

## FARKLI SORGUM x SUDANOTU MELEZİ (*Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense* Stapf.) ÇEŞİTLERİNİN VERİM ve VERİM ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Ali SALMAN<sup>1</sup>, Bülent BUDAK<sup>2</sup>

### Özet

Bu çalışma, Ege Üniversitesi Bayındır ve Ödemiş Meslek Yüksekokulu deneme tarlalarında 2013 yılı vejetasyon döneminde yürütülmüştür. Denemede Nutri Honey, Aneto, Greengo ve Gardavan (sorgum x sorgum sudanotu) çeşitleri kullanılmıştır. Araştırmada salkım oluşturma süresi, yaprak-sap oranı, bitki boyu, yeşil ot verimi, kuru madde verimi, ham protein oranı ve ham kül değerleri incelenmiştir. Elde edilen verilere göre; her iki lokasyonda da yeşil ot ve kuru madde verimi açısından ve Greengo ve Gardavan çeşitleri en iyi sonucu vermişler, salkım oluşturma süresine çabuk ulaşan Nutri Honey çeşidi verim değerleri açısından daha düşük performans göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Sorgum x sudanotu melezi, verim, verim özellikleri, Akdeniz İklimi

### A Study on Yield and Yield Properties of Different Varieties of Hybrid Sorghum x Sorghum Sudan Grass (*Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense* Stapf.)

### Abstract

This study was conducted in Bayındır and Ödemiş vocational highschool experimental fields of Ege University during 2013 vegetational period. Nutri Honey, Aneto, Greengo and Gardavan varieties were used plant material. Some characteristics such as panicle ripening time, leaf-stem ratio, plant height, herbage and dry matter yield, crude protein ratio and crude ash ratio were tested.

According to data obtained, and Greengo and Gardavan varieties has given best result in terms of green matter yield and dry matter yield in both location. Nutri Honey cultivar which rich ripening period early gives lower performance in terms of yield.

**Key Words:** Sorghum x sudan grass, yield, yield properties, Mediterranean Climate

## GİRİŞ

Ülkemiz hayvan varlığı açısından önemli bir potansiyele sahip olmasına rağmen birim hayvandan elde edilen verim oldukça düşüktür. Hayvansal üretimde arzu edilen düzeyin elde edilemeyişinin en önemli sebeplerinden biri kaliteli kaba yem kaynaklarının yetersiz olmasıdır. Hayvan beslenmesinde en önemli kaynak olan çayır-meralarımız, yoğun ve düzensiz otlatmalar nedeniyle verimliliğini kaybetmektedir. Son 50 yılda %70 oranında daralan mera varlığımız hakkında kesin istatistik veriler elde olmasa da, mera varlığımız 67 yılda 41 mil. ha'dan 12,3 mil. ha'ya kadar düşmüştür. 4753 sayılı Çiftçiyi Topraklandırma Yasası kapsamında 650.000 aileye 1928-1965 yılları arasında 10 milyon ha arazi dağıtılmış ve bu tahsis daha çok kamusal alan olan verimli çayır-mera alanlarından gerçekleştirilmiştir. Tarımsal mekanizasyonun hızla gelişmesi ve mera alanlarının tarla tarımına dönüştürülmesi bu daralmaya katkı sağlamıştır (Tekeli ve ark. 2005). Ayrıca, yaklaşık 1,5 milyon ha. orman içi mera arazisi ağaçlandırma çalışmaları sonucunda otlatma amacıyla kullanılamaz konuma getirilmiştir (Balabanlı ve ark. 2006).

Hayvan beslemede ihtiyaç duyulan kaliteli kaba yemin elde edilebilmesi için, çayır-mera alanlarının ıslah edilmesi, otlatma yoğunluğunun düzenlenmesi

ve tarla tarımı içerisinde yem bitkileri ekiliş alanı ile yem bitkisi tarımının çeşitlendirilerek geliştirilmesi gerekmektedir. Çayır mera alanlarının ıslahı uzun zaman alması ve yüksek maliyetler gerektirmesi nedeniyle, kısa zamanda ihtiyaç duyulan kaliteli kaba yem sağlamanın en kısa ve ekonomik yolu, yem bitkilerini ekim nöbetine almakla mümkün olacaktır. Gelişmiş ülkelerde tarla tarımı içerisinde yem bitkileri üretim oranı %25'lerin üzerinde olurken ülkemizde bu durum % 8.9 civarındadır (Açıkgöz ve ark. 2005).

Yaz vejetasyon döneminin yeterli olduğu ve sulama imkânının bulunduğu bölgelerde yazlık ikinci ürün yem bitkilerinin üretimi rahatlıkla yapılabilmektedir. Sorgum ve sorgum x sudanotu melezi bitkilerinin hayvan beslemede kullanımı oldukça yaygındır. Sorgum ve sorgum x sudanotu melezleri kurak ve yüksek sıcaklıklara mısır bitkisinden daha fazla dayanabilmesi, biçim sonrası yeniden sürebilmesi, besleme değerinin mısıra yakın olması, aynı ekolojik koşullarda mısırdan daha fazla hasıl ürün vermesi, su kullanım etkinliğinin yüksekliği, birim alandan daha fazla hazmolunulabilir besin maddesi üretmesi gibi özellikleriyle önemli bir yem bitkisidir (Çiğdem ve Uzun, 2006). Ülkemizde yaklaşık 1000 ha'lık alanda sorgum-sudanotu melezi üretimi yapılmaktadır (Anonim, 2006). Uzun boylu, fazla kardeşlenen, ince saplı ve bol yapraklı, çok sayıda biçilebilme ve biçimden sonra hızla gelişerek

<sup>1</sup>Ege Üniversitesi Bayındır Meslek Yüksekokulu, Bayındır-İzmir

<sup>2</sup>Ege Üniversitesi Ödemiş Meslek Yüksekokulu, Ödemiş-İzmir

kısa sürede hasat olgunluğuna gelme gibi üstün özellikleri nedeniyle son yıllarda bu bitkilerin ekim alanları hızlı bir şekilde artış göstermiştir. Bu bitkilerin; otlama, günlük yeşil yem, silo yemi ve dane üretimi amacıyla yetiştirilen çeşitleri bulunmaktadır. Sorgum çeşitleri sıcak yaz dönemlerinde hayvanlar için kaliteli ve besleyici yem kaynağıdır (Heath ve ark. 1985). Çeşit özelliklerine bağlı olarak bitki boyu 50-500 cm arasında değişmektedir (Heath ve ark. 1985). Birim alandaki verimin yüksekliği nedeniyle sorgum tür ve melezlerinin kullanımı silajlık mısıra geçmektedir (Açıkgöz, 1991).

Sorgum x sudanotu melezi ve sudanotu çeşitlerinde yapılan bazı verim çalışmalarında elde edilen veriler; Diyarbakır koşullarında; yeşil ot verimi 4156,2-5235,2 kg/da, kuru ot verimi 934,2-1359,5 kg/da (Gül ve Bağbaş, 1999), Bozova'da yapılan bir çalışmada yeşil ot verimi 5355,0 – 8173,2 kg/da (Güçük ve Baytekin, 1999), Van bölgesinde sorgum, sudanotu ve sorgum x sudanotu melezleriyle yürütülen bir çalışmada yeşil ot verimi 5139,6 – 5474,8 kg/da, kuru ot verimi 1739,6 – 1975,4 kg/da elde edilmiştir (Yılmaz, 2000).

Bu çalışmada, Akdeniz İklimi etkisi altında bulunan Bayındır ve Ödemiş bölgelerinde, farklı sorgum x sudanotu melezi çeşitlerinin verim ve verim özellikleri incelenerek hayvancılık yönünden önemli potansiyele sahip bölgeye uygun çeşitlerin belirlenerek üreticilere önerilmesi amaçlanmıştır.

## **MATERYAL ve YÖNTEM**

Araştırmada özel sektörden temin edilen dört farklı sorgum x sudanotu melezi çeşitlerinin 2013 yılı bir vejetasyon dönemindeki verim ve verim özellikleri (Nutri Honey, Aneto, Greengo, Gardavan) Ege Üniversitesi Bayındır Meslek Yüksekokulu ve Ödemiş Meslek Yüksekokulu deneme tarlalarında araştırılmıştır. Deneme tarlalarının denizden

yüksekliği ve koordinatları sırasıyla 107 m, 115 m, 38°20.26 N - 27°67.22 S ve 38°13.23 N - 27°57.88 S'dir. Araştırmalar, tesadüf blokları deneme desenine uygun olarak 4 tekerrürlü kurulmuştur. Tohum ekim işlemleri Bayındır lokasyonunda 05.06.2013 tarihinde, Ödemiş lokasyonunda 01.06.2013 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Deneme parsellerinde tohum ekimi, sıra arası 45 cm, sıra üzeri 5 cm ve ekim derinliği 2-3 cm olacak şekilde uygulanmıştır. 45 cm'lik sıra aralarına çepin ile sıralar açılmış ve her 5 cm'e bir tohum gelecek şekilde ekim işlemi yapılmıştır. Ekim sonrası çiziler kapatılarak sulama gerçekleştirilmiştir. Deneme parsellerinin uzunluğu 5 m ve genişliği 2,70 m olacak şekilde planlanmıştır. Parsellerde açılan her sıraya 100 adet tohum ekilmiş, toplam ekilen tohum sayısı 600 olmuştur. Dekara 2-2,5 kg tohum gelecek şekilde ekim işlemi gerçekleştirilmiştir.

20 kg/da N, 10 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve K<sub>2</sub>O'u tamamlayacak şekilde gübreleme yapılmıştır. Azotun yarısı ile fosfor ve potasyumun tamamı ekim öncesi (15-15-15 kompoze gübreden 10 kg/da N-P-K olacak şekilde gübreleme hesaplanmış) parsellere verilmiştir. Azotun kalan yarısı Amonyum Nitrat gübresiyle bitkiler bir karış boya ulaştığında üst gübre olarak verilmiştir. Deneme yaz ayında kurulduğu için toprak tavi dikkate alınarak sulama işlemleri gerçekleştirilmiş, toprağın kurumamasına dikkat edilmiştir. Bitkilerin 15-20 cm boya gelene kadarki dönemde yabancı bitkiler çapa yardımı ile parsellerden uzaklaştırılmış, sonraki gelişim aşamasında mücadeleye gereksinim duyulmamıştır. Hastalık ve zararlı görülmediğinden herhangi bir ilaçlama yapılmamıştır.

Araştırma yerinin toprak özelliklerini saptamak amacıyla, deneme tarlalarından usulüne göre açılan 0-20 cm'lik profil derinliğinden alınan toprak örnekleri, Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Toprak Analiz Laboratuvarları'nda fiziksel ve kimyasal analize tabi tutulmuş ve sonuçları Çizelge 1'de gösterilmiştir.

**Çizelge 1.** Araştırma yeri toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Özellikler	Bayındır	Ödemiş	Özellikler	Bayındır	Ödemiş
Kum (%)	80,2	68,7	Eriyebilir Top. Tuz (%)	0,03	0,03
Kil (%)	1,8	7,3	Organik Madde (%)	2,27	1,40
Mil (%)	18,0	24,0	Toplam N (%)	0,092	0,06
Bünye	tnlı kum	kumlu tn	Faydalı P (ppm)	2,54	3,95
pH	5,83	6,40	Faydalı K (ppm)	40	100
Kireç (%)	0,82	1,51	Faydalı Ca (ppm)	1300	594

Analiz sonucunda, her iki lokasyonun 0-20 cm derinliğinde tespit edilen pH değerleri, deneme yeri topraklarının yüzeyde hafif asidik tepkimeli olduğunu, suda eriyebilir tuz değerlerinin bitki yetiştirme açısından herhangi bir sorun oluşturmadığını göstermektedir. Araştırma yerinin toprak özellikleri; denemeye konu olan bitkisel materyalin yetiştiriciliğini sınırlayıcı bir rol oynamamaktadır.

Bölgeye ait iklim verileri Çizelge 2'de verilmiştir. Bayındır yöresinde meteoroloji istasyonu bulunmaması nedeniyle veriler Ödemiş meteoroloji istasyonundan elde edilmiştir. Denemenin yürütüldüğü 2013 yılı ve çok yıllık ortalama verilere ait, ortalama hava sıcaklığı, toplam yağış ve oransal neme ilişkin veriler, aylık ortalamalar şeklinde Çizelge 2'de sunulmuştur.

Çizelge 2'de deneme yerinde tipik bir Akdeniz İkliminin hâkim olduğu gözlenmektedir. Denemelerin yürütüldüğü döneme ait iklim verileri incelendiğinde ise yağışın çok az olduğu ve hava sıcaklıklarının oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Bu dönemde bitkilerin sağlıklı gelişebilmeleri için sıkça sulama işlemi yapılmıştır.

Araştırmada incelenen karakterler; Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü'nün belirttiği esaslar doğrultusunda yürütülmüştür (Anonim, 2013b). Denemede, bitkiye ait gözlemler ortadaki 2 sıradan, fenolojik gözlemler tüm sıralardan alınmıştır. Gözlemler 10 bitki üzerinde yapılmıştır. Bu amaçla aşağıdaki karakterler incelenmiştir.

Salkım oluşturma süresi (gün): Ekim tarihi ile bitkilerin % 50' sinde salkımların bayrak yaprak kınından çıktığı tarihe kadar geçen süre kaydedilmiş ve arada geçen süre gün olarak hesaplanmıştır.

Yaprak ve sap oranı (%): Her parselden rastgele seçilen 10 bitkinin yaprak ve sap ağırlığı belirlenmiş

ve toplam bitki ağırlığına oranlanmıştır.

Bitki Boyu: Toprak yüzeyinden bitkinin en üst noktasına kadar olan kısım metre ile ölçülmüş ve elde edilen değerler cm cinsinden ifade edilmiştir.

Yeşil ot verimi (kg/da): Denemelerde, yeşil ot verimi; her biçimde dört sıradan hasat edilen bitkilerin tartılması ile belirlenmiştir. Biçimler, toprak seviyesinden 8-10 cm yükseklikten yapılmıştır. İlk biçim bitkinin %50 salkım oluşturmamasından sonra yapılmış, ikinci biçim ise bitkiler yaklaşık 1,5 – 2 metre boylandıığında gerçekleştirilmiştir.

Kuru madde verimi (kg/da): Biçimden sonra her parselden elde edilen bitkilerden 2-3 adedi bıçakla 1-2 cm boyunda parçalanmış, yeşil ot içerisinden rastgele 0.5 kg'lık örnek alınmış ve kurutma dolabında (etüvde) 48 saat 105 0C'de kurutulmuştur. Örnek daha sonra tartılarak kuru madde oranı belirlenmiştir. Elde edilen kuru madde oranı yeşil ot verimi ile çarpılarak kuru madde verimine çevrilmiştir.

Ham Protein ve Ham Kül Oranı değerleri, birinci biçimden sonra her çeşitten alınan 500 g (4 tekrerrüt ortalaması) bitki örnekleri parçalanmış, Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Müdürlüğü laboratuvarında numunelerin analizleri yapılmıştır.

Araştırmada elde edilen veriler, hazır paket program (TOTEM-STAT) kullanılarak istatistiki olarak değerlendirilmiştir. Değerlendirmeler, iki faktörlü tesadüf blokları deneme desenine göre yapılmış, analiz sonuçlarındaki farklılıklar LSD testi kullanılarak belirlenmiştir (Açıkgöz ve ark. 1994).

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Bir vejetasyon döneminde ve iki farklı lokasyonda dört sorgum x sudanotu melezi ile yürütülen araştırmaya ilişkin elde edilen sonuçlar ana başlıklar altında değerlendirilmiştir.

**Çizelge 2.** Araştırmanın yürütüldüğü bölgeye ait bazı iklim özellikleri (Anonim, 2013a)

Aylar	Sıcaklık Ort. (°C)		Top. Yağış (mm)		Oransal Nem (%)	
	2013	Çok Yıllık	2013	Çok Yıllık	2013	Çok Yıllık
Ocak	8,1	7,2	106,3	84,4	78,1	78,3
Şubat	10,4	8,0	124,8	85,7	78,1	78,6
Mart	12,3	10,7	24,5	64,2	71,7	76,4
Nisan	16,2	14,7	30,9	54,1	64,1	68,8
Mayıs	22,1	20,0	1,5	26,7	58,1	60,2
Haziran	25,5	25,1	2,3	12,8	50,7	53,5
Temmuz	28,5	27,6	0,0	5,1	44,4	53,3
Ağustos	28,6	26,8	0,0	2,2	45,4	53,1
Eylül	23,1	22,2	30,1	15,2	49,1	64,4
Ekim	17,5	16,9	75,5	36,9	71,4	80,9
Kasım	15,3	11,6	32,3	84,5	76,7	79,3
Aralık	-	8,4	-	97,0	-	78,3
X - Σ		13,6		598,7		68,8

### Salkım Oluşturma Süresi

Araştırmada farklı sorgum x sudanotu melezi çeşitlerinin salkım oluşturma sürelerine ait verileri Çizelge 3'de ifade edilmiştir. Çizelge 3'ün incelenmesinden de görüleceği gibi çeşit, lokasyon ve çeşit x lokasyon etkileşimleri istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. Salkım oluşturma süresi ortalamaya göre değerlendirildiğinde Ödemiş lokasyonundaki ortalama sürenin (71 gün) Bayındır lokasyonuna (79 gün) göre 8 gün daha erken gerçekleştiği görülmüştür. Çeşitlerin ortalama salkım oluşturma süreleri incelendiğinde Nutri Honey çeşidinin 57 gün ile en erken salkım oluşturduğu ve onu Gardavan (72 gün) çeşidinin takip ettiği belirlenmiştir. Bu süreyi Aneto ve Greengo çeşitleri 86 günde tamamlamışlardır.

Lokasyonlar açısından çeşitler değerlendirildiğinde; Ödemiş lokasyonunda en erken salkım oluşturma süresi Nutri Honey çeşidinde 51 gün olarak tespit edilmiş ve onu 70 gün ile Gardavan çeşidi izlemiştir. Aneto ve Greengo çeşitleri 82 günde bu aşamaya ulaşmışlardır. Bayındır lokasyonunda da benzer sonuçlar elde edilmiş olup en erken salkım oluşturma süresine 62 günde Nutri Honey çeşidi ulaşmış ve onu 75 gün ile Gardavan çeşidi izlemiştir. En geç salkım oluşturma süresini 90 gün ile Aneto ve Greengo çeşitleri tamamlamıştır.

Araştırmada kullanılan çeşitlerin salkım olgunlaştırma süreleri bitkinin yetiştirildiği ekolojik koşullara, toprak özelliklerine ve çeşit özelliklerine göre farklılık göstermektedir. Bu konuda araştırma yapan kimi araştırmacıların elde ettikleri veriler bulgularımızı destekler niteliktedir (Mülayim ve ark. 2009; Başaran, 2011).

### Bitki Boyu

Farklı sorgum x sudanotu melezi çeşitleriyle yürütülen araştırmanın bitki boyuna ilişkin elde edilen verileri Çizelge 3'de ifade edilmiştir. Çizelge 3'ün incelenmesinden de görüleceği üzere çeşit ve çeşit x lokasyon etkileşimleri istatistiksel açıdan önemli

bulunmuş buna karşılık lokasyon önemsiz çıkmıştır. Çeşitlere ait ortalama değerler incelendiğinde, en yüksek bitki boyu değerinin 345,0 cm ile Greengo çeşidinden elde edildiği ve onu 339,5 cm bitki boyu ile Gardavan çeşidinin izlediği görülmektedir. Araştırmada kullanılan çeşitler içinde Nutri Honey 262,7 cm ile en düşük bitki boyu değerini vermiştir. Ödemiş lokasyonunda Aneto, Greengo ve Gardavan çeşitleri istatistiksel açıdan aynı grup da yer alırken Nutri Honey çeşidi çok daha düşük bitki boyu değeriyle farklı istatistiksel grupta değerlendirilmiştir. Bayındır lokasyonunda en yüksek bitki boyu değerleri Greengo (347,7 cm) ve Gardavan (340,4 cm) çeşitlerinde tespit edilmiş olup en düşük değer ise Nutri Honey (251,8 cm) çeşidinde belirlenmiştir.

Bitki boyu bakımından ortaya çıkan bu farklılıklar bazı araştırmacıların (Sağlamtimur ve ark. 1988; Siefers and Bolsen, 1997) da ifade ettikleri gibi çeşitlerin genetik yapılarından ve çevre koşullarına verdikleri tepkilerin farklı olmasından kaynaklanmaktadır.

### Sap Oranı

Araştırmanın sap oranı değerlerine ilişkin elde edilen veriler Çizelge 4'de belirtilmiştir. Yapılan istatistiksel analiz sonuçlarına göre; çeşit ve lokasyon önemli, çeşit x lokasyon etkileşimi önemsiz bulunmuştur. Lokasyonlar açısından ortalama sap oranı değerleri incelendiğinde, Bayındır lokasyonu değerlerinin Ödemiş lokasyonu değerlerine göre biraz daha yüksek olduğu görülmüştür. Buna göre Bayındır lokasyonu için en yüksek sap oranı % 77,42 değeri ile Greengo çeşidinden elde edilmiş, en düşük değer ise % 75,46 ile Gardavan çeşidinden elde edilmiştir. Diğer çeşitlerin verileri ise bu iki değer arasında yer almıştır. Ödemiş lokasyonunda ise en yüksek sap oranı değeri % 77,06 ile Aneto çeşidinden elde edilirken en düşük değer % 72,85 ile Gardavan çeşidinden elde edilmiştir. Elde ettiğimiz veriler Güneş ve Acar (2005) ve Başaran (2011) verileriyle uyumluluk göstermiştir.

**Çizelge 3.** Farklı sorgum x sudanotu melezi çeşitlerinin salkım oluşturma süresi ve bitki boyu özellikleri

Çeşitler	Salkım Oluşturma Süresi(gün)			Bitki Boyu (cm)		
	Ödemiş	Bayındır	Ort.	Ödemiş	Bayındır	Ort.
Nutri Honey	51,0	62,0	56,5	273,7	251,8	262,7
Aneto	82,0	90,0	86,0	337,3	330,2	333,7
Greengo	82,0	90,0	86,0	342,4	347,7	345,0
Gardavan	70,0	74,8	72,4	338,6	340,4	339,5
Ort.	71,3	79,2		323,0	317,5	
VK		0,24			2,83	
Lsd (%)	Ç:0,2	L:0,13	ÇxL:0,26	Ç: 9,4	L: ÖD	ÇXL: 13,3
	Ç: Çeşit	L: Lokasyon	ÇxL: Çeşit x Lokasyon etkileşimi			

### Yaprak Oranı

Yaprak oranı değerlerine ilişkin veriler Çizelge 4'de sunulmuştur. İstatistikî analiz sonuçlarına göre; çeşit ve lokasyon önemli bulunurken, çeşit x lokasyon önemsiz bulunmuştur. Yaprak oranı değerleri ortalama verilere göre lokasyonlar kıyaslandığında Ödemiş lokasyonunun yaprak oranının (% 24,68) Bayındır lokasyonundan (%23,26) daha yüksek olduğu görülmüştür. Çeşitlerin lokasyon ortalamalarına bakıldığında yaprak oranı değerinin en yüksek % 25,84 ile Gardavan çeşidinde olduğu ve diğer çeşitlerin ise % 23,00 civarında yaprak oranı oluşturduğu görülmüştür. Ödemiş lokasyonunda en yüksek yaprak oranı değeri % 27,13 ile Gardavan çeşidinden elde edilmiş en düşük oran ise % 22,94 ile Aneto çeşidinden elde edilmiştir. Bayındır lokasyonunda ise yine Gardavan çeşidi % 24,55 değeri ile en yüksek yaprak oranını ortaya koyarken en düşük değeri % 22,60 ile Greengo çeşidi ortaya koymuştur.

Yapraklılık oranı, yem bitkilerinde üretilen yemin kalite ve verimini etkileyen önemli bir unsurdur. Bu konuda çalışan kimi araştırmacıların yaprak oranına ilişkin elde ettikleri değer aralıkları bulgularımızla uyumlu bulunmuştur (Güneş ve Acar,

2005; Geren ve Kavut, 2009; Başaran, 2011).

### Yeşil Ot Verimi

Çalışmanın yeşil ot verimine ilişkin elde edilen rakamsal değerleri Çizelge 5'de özetlenmiştir. Yapılan istatistikî analiz sonuçlarına göre çeşitler arasında farklılığın önemli olduğu, lokasyon ve çeşit x lokasyon interaksyonunun önemli olmadığı görülmüştür. Lokasyon ortalamalarına göre Ödemiş lokasyonundan elde edilen yeşil ot veriminin Bayındır lokasyonuna göre daha düşük olduğu görülmüştür. Çeşitlerin ortalama değerlerinde ise en yüksek yeşil ot verimi Greengo çeşidinde (16174,8 kg/da) en düşük verim değerleri ise Nutri Honey (11569,3 kg/da) çeşidinde belirlenmiştir. Bu değerler Gardavan çeşidinde 15697,3 kg/da ve Aneto çeşidinde 14691,9 kg/da olarak bulunmuştur.

Çeşitler açısından Ödemiş lokasyonunda Greengo ve Gardavan çeşitleri (16083,5 kg/da, 15638,8 kg/da) aynı istatistikî grupta yer alarak en yüksek yeşil ot verimi değerlerini sağlamışlardır. Aneto çeşidi 14555,5 kg/da yeşil ot verimi sağlarken Nutri Honey çeşidi 11902,8 kg/da ile en düşük yeşil ot verimi değerini vermiştir. Bayındır lokasyonunda da

**Çizelge 4.** Farklı sorgum x sudanotu melezi çeşitlerinin sap oranı ve yaprak oranı değerleri

Çeşitler	Sap Oranı (%)			Yaprak Oranı (%)		
	Ödemiş	Bayındır	Ort.	Ödemiş	Bayındır	Ort.
Nutri Honey	76,12	77,30	76,71	23,88	22,69	23,29
Aneto	77,06	76,82	76,94	22,94	23,18	23,06
Greengo	75,22	77,42	76,32	24,78	22,60	23,69
Gardavan	72,85	75,46	74,15	27,13	24,55	25,84
Ort.	75,31	76,75		24,68	23,26	
VK	5,88			1,87		
Lsd (%)	Ç: 1,5 L: 1,04 ÇxL: ÖD			Ç:1,47 L:1,04 ÇxL: ÖD		
	Ç: Çeşit L: Lokasyon ÇxL: Çeşit x Lokasyon interaksyonu					

**Çizelge 5.** Farklı sorgum x sudanotu melezi çeşitlerinin yeşil ot verimi ve kuru madde verimi değerleri

Çeşitler	Yeşil Ot Verimi (kg/da)			Kuru Madde Verimi (kg/da)		
	Ödemiş	Bayındır	Ort.	Ödemiş	Bayındır	Ort.
Nutri Honey	11902,8	11235,8	11569,3	3095,8	2881,9	2988,9
Aneto	14555,5	14828,3	14691,9	3729,5	3583,9	3656,7
Greengo	16083,5	16266,0	16174,8	4414,0	6006,6	5210,3
Gardavan	15638,8	15755,8	15697,3	4061,7	4115,0	4088,4
Ort.	14545,2	14521,4		3825,3	4146,9	
VK	3,44			4,0		
Lsd (%)	Ç: 519,4 L: ÖD ÇxL: ÖD			Ç: 166,0 L: 117,4 ÇxL: 234,7		
	Ç: Çeşit L: Lokasyon ÇxL: Çeşit x Lokasyon interaksyonu					

benzer sıralama ortaya çıkmış en yüksek yeşil ot verimi değerlerini Greengo (16266,0 kg/da) ve Gardavan (15755,8 kg/da) çeşitleri sağlamıştır. En düşük yeşil ot verimi değeri 11235,8 kg/da ile Nutri Honey çeşidinden elde edilirken bu değer Aneto çeşidinde 14828,3 kg/da olarak tespit edilmiştir.

Yeşil ot verimine ilişkin elde edilen veriler her iki lokasyonda da oldukça yüksek bulunmuştur. Sorgum x sudanotu melezine ait bu çeşitlerin yüksek verimli olmaları bölgede mısır bitkisine alternatif olması açısından oldukça önemlidir. İptaş ve ark. (2001)'nin Tokat-Kazova koşullarında ana ürün olarak sorgum x sudanotu melezi Pioneer 988 çeşidi ile yaptıkları çalışmada elde ettikleri yeşil ot verimi değerleri çalışmamız bulgularını destekler niteliktedir. Balabanlı ve Türk (2005) Isparta koşullarında sorgum x sudanotu melezi çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi üzerine gerçekleştirdikleri çalışmada elde ettikleri yeşil ot verim değerleri ile bulgularımız uyumluluk göstermemektedir. Bu durum çalışmada kullanılan bitki çeşitlerine, iklim ve toprak özelliklerinin farklı olmasıyla açıklanabilir.

#### Kuru Madde Verimi

Araştırmanın kuru madde verimi değerlerine ilişkin elde edilen verileri Çizelge 5'de özetlenmiştir. Yapılan istatistikî analize göre çeşit, lokasyon ve çeşit x lokasyon etkisi önemli bulunmuştur. Değerler lokasyon ortalamaları açısından ele alındığında, yeşil ot verimi değerlerinde olduğu gibi Bayındır lokasyonuna ait kuru madde verimi (4146,9 kg/da) değerleri Ödemiş lokasyonu (3825,3 kg/da) değerlerine göre daha yüksek bulunmuştur. Çeşitlerin lokasyon ortalaması verileri incelendiğinde; en yüksek kuru madde veriminin 5210,3 kg/da ile Greengo çeşidinden elde edildiği ve onu 4088,4 kg/da kuru madde verimiyle Gardavan çeşidinin izlediği görülmektedir. Nutri Honey çeşidi 2988,9 kg/da ile en düşük kuru madde verim değerini ortaya koyarken, Aneto çeşidi 3656,7 kg/da kuru madde verimi değerini ortaya koymuştur.

Çeşitlerin lokasyonlardaki kuru madde verimi değerleri incelendiğinde, en yüksek verim değerini her

iki lokasyonda da Greengo çeşidinin sağladığı ve onu ikinci sırada Gardavan çeşidinin izlediği görülebilmektedir. Her iki lokasyonda da en düşük kuru madde verim değerleri Aneto çeşidinde belirlenmiştir.

Sorgum x sudanotu melezi çeşitleriyle iki farklı lokasyonda yürütülen çalışmada kuru madde verimi değerleri ortalama 3 ton ile 5,2 ton aralığında bulunmuştur. Çeşit özelliğinden kaynaklanan bu farklılık bu konuda çalışmaya yürüten bazı araştırmacıların bulgularıyla uyumlu (İptaş ve ark. 2001) bulunurken kimi araştırmacıların bulgularından yüksek çıkmıştır (İptaş ve Yılmaz, 1995).

#### Ham Protein Oranı

Araştırmada ham protein değerlerine ilişkin elde edilen veriler Çizelge 6'da sunulmaktadır. Yapılan istatistikî analiz sonuçlarına göre; çeşit, lokasyon ve çeşit x lokasyon etkisi önemli bulunmuştur. Çeşitlerin Ödemiş lokasyonundaki ortalama ham protein değerleri % 8,80 ile Bayındır lokasyonundan (% 8,21) yüksek çıkmıştır. Her iki lokasyonun ortalama değerleri çeşitler açısından karşılaştırıldığında en yüksek ham protein oranı % 9,57 ile Gardavan çeşidinde en düşük ise % 7,90 ile Aneto çeşidinden elde edilmiştir. Bu değer Nutri Honey çeşidinde % 8,52 ve Greengo çeşidinde % 8,04 olarak belirlenmiştir.

Çeşitlerin lokasyonlara göre ham protein değerleri incelendiğinde her iki lokasyonda da Gardavan çeşidinin en yüksek ham protein değerine ulaştığı görülmüş, Aneto çeşidi ise çeşitler içerisinde en düşük değeri ortaya koymuştur.

Araştırmada elde ettiğimiz bulgular Keskin ve ark. (2005), Uzun ve Çiğdem (2005)'in bulgularından yüksek, İptaş ve ark. (2001)'in bulgularından düşük bulunmuştur. Bu durum denemenin yürütüldüğü farklı ekolojik koşullardan, çeşit, bakım ve uygulamalardan kaynaklandığı söylenebilir.

#### Ham Kül

Araştırmanın ham kül oranı değerleri Çizelge 6'da verilmiştir. İstatistikî analiz sonuçlarına göre çeşit, lokasyon, çeşit x lokasyon etkisi önemli

**Çizelge 6.** Farklı sorgum x sudanotu melezi çeşitlerinin ham protein ve ham kül değerleri

Çeşitler	Ham protein (%)			Ham kül (%)		
	Ödemiş	Bayındır	Ort.	Ödemiş	Bayındır	Ort.
Nutri Honey	7,88	9,15	8,52	7,19	8,09	7,64
Aneto	8,79	7,01	7,90	9,53	7,42	8,48
Greengo	8,97	7,10	8,04	9,07	8,81	8,94
Gardavan	9,56	9,58	9,57	6,42	7,14	6,78
Ort.	8,80	8,21		8,05	8,87	
VK		0,24			0,25	
Lsd (%)	Ç: 0,02 L: 0,02 ÇxL: 0,03			Ç: 0,02 L: 0,02 ÇxL: 0,03		
	Ç: Çeşit L: Lokasyon ÇxL: Çeşit x Lokasyon etkisi					

çıkıştır. Çeşitlerin lokasyonlardaki ortalama değerleri incelendiğinde Bayındır lokasyonunda bu değer % 8,87 ile Ödemiş lokasyonundan (% 8,05) yüksek olduğu görülmüştür. Çeşitler içerisinde % 8,94 ham kül oranıyla Greengo çeşidi en yüksek veriye ulaşmış onu % 8,48 değeri ile Aneto çeşidi takip etmiştir. En düşük ham kül oranı değeri % 6,78 ile Gardavan çeşidinde belirlenmiştir. Ham kül oranına ilişkin elde ettiğimiz değerler Çiğdem ve Uzun (2006)'un bulgularıyla uyumlu bulunmuştur.

## SONUÇ ve ÖNERİLER

Hayvan beslemede kaba yem açığının giderilmesinde, Mısır bitkisine alternatif olarak, yüksek verimliliği ve birden çok biçim özelliğiyle sorgum x sudanotu melezi çeşitleri yetiştiriciliğinin yaygınlaştırılması gerekmektedir. İslah edilerek geliştirilen yeni yüksek verimli çeşitlerin belirlenerek, yetiştiriciliğinin üretici koşullarında yaygınlaştırılması kaba yem açığının kapatılmasında önem kazanacaktır. Araştırmamızda; ana ürün olarak yetiştirilen dört farklı sorgum x sudanotu melezi çeşitleri her iki lokasyonda da verim ve verim özellikleri açısından değerlendirilmiştir. Bölge koşullarında yazlık alternatif ana ürün sıcak iklim yem bitkisi olarak değerlendirilen sorgum x sudanotu melezi çeşitlerinde, incelenen birçok özellik açısından yakın değerler elde edilse de, Greengo, Gardavan ve Aneto çeşitleri hem yeşil ot hem de kuru madde verimi değerleri bakımından Nutri Honey çeşidine göre daha yüksek performans sergilemişlerdir. Hayvansal verim artışına önemli katkı sağlayacağı düşünülen, sorgum x sudanotu melezi bitkilerinin, ana ve ara ürün olarak tarımının geliştirilmesine önem verilmelidir.

## KAYNAKLAR

- Açıkgöz E (1991) Yembitkileri, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 633-2, Bursa.
- Açıkgöz N, Akbaş ME, Moghaddam A, Özcan K (1994) PC'ler için veritabanı esaslı Türkçe istatistik paketi: TARİST. In: Tarla Bitkileri Kongresi Bildirileri, 25-29 Nisan 1994, Bornova-İzmir, 131-136.
- Açıkgöz E, Hatipoğlu R, Altınok S, Sancak C, Tan A, Uraz D (2005) Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi, 3-7 Ocak 2005, Ankara.
- Anonim (2006) Çayır mera yem bitkileri danışma kurulu ön raporu. 6-7 Nisan 2006, Denizli.
- Anonim (2013a) Ödemiş meteoroloji istasyonu iklim verileri. Ödemiş, İzmir.
- A n o n i m ( 2 0 1 3 b )  
http://www.tarim.gov.tr/BUGEM/TTSM/Belgeler/Tescil/Teknik%20 Talimatlar/S%C4%B1cak%20%C4%B0klim%20Tah%C4%B1llar%C4%B1/sorgum%20teknik%20talimat%C4%B1.pdf
- Balabanlı C ve Türk M (2005) Sorgum, sudanotu melezi ve çeşitlerinin Isparta koşullarında verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 9: 3.
- Balabanlı C Albayrak S, Türk M, Yüksel O (2006) 4342 Sayılı mera kanunu uygulanmasında karşılaşılan sorunlar ve çözüm yolları. Süleyman Demirel Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi 1: 75-81.
- Başaran R (2011) Bartın'da sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) çeşitlerinin ikinci ürün silajlık olarak yetiştirilmesi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Konya.
- Çiğdem İ, Uzun F (2006) Samsun ili taban alanlarında ikinci ürün olarak yetiştirilebilecek bazı silajlık sorgum ve mısır çeşitleri üzerine bir araştırma. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 21(1): 14-19.
- Geren H, Kavut YT (2009) İkinci ürün koşullarında yetiştirilen bazı sorgum (*Sorghum sp.*) türlerinin mısır (*Zea mays* L.) ile verim ve silaj kalitesi yönünden karşılaştırılması üzerine bir araştırma, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 46(1): 9-16
- Güçük T, Baytekin H (1999) Bozova sulu koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen silaj mısır, silaj sorgum ve sorgum-sudanotu melezi çeşitlerinde hasat zamanlarının verim ve bazı silaj özelliklerine etkisi. In: Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi Bildirileri, 15-18 Kasım 1999, Adana, 178-183.
- Gül İ, Bağbaş M (1999) Diyarbakır sulu koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen silaj sorgum, sorgum sudanotu melezi ve sudanotu çeşitlerinde verim ve verim özelliklerinin incelenmesi. In: Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi Bildirileri, 15-18 Kasım 1999, Adana, 306-311.
- Güneş A, Acar R (2005) Karaman ekolojik koşullarında silajlık sorgum x sudanotu melezinin II. ürün olarak yetiştirme imkânlarının belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 19(35): 8-15.
- Heath ME, Barnes RF, Metcalfe DS (1985) Forages. Iowa State University Press, Ames.
- İptaş S, Yılmaz M (1995) Silajlık sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) ve sorgum x sudanotu melezleri (*Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense* Stapf.)'nde farklı sıra aralıklarının bazı morfolojik ve tarımsal özelliklere etkisi üzerine bir araştırma. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 12: 203-212.
- İptaş S, Brohi AR, Aktaş A (2001) Sorgum x sudanotu mezinde (*Sorghum vulgare* Pers. X *Sorghum sudanense* (Piper) Stapf.) azotlu gübreleme ve biçim yüksekliğinin verim ve kaliteye etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi 7 (2): 69-74.
- Keşkin B, Yılmaz İH, Akdeniz H (2005) Sorgum x sudanotu melezi (*Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense* Mtapf.) çeşitlerinde hasat zamanının verim ve verim unsurlarına etkisi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 36(2): 145-150.
- Mülayim M, Özköse A, Işık Ş (2009) Konya koşullarında sorgum x sudanotu melezi çeşitlerinde verim ve bazı tarımsal özelliklerin belirlenmesi. In: Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi Bildirileri Cilt 2. Hatay, 627-630.
- Sağlamtimur T, Tansı V, Baytekin H Çukurova koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilecek silaj sorgum çeşitlerinin bazı tarımsal karakterlerinin saptanması üzerinde bir araştırma. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 3(3): 40-50.
- Siefers MK, Bolsen KK (1997) Agronomic and silage quality traits of forage sorghum cultivars in 1995. In: Türkiye I. Silaj Kongresi Bildirileri, Bursa, 93-96.
- Tekeli AS, Baytekin H, Şılbr Y, Kendir H, Deveci M, Tan A,

*Farklı Sorgum x Sudanotu Melezi (Sorghum Bicolor x Sorghum Sudanense Stapf.)  
Çeşitlerinin Verim Ve Verim Özellikleri Üzerine Bir Araştırma*

- Ateş E (2005) Meraların korunma ve kullanımı. In: TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası G. Teknik Kongresi Bildirileri.
- Uzun F, Çiğdem İ (2005) Yemlik kocadarı ve kocadarı-sudanotu melezleri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 20(2): 66-72.
- Yılmaz İ (2000) Van koşullarında uygun silajlık sorgum, sudanotu ve sorgum-sudanotu melezi çeşitlerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. In: Proceedings of the International Animal Nutrition Congress, 4-6 September 2000, 413-419.

***Sorumlu Yazar***

*Ali SALMAN*  
*salmanali51@hotmail.com*

*Ege Üniversitesi*  
*Bayındır Meslek Yüksekokulu, Bayındır-İzmir*

*Geliş Tarihi : 18.11.2015*  
*Kabul Tarihi : 22.12.2015*