF oranı ise % 38.62 ile Fito 26250 çeşidinde elde edilmiştir.

Uzun ve Çiğdem (2005), yemlik kocardarı üzerinde yaptıkları çalışmada ADF oranını vejetatif dönemde % 55 olarak saptamışlardır.

Tansı (2011), farklı biçim zamanları uyguladıkları çalışmada biçimlerden elde edilen yaklaşık ADF oranı değerlerinin % 31.93– 38.39 arasında farklılık gösterdiğini tespit etmişlerdir. En düşük değer (% 31.93) 4. biçimden elde edilmiş olup, en yüksek değer (% 38.39) 3. biçimden elde edilmiştir.

Yapılan uğraştan elde edilen yaklaşık ADF oranı değerleri, Tansı ve İrfan (2011), değerlerine yakın bulunmuş, ADF oranının düşük çıkması yem kalitesi bakımından sorgum-sudanotu melezinin kıraç koşullarda kaba yem olarak ihtiyacının karşılanması amacıyla yetiştirilmesinin uygun olabileceği sonucuna varılabilir. Yapılan çalışmalarda körpe dönemlerdeki biçimlerin düşük ADF oranına neden olduğu tahmin edilmektedir.

4.3.4. NDF

Sorgum Sudan Otu Melezine (Grazer çeşidi) uygulanan üç farklı biçim sıklığı ve biçim biçim yüksekliği ile beş biçim sayısının NDF verimine ait varyans analiz sonuçları çizelge 6.1 6.2. de incelendiğinde;

NDF oranları biçim sıklıkları arasında önemsiz bulunmuştur ($p < 0.05$). En yüksek NDF oranı %58.34 ile 90 cm biçim sıklığında saptanmıştır. En düşük NDF oranı ise %56.44 ile 120 cm biçim sıklığında bulunmuştur. Biçim yükseklikleri ve biçim sayıları açısından uygulamalar arasındaki fark önemsiz olmuştur. En yüksek NDF oranı %60.06 ile 10 cm biçim yüksekliğinde elde edilmiştir. Biçim sayıları arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan kritik önemde bulunmamıştır. ($p < 0.05$).

NDF oranı değerleri, Nazlı (2011), Çukurova koşullarında yaptığı çalışmada % 58.15 – 61.24 arasında değişiklik göstermiştir. Açıkgöz (2001)'e göre tüm yem bitkilerinde yüksek yaprak sap oranının; yüksek nispette ham protein, ham yağ ve daha düşük nispette selüloz içeriğine neden olduğunu belirtmiştir. Kilcer et all. (2002)'da azotlu gübre uygulamasıyla Sorgum x Sudanotu melezinde NDF miktarının azaldığını belirtmiştir.

Bu çalışmada Sorgum x Sudanotunun genç aksamaların fazla olduğu birinci ve dördüncü biçim sayılarında selüloz miktarının düşük olması nedeniyle en düşük NDF

oranları bu biçimlerden elde edilmiştir. Fakat genel olarak biçim sayılarında, biçim yüksekliklerinin etkisiyle genç bitki aksam oranlarının fazla olması önemli bir fark oluşturmamıştır. Sürekli olarak yeni sürgünlerden biçim yapılması NDF oranının düşük olmasına neden olmuştur.

4.3.5. Ham protein oranı

Kıraç koşullarda en fazla protein oranı (ham) % 11.37 ile 90 cm biçim sıklığından ulaşılmıştır. En az ham protein ise %11.08 ve 60 cm biçim sıklığından elde edilmiştir. Biçim sıklıkları arasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır ($p < 0.05$). Biçim yükseklikleri açısından da uygulamalar arasındaki fark önemsiz olmuştur. Biçim sayıları arasındaki fark önemli bulunmuş olup, en yüksek (% 12.08) birinci biçim sayısından elde edilmiştir. En düşük oran (%10.55) ise beşinci biçimde yakalanmıştır.

Güneş ve ark. (2005), Karaman ekolojik koşullarında yürüttükleri çalışmada ham protein oranını yapraklarda ortalama olarak %7.20 olarak saptamışlardır. Çiğdem ve Uzun (2003), Samsun ekolojik koşullarında kocardarı ile yapmış oldukları çalışmada en yüksek ham protein oranını %7.1 olarak saptamışlardır. Tansı (2011), Çukurova koşullarında yaprak ham protein oranını Grazer çeşidinde %14.11 olarak belirlemişlerdir.

Bu çalışmada ham protein oranının yüksek (11.37 %) olması biçilen aksamaların yaprak ağırlıklı oluşundan kaynaklandığı tahmin edilmektedir.

4.3.6. Ham protein verimi

Kıraç koşullarda ham protein verimleri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.05$). En düşük 309.84 ile 120 cm biçim sıklığından elde edilirken, en yüksek ham protein verimi 758.06 kg/da ile 90 cm biçim sıklığından elde edilmiştir. Biçim sayıları arasındaki fark da önemli bulunmuştur. En yüksek ham protein verimi 908.34 kg/da ile birinci biçimden çıkarılmıştır. En düşük 109.87 kg/ da ile ikinci biçimden sağlanmıştır.

Albayrak ve Aydın (1995), Samsun İli çevresel koşullarında ikinci ürün olarak sorgum türüyle yaptıkları çalışmada, ham protein verimini 91.22 kg/da (bu değeri kontrol et) olarak saptamışlardır. Özbilen (1991), Samsun İli ekolojik şartlarında kimi silajlık sorgum türlerinde ham protein verimini 104.91 kg/da olarak bulunmuştur. Yılmaz ve Hosaflioglu (2000), Van ekolojik koşullarında ikinci ürün olarak sorgumla

yaptıkları çalışmada ham protein verimini en üst seviyede 136.64 kg, en alt seviyede 89.60 kg olarak belirlemişlerdir.

Yapılan çalışmalarla karşılaştırıldığında ham protein verimi yüksek bulunmuştur. Biçim yüksekliklerinin otlatmayı taklit ederek yapılmış olması ve genç aksamaların biçilmesinden ham protein oranına bağlı olarak ham protein verimleri yüksek bulunmuştur.



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bursa ili kıraç koşullarında Sorgum-Sudanotu Melezi Grazer çeşidiyle yapılan bu çalışmada, verim ve kalite belirlenmeye çalışılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre; en yüksek yeşil ve kuru ot verimi 60 cm biçim sıklığı, 30 cm biçim yüksekliği ve ikinci biçim sayısından elde edilmiştir. Biçim sıklığı ve yüksekliğinin ADF ve NDF oranına etkisi önemsiz bulunurken, biçim sayısının NDF oranına etkisi önemli olmuştur. En yüksek NDF oranı 2. ve 5. biçimden elde edilmiştir. Uygulamaların hamprotein oranına etkisinin sadece biçim sayılarında önemli olduğu, en yüksek ham protein oranının 1. biçim sayısından elde edildiği belirlenmiştir. Biçim sıklığı ve sayısının ham protein verimine etkisi önemli, ancak biçim yüksekliğinin etlisi önemsiz bulunmuştur.

Tüm sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde; Bursa susuz şartlarına benzer ekolojilerde otlatma amacıyla üretilecek sorgum x sudanotu melezinin 60 cm boylandıktan sonra 30 cm yükseklikten biçilmesi durumunda yüksek verim ve kalitede yem elde edilebileceği sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Açıköz, E. 1991. *Yem Bitkileri*. Uludağ Üniversitesi Yayınları No: 633-2, Bursa, 456.
- Avcıoğlu, R., İptas, 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-İzmir, 36-41.
- Avcıoğlu, R., Soya, H., Geren, H., Demiroğlu, G., Salman, A., 1999. Hasat Dönemlerinin Bazı Değerli Yem Bitkilerinin Verimine ve Yem Kalitesine Etkileri Üzerinde Araştırmalar. *Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi*, 15-18 Kasım, Adana, (Sunulu bildiri), cilt III, 29-34.
- Aydın, İ., ve Albayrak, S. 1995. Samsun Ekolojik Şartlarında II. Ürün Olarak Yetiştirilen Bazı Bitkilerin Farklı Biçim Zamanlarında Ot ve Ham Protein Verimleri Üzerinde Bir Araştırma. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 10(3), 71-77.
- Aydın, İ., ve Tokluoğlu, M., 1986. Değişik Sıra Aralıklarının Bazı Silajlık Kocadarı (Sorghumvulgare Pers.) Çeşitlerinde Ot Verimine ve Ot Verimi İle İlgili Bazı Unsurları Üzerinde Araştırmalar. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 1(1), 39-44.
- Bajwa, M.J., Hussaran, M.R., Akhtar, M. and Bananas, M., 1983. Effect Of Different Nitrogen Levels And Harvest Stages On The Yield And Quality Of Sorghum Fodder. *Herbageabstract*, 7(56), 256.
- Baytekin, H., 1992. Güneydoğu Anadolu'da II. Ürün Silaj Sorgum Sudanotu ve Sorgum Sudanotu Melezi Yetiştirme Olanakları. *Güneydoğu Anadolu II. Ürün Tarım ve Sorunları Sempozyumu* 28 Ekim 1992, Şanlıurfa.
- Baytekin, H., Sılbır, Y., 1996. Harran Ovası Sulu Şartlarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Sudanotu ve Sorgum X Sudanotu Melezi Çeşitlerinde Tohumluk Miktarının Ot Verimine Etkisi. *Türkiye 3. Çayır-Mer'a ve Yem bitkileri Kongresi*. 17-19 Haziran, Erzurum, 376-485.

- Baytekin, H., Silbir, Y., 1996. Harran Ovası Sulu Şartlarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Sudanotu ve Sorgum X Sudanotu Melezi Çeşitlerinde Tohumluk Miktarının Ot Verimine Etkisi. *Türkiye 3. Çayır-Mer'a ve Yem Bitkileri Kongresi*. 17-19 Haziran, Erzurum, 376-485.
- Baytekin, H., ve ark. 1995. Harran Ovası Sulu Koşullarda İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Silaj Sorgumda Farklı Azot Dozlarının Verim ve Bazı Tarımsal Karakterlere Etkisi. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 1(3), 212-226.
- Cacares, O., Santana, H., 1987. Nutrutive value and nutrient yield of six forage grass esvalor nutritivoyren dimiento de. *Estacion Experimental Pastosy Forrajes Índio Hatvey*, 10(1), 76-82.
- Çeçen, S., Erdurmuş, C., Öten, M., 2005. Batı Akdeniz Sahil Kuşağında Sorgum Sudanotu ve Mısırın İkinci Ürün Olarak Değerlendirilmesi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18(3), 337-341.
- Çelen, A. E., Akdemir, H., 1998. Effects of cutting time and nitrogen fertilization on forage yield and quality of a sorghum- sudangrass hybrid. Turkish Journal of Field Crops. 3(1):25-29, ISSN:19980709398. Çeşitlerinin Silaj Amacıyla İkinci Ürün Olarak Yetiştirme Enstitüsü, *Van Fakültesi Ders Notu*. No: 6, Samsun, 233.
- Çiğdem, İ., Uzun, F., 2006. Yemlik Kocadarı ve Kocadarı-Sudanotu Melezleri. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 20(2), 66:72.
- Friborg, H. A., Duck, B. N., Culvahouse, E. M., 1976. Forage Sorghum Yield Components and Their in vivo Digestibility 1. *Agronomy Journal*, 1(68), 361-365.
- Gençkan, S., 1983. Yem Bitkileri Tarımı, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, No: 467, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova, İzmir.
- Güneş, A., Acar, R., 2005. Karaman Ekolojik Koşullarında Silajlık Sorgum-Sudanotu Melezinin II. Ürün Olarak Yetiştirme İmkanlarının Belirlenmesi. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 19(35), 8-15.

- Heath, M. E., Barnes, R.F., Metcalfe, D.S., 1985. Forages. Iowa State Univ. Pres Fourth Ed. Ames, Iowa-USA, 631.
- Hosaflioglu, İ., 2000. Sorgum (*Sorghumbicolor* (L.) Moench) ve Sorgum x Sudanotu (*Sorghumbicolor-Sorghumsudanense* Stapf.) Melezi Çeşitlerinin Silaj Amacıyla İkinci Ürün Olarak Yetiştirme Olanakları. **Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 15(1), 49-56.
- İptas, S., 1993. Tokat yöresinde Sorgum ve Sorgum X Sudanotu Melezi Çeşitlerinde Yararlanma İmkanları. **Tarla Bitkileri Çayır-Mer'a ve Yem bitkileri Kongresi**, 21-22 Eylül 1993, İzmir, 341-351.
- Kara, H., Soya, H., 1993. Sorgum ve Sudanotu Melezi Çeşitlerinde Ekim Zamanının Ot Verimi ve Verim Özelliklerine Etkisi. **Ege Üniversitesi Araştırma Fonu Proje No: 92-ZRF-006 (Kesin Rapor)**, Bornova, İzmir.
- Kutlu, H.R. 2008. **Yem Değerlendirme ve Analiz Yöntemleri Ders Notu**. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Adana.
- Karadağ, Y., Özkurt, M., 2014. İkinci Ürün Olarak Yetiştirilebilecek Silajlık Sorgum (*Sorghum Bicolor* (L.) Moench) Çeşitlerinde Farklı Sıra Aralıklarının Verim ve Kalite Üzerine Etkisi. **Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi** Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpasa University JAFAG ISSN: 1300-2910 E-ISSN: 2147-8848 (2014) 31 (1), 20-26 doi:10.13002/jafag183.
- Manga, İ., Acar, Z., Erden, İ., 1994. Bugdaygil Yem Bitkileri. **Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Ders Notu**. No: 6, Samsun, 233.
- Muldon, D. K., 1985. Summer farages under irrigation theeffect of nitrogen fertilzer on the growth mineral composition, and digestibility of sorghum x sudangrass hybrid and janapase bam yard millet. **Herbage Abstract**, 56(5), 178.
- Nazlı, İ., 2011. **Sorgum Sudanotu Melezi Tarımında Bazı Organik Atıkların Kullanım Olanakları**. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana. 55.

- Okuyucu, F., 1980. *Değişik Biçim Zamanı ve Azot Dozlarının Farklı Sorgum Çeşitlerinde Gelişme, Büyüme Hızı ve Verim ile Diğer Bazı Karakterlere Etkileri Üzerine Araştırmalar*. Doçentlik Tezi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Çayır Mera ve Yem Bitkileri Kürsüsü, İzmir. 43.
- Owen, G.F., Moline. W.J., Sorghum Production and Utilization, Theavi. *Publishing Company* 395. NC. 1970.
- Özbilen, C., 1991. *Samsun Ekolojik Şartlarında Yetiştirilen Bazı Silajlık Sorgum (Sorghumbicolor (L.) Moench) Çeşitlerinde Değişik Dozlarda Azotlu Gübrelemenin Verim ve Verim Unsurlarına Etkileri Üzerinde Bir Araştırma*. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun. 48.
- Saglamtimur, T., Genç. 1979. Sudanotunda Biçim Sayısı ve Dört Değişik Düzeydeki Azot Gübrelemesinin Verime Etkisi Üzerine Bir Araştırma. *TÜBİTAK Yayını*. No: 409, TOAG Seri No: 85, Ankara.
- Saglamtimur, T., Tansı, V., Baytekin, H., 1988. Çukurova'da ikinci ürün olarak yetiştirilebilecek silaj sorgum (Sorghumbicolor (L.) Moench) çeşitlerinin bazı tarımsal karakterlerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3(2), 25-31.
- Saglamtimur, T., Tansı, V., Baytekin, H., 1995. Yem Bitkileri Yetiştirme, *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları* No: 74, 238, Adana.
- Sevimay, C. S., Hakyemez, H. B., İpek, A., 2001. Ankara Sulu Koşullarında Yetiştirilen Silajlık Sorgum Çeşitlerinde Farklı Azotlu Gübre Dozlarının Verim ve Bazı Tarımsal Karakterlere Etkileri. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 8(2), 20-28.
- Squire, G., Marshall, B., Terry, A. C., Monteith, J. L., 1984. Responsetotemperaturein a stand of pearl millet. VI. Light Inter ception and Dry Matter Production. *J. Exp. Bot.* 35, 599-610.

- Tansı, V., 1989. Çukurova’da Tohumluk Miktarının Sudanotu ve Sorgum X Sudanotu Melezinde Verime Etkisi Üzerine Bir Araştırma. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 7(4), 17-23.
- Tansı, V., Ülger, A. C., Sağlamtimur, T., Baytekin, H., Okant, M., Kılınç, M., 1992. Güney Dogu Anadolu Bölgesinde I. ve II. Ürün Olarak Yetiştirilen Sorgum Tür ve Çeşitlerinin Saptanması Üzerinde Araştırmalar. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Genel Yayın*, (39), 44-48.
- Tansı, V., Karataş, Z., 2011. Çukurova koşullarında II. Ürün Olarak Bazı Sorgum X Sudan Otu Melezi Çeşitlerinin Biçim Zamanının Hasıl, Verim ve Kalite Unsurlarına Etkileri Üzerine Bir Araştırma. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 26, 30.
- Tansı, V., 2011. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Sorgum X Sudanotu Melezi (Sorghumbicolor X Sorghumbicolorvar. Sudanense) Tarımında Bazı Organik Atıkların Kullanım Olanakları. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana. 58.
- Tcacenco, F. A., Salerno, A. R., Almedia, A., 1989. Foragesorghum in the taljaivalley; an account with result of resarch and some technical aspect of thiscrop. *Emperesacatarinense de pesquisa Agropecucia Italjai*, 25, 240-244.
- Tosun, F., Aydın, 1987. Samsun Ekolojik Sartlarında Yetiştirilen Bazı Sorgum Çeşitlerinin Kuru Ot ve Tohum Verimi Üzerine Bir Araştırma. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2(1), 5-13.
- Yılmaz, S., Sağlamtimur, T., 1997. Amik Ovası Sulu Kosullarında İkinci Ürün Sorgum Melezinde (Sorghumbicolor (L.) Moench) Farklı Form ve Dozlarda Azot Gübresinin Hasıl Verimi ve Kalitesine Etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2(1), 71-76.
- Yılmaz, İ., 2000, Van Koşullarında Uygun Silajlık Sorgum, Sudanotu ve Sorgumxsudanotu Melezi Çeşitlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma, *İnternationalanimal Nutrition Congress*. 4-6 September 2000, Isparta-Turkey, 413-420.

ÖZGEÇMİŞ

01.01.1990 tarihinde Iğdır'da doğdu. İlköğretim, ortaöğretim ve lise öğrenimini Iğdır'da tamamladı. 2007 yılında Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümünde başladığı yükseköğrenimini 2011 yılında tamamladı. 2012 yılında Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalında başladığı Yüksek Lisans eğitimi sırasında Bursa Karacabey Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğünde Ziraat Mühendisi olarak yaklaşık bir yıl çalıştı. 2014 Karacabey Tarım İşletmesinden ayrılıp Kars İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğünde çalışmıştır. Kars İl Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğünde çalışma hayatını devam ettirmektedir.