

**KONYA EKOLOJİK SARTLARINDA SİLAJLIK SORGUM-SUDAN OTU MELEZLERİNİN VERİMLERİ İLE VERİMİ ETKİLEYEN BAZI ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ<sup>1</sup>**

Ramazan ACAR<sup>2</sup>

M. Aydın AKBUDAK<sup>3</sup>

Bayram SADE<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Kampüs-Konya

<sup>3</sup> Konya Hayvancılık Araştırma Enstitüsü-Konya

**ÖZET**

Bu araştırma 2000 yılında Konya Hayvancılık Araştırma Enstitüsü tarlalarında bes sorgum-sudanotu melezi çeşidi (Elrey, Grass, Grazer, Jumbo ve Sweet) ile yürütülmüştür. Denemede çeşitlerinden elde edilen iki biçimdeki ortalama bitki boyu 215.53 cm (sweet)-231.02 cm (Jumbo); bitki ağırlığı 495.6 g (Elrey)-674.5 g (Sweet); sap çapı 0.99 cm (Elrey)-1.39 cm (Jumbo); sap ağırlığı 406.8 g (Elrey)-537.0 g (Sweet); sap oranı % 74.7 (Jumbo)-%82.0 (Elrey); yaprak ağırlığı 88.7 g (Elrey)-153.0 g (Jumbo); yaprak oranı %15.5 (Grazer)-%25.2 (Jumbo); kuru madde oranı %27.73 (Sweet)-%34.55 (Elrey) arasında bulunmuş, toplam kuru madde verimi 4486.8 kg/da (Grass)-5745.2 kg/da (Jumbo) ve toplam yas ot verimi 14641.3 kg/da (Grass)-19038.7 kg/da (Jumbo) arasında degismistir. Bir yıllık sonuçlara göre; verim ve ele alınan diğer özellikler için Konya ve benzeri ekolojilerde Jumbo ve Sweet sorgum-sudan otu melezi çeşitleri ön plana çıkmışlardır.

**Anahtar Kelimeler:** Sorgum-sudan otu, verim, verim unsurları

**THE DETERMINATION OF YIELD AND SOME YIELD COMPONENTS OF SORGHUM-SUDANGRASS HYBRID CULTIVARS FOR SILAGE PRODUCTION IN KONYA ECOLOGICAL CONDITIONS**

**ABSTRACT**

This research was conducted with five sorghum-sudangrass hybrid cultivars (Elrey, Grass, Grazer, Jumbo and Sweet) at Animal Research Institute of Konya in 2000. Obtained data as average of two cutting summarised as follows; plant heights were 215.53 cm (Sweet)-231.02 cm (Jumbo); plant fresh weights were 495.6 g (Elrey) to 674.5 g (Sweet); stem diameters were 0.99 cm (Elrey)-1.39 cm (Jumbo); stalk weights were 406.8 g (Elrey) to 537.0 g (Sweet); stalk ratios were 74.7% (Jumbo)-82.0% (Elrey); leaf weights were 88.7 g (Elrey) to 153.0 g (Jumbo); leaf ratios were 15.5% (Grazer)-25.2% (Jumbo); dry matter ratios were 27.73% (Sweet) to 34.55% (Elrey). As total of two cutting green forage yields were 146410 kg.ha<sup>-1</sup> (Grass) to 190380 kg.ha<sup>-1</sup> (Jumbo) and dry matter yields were 44860 kg.ha<sup>-1</sup> (Grass) to 57450 kg.ha<sup>-1</sup> (Jumbo). According to results of one-year; Jumbo and Sweet c.v. can be shown to be suitable varieties as silage production with respect to yield and other observed characters in Konya Province and similar ecologies.

**Key words:** Sorghum-sudangrass, yield, yield components

**GİRİS**

Sorgum dünya üzerinde insan ve hayvan beslenmesinde kullanılan 5 ana üründen (bugday, çeltik, mısır, arpa ve sorgum) bir tanesidir (Kumuk ve Avcioglu, 1986). İklim ve toprak koşulları yönünden sorgum üretimine çok elverişli olan ülkemizde sorgum üretimi henüz arzu edilen düzeye gelmemiştir. Mısır'a göre tarımı daha kolay ve kuruga daha dayanıklı ve ayrıca mısırın yetismeyeceği kadar tuzlu topraklarda kolaylıkla yetistirilebilen (Kumuk ve Avcioglu, 1986) sorgum türleri birbirleri arasında kolayca melezlenebilmekte ve verimli döller verebilmektedirler. Bu nedenle sorgum tür ve çeşitleri arasında büyük bir genetik varyasyon görülmektedir. Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) ile sudan otu (*S. sudanense* (Piper.) Stopf.)'un melezlenmesi sonucu sorgum-sudan otu melezi elde edilmiştir. Elde edilen melez, hayvancılığı gelişmiş ülkelerde, özellikle ABD'de süt sigiri işletmelerinin en önde gelen yem bitkilerinden biridir (Skerman ve Riveros, 1990; Sağlamtimur ve ark. 1995; Orak ve İptas, 1999). Sorghum-sudan otu melezi diğer sorgum türlerine oranla genellikle daha verimli, sulu ve sekerce zengin saplı ayrıca yarı kurak koşullara daha iyi adapte olmuştur (Emeklier, 1993). Bu nedenle hayvan beslemede daha

fazla kullanılmakta fakat otundaki dhurrin miktarı zaman, zaman problem olabilmektedir. Bu problem güvenli çeşitler seçilerek (risk olmayacak seviyede prüsik asit bulunduran toksik olmayan çeşitler), erken devrede otlatmaya izin veremeyerek, kuru ot veya silajı yapılarak elemine edilebilir (Hoover ve ark. 1948; Langer ve Hill, 1982). C4 bitkisi olan (Langer ve Hill, 1982; Watson ve Dallwitz, 1994) sorgum-sudan otu melezleri ülkemizde birinci ve ikinci ürün olarak yetistirilebilmektedir (Orak ve İptas, 1999). Bu araştırma ile Konya ve çevresinde sayısı artan süt sigirciliği işletmelerinin kaliteli kaba yem ihtiyaçlarını karşılamada sorgum-sudan otu melezi çeşitlerinin verim durumlarını ortaya koyarak dikkati çekmek amaçlanmıştır.

**MATERYAL VE METOT**

Bu araştırma 2000 yılında Konya Hayvancılık Araştırma Enstitüsü tarlalarında yürütülmüş, araştırmada materyal olarak bes adet (Elrey Del Greenchop, Grass 11, Grazer N<sub>2</sub>, Jumbo, Sweet Siough-5) sorgum-sudan otu melezi kullanılmıştır.

Deneme "tesadüf blokları deneme deseni" esas alınarak dört tekerrürlü olarak kurulmuş, parseller 2.25 x 5 = 11.25 m<sup>2</sup> ebatlarında, her parsel 5 sıra olacak

<sup>1</sup> Bu proje Konya Hayvancılık Ars. Ens. tarafından desteklenmiştir (Proje No: 42-14-3-2000)

şekilde tertiplenmiştir. Ekim işlemi 12 Mayıs 2000 tarihinde 45 cm sıra arası, 5 cm sıra üzeri olacak şekilde açılan çizgilere elle yapılmıştır.

Arastirmada 7 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve 12 kg/da N planlanmış ve tüm deneme parsellerine ekim öncesinde dekara 7 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve 2.7 kg N olacak şekilde DAP (%18 N, %46 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) formunda gübre uygulaması yapılmıştır. Denemede öngörülen toplam 12 kg/da N'un kalan 4.6 kg'ı üre (%46 N) formunda (ikinci çapa öncesi toprak yüzeyine serpilip çapa ile toprağa karıştırılarak) ve son 4.7 kg/da'si ise amonyum nitrat (%33N) formunda (1. biçimden sonra sulama suyuyla birlikte) uygulanmıştır. Bitkiler çıktıktan sonra 2-3 yapraklı iken 1. çapa (09.06.2000), 25-30 cm boylanınca 2. çapa (06.07.2000) ile birlikte hafif bir bogaz doldurma yapılmıştır. Denemenin yapıldığı yıl vejetasyon döneminde (Nisan-Ekim) toplam yağış miktarı 153.7 mm, sıcaklık ortalaması 17.9<sup>0</sup> C ve nispi nem % 47.1 olmuştur. Vejetasyon süresince deneme alanında gerçekleşen iklim değerleri uzun yıllar ortalama iklim değerlerine (toplam 150 mm yağış, 17.6<sup>0</sup> C sıcaklık, % 52.5 nispi nem) yakındır. Denemelerde yer alan tüm çeşitlere ait bitkiler 35-40 cm boyunda iken deneme alanında yüksek oranda cüce Agustus böceği (fam: Cicadellidae) popülasyonu belirlenmiş olup, etkili maddesi oxydemeton methyl olan sistemik ilaçla (100 cc/da dozunda) sirt pülverizatörü ile ilaçlama yapılmıştır. Ekimi müteakip çıkışı sağlamak için, sapa kalkma döneminde, birinci biçim öncesi ve sonrası olmak üzere 4 defa sulama yapılmıştır. Ot hasadı için 02.08.2000 ve 25.10.2000 tarihlerinde olmak üzere iki defa biçim yapılmıştır. Hasat, parsel kenarlarından birer sıra atıldıktan sonra geriye kalan alanda bitkiler çiçeklenme başlangıcına ulaşmış, yaklaşık 200 cm boylandıklarında, 8-10 cm yüksekten biçilmek suretiyle yapılmıştır.

Deneme süresince her parselde tesadüfi olarak seçilen bes bitkide; bitki boyu, sap çapı, tek bitki ağırlığı, sap ağırlığı ve oranı, yaprak sayısı, yaprak ağırlığı ve oranı, m<sup>2</sup>'deki sap sayısı ile ilgili ölçüm ve tartımlar yapılmış, yas ot verimi parsel alanından biçilen bitkilerin tartılarak dekara çevrilerek kg/da olarak kaydedilmiştir. Hasat sırasında her parselden biçilen bitkilerden alınan yas numuneler paçal yapıp 70<sup>0</sup> C'de sabit ağırlığa gelinceye kadar tutularak kuru madde oranı belirlenmiş, bu değerler yas ot verimleri ile çarpılarak kuru madde verimi bulunmuştur (Akyıldız, 1984). Elde edilen veriler, "MSTAT-C" istatistik paket programı kullanılarak varyans analizine tâbi tutulmuş, farklılıkları belirlenen ortalamaların gruplandırılması için LSD testi kullanılmıştır.

#### ARASTIRMA SONUÇLARI VE TARTISMA

Konya ekolojik şartlarında silajlık sorgum-sudan otu melezi çeşitlerinin verim ve verim unsurlarına ait varyans analizi sonuçları Tablo 1'de, ortalamalara ait değerler Tablo 2'de ve verim ve bazı özellikler ara-

sında önemli bulunan ikili ilişkiler Tablo 3'de verilmiştir.

#### Bitki boyu ve tek bitki ağırlığı

Denemeye alınan sorgum-sudan otu melezi çeşitlerinin bitki boyları arasındaki farklılıklar 1. biçimde, 2. biçimde ve iki biçimin ortalamaları arasında istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Bitki ağırlıkları bakımından ise 2. biçim ve iki biçimin ortalamaları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Tablo 1). Bitki boyu yönünden çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan önemli olmamakla birlikte 1. biçimde en yüksek bitki boyu 221.75 cm ile Grazer çeşidinde belirlenirken, 2. biçimde ve iki biçimin ortalamalarında en yüksek bitki boyu sırasıyla 248.66 cm ve 231.02 cm ile Jumbo çeşidinde belirlenmiştir. Bitki ağırlığı bakımından ise 1. biçimde 812.0 g ile Grass, 2. biçimde ve iki biçimin ortalamalarında ise sırasıyla 622.5 g ve 674.5 g ile Sweet 1. sırada yer almışlardır. Bitki ağırlığında 1. biçimde Grass çeşidini sırasıyla Sweet (726.5 g) Jumbo (707.2 g), Elrey (617.5 g) ve Grazer (608.2 g) takip etmiştir. 2. biçimde ve iki biçimin ortalamaları arasında sıralama aynı olup, Sweet çeşidini sırasıyla Grass (522.5-667.2 g), Jumbo (491.2-599.2 g), Grazer (410.0-509.1 g) ve Elrey (373.7-495.6) takip etmiştir (Tablo 2). Bitki ağırlıkları bakımından istatistiksel açıdan farklılıkları önemli bulunan 2. biçim ve iki biçimin ortalamalarında Sweet ve Grass çeşitleri ön plana çıkmışlardır.

Arastirmada bitki boyu yönüyle çeşitler arasında istatistiksel farklılık önemli olmamış, ortalama bitki boyları çeşitlere göre 215.53 cm ile 231.02 cm arasında değişmiştir. Bu konu ile ilgili ülkemizde ve yurtdışında çok sayıda araştırma yürütülmüş olup, sorgum-sudan otu melezlerinde bitki boyu yönüyle benzer ve değişik sonuçlara ulaşılmıştır. Sorgum-sudan otu melezlerinde bitki boyunun Acar ve ark. (2001) 1-2 m'den 4-6 m'ye kadar çıkabileceğini, Waltson ve Dallwitz (1994) 60-300 cm olabileceğini, Yılmaz ve ark. (2000) 201.5-210.3 cm, Skerman ve Riveros (1990) ise 3.0-3.6 m arasında değişebileceğini ifade etmişlerdir. Araştırmacıların bulguları arasındaki benzerlik ve farklılıklar çeşitlerin, ekolojilerin, bosta biçim dönemi olmak üzere uygulanan kültürel işlemlerin benzerlik veya farklılığından kaynaklanmaktadır. Ayrıca, sorgum-sudan otu melezlerinin hızlı gelişme gösterdiğini, 100 cm boylandığında HCN zehirlenmesi sorunun önemini yitirdiği ve 100-120 cm boylanınca biçimin yapılabilmesi belirtilemektedir (Saglamtimur ve ark., 1995; Anonymous, 1998). Denemelerimizde bitki boyu ile ilgili elde ettiğimiz sonuçlar, yukarıda belirtilen araştırmacıların belirttikleri sınırlar dahilindedir.

#### Sap çapı, ağırlığı ve oranı

Denemeye alınan sorgum-sudan otu melezi çeşitleri arasında sap çapları yönüyle 1. biçimde, 2. biçimde ve iki biçimin ortalamaları arasında istatistiksel

olarak önemli farklılıklar belirlenmiştir (Tablo 1). Sap çapı 1. biçimde en fazla 1.81 cm ile Jumbo çeşidinde tespit edilirken, bunu sırasıyla Sweet (1.63 cm), Grass (1.45 cm), Grazer (1.29 cm) ve Elrey (1.17 cm) takip etmiştir. 2. biçimde en yüksek sap çapı Sweet çeşidinde (1.06 cm) tespit edilirken, bunu sırasıyla Jumbo

(0.98 cm), Grass (0.93), Grazer (0.87 cm) ve Elrey (0.82 cm) izlemiştir. İki biçimin ortalamalarına göre ise en yüksek sap çapı 1.39 cm ile Jumbo çeşidinde belirlenirken bunu sırasıyla Sweet (1.34 cm), Grass (1.19 cm), Grazer (1.08 cm) ve Elrey (0.99 cm) takip etmiştir (Tablo 2).

Tablo 1. Sorgum-Sudan Otu Melezi Çesitlerinde Verim ve Bazı Özelliklere Ait Varyans Analiz Özeti (Kareler Ortalamaları)

Konular	SD	Bitki Boyu			Tek bitki Ağırlığı			Sap çapı		
		1.Biç.	2. Biç.	Ort.	1.Biç.	2. Biç.	Ort.	1.Biç.	2. Biç.	Ort.
Tekerür	3	48.0	51.5	22.7	25767.0	13923.3	11480.5	0.038	0.030	0.020
Çesit	4	50.5	607.3	147.3	28360.6	38348.1*	28637.1*	0.267**	0.036*	0.116**
Hata	12	215.3	339.9	140.1	20172.5	8663.9	7872.3	0.048	0.009	0.021
C.V.	---	6.81	7.94	5.29	20.46	19.23	15.06	14.82	10.37	12.05
LSD	---	---	---	---	---	143.4	96.46	0.4732	0.1462	0.2213
Konular	SD	Sap Ağırlığı			Sap oranı			Yas Ot Verimi		
		1.Biç.	2. Biç.	Ort.	1.Biç.	2. Biç.	Ort.	1.Biç.	2. Biç.	Ort.
Tekerür	3	11505.4	10434.5	5993.6	8.0	6.8	4.2	407313.0	313557.2	274594.9
Çesit	4	13889.1	24920.6*	16359.3	48.6**	21.7	31.3*	3119528.5	4740610.7*	13397490.0*
Hata	12	11572.7	7581.4	5520.1	6.3	28.4	8.3	1123783.6	1146392.1	3438348.2
C.V.	---	19.81	22.20	15.93	3.20	6.62	3.62	15.67	11.14	11.33
LSD	---	---	134.1	---	5.422	---	13.144	---	1650	2020
Konular	SD	Yaprak Sayısı			Yaprak Ağırlığı			Yaprak Oranı		
		1.Biç.	2. Biç.	Ort.	1.Biç.	2. Biç.	Ort.	1.Biç.	2. Biç.	Ort.
Tekerür	3	0.97	0.19	0.49	2860.8	357.9	926.4	8.8	6.8	4.2
Çesit	4	1.43	0.15	0.53	4935.9	2230.0	2976.3**	48.6**	21.7	31.3*
Hata	12	0.57	0.37	0.27	1666.8	805.8	480.7	6.3	28.4	8.3
C.V.	---	8.56	7.14	6.08	26.98	30.44	17.93	11.63	27.35	14.03
LSD	---	---	---	---	---	---	33.49	5.421	---	3.144
Konular	SD	M <sup>2</sup> deki Sap Sayısı			Kuru Madde Oranı			Kuru Madde Verimi		
		1.Biç.	2. Biç.	Ort.	1.Biç.	2. Biç.	Ort.	1.Biç.	2. Biç.	Ort.
Tekerür	3	34.9	427.0	111.3	46.5	34.4**	27.2**	707933.6	124166.7	904095.8
Çesit	4	90.6**	276.6	164.9	69.7*	40.5**	29.9**	303203.0	521949.8	1001150.9
Hata	12	15.0	171.9	57.1	13.8	3.9	4.53	144418.0	224753.2	396952.8
C.V.	---	10.17	24.85	16.62	12.82	6.21	6.93	19.23	15.70	12.61
LSD	---	8.233	---	---	5.734	4.298	3.251	---	---	---

\*:0.05 seviyesinde önemli

\*\* :0.01 seviyesinde önemli

Sap ağırlığı yönünden ise sorgum-sudan otu melezi çeşitleri arasındaki farklılıklar 1. biçim ve iki biçimin ortalamasında istatistiksel bakımdan önemsiz bulunurken, 2. biçimde istatistiksel bakımdan önemli bulunmuştur (Tablo 1). 1. biçimde en yüksek sap ağırlığına 632.7 g ile Grass çeşidinde rastlanırken bunu Sweet (571.5 g), Jumbo (516.2 g), Elrey (505.0 g) ve Grazer (489.5 g) takip etmiştir. 2. biçimde yine Sweet (502.5 g) 1.grubu oluştururken Grass (435.0 g) ve Jumbo (376.2 g) 2. grubu ve Grazer (331.2 g) ve Elrey (308.7 g) ise sonuncu grubu oluşturmuştur. İki biçimin ortalamalarına göre ise en yüksek sap ağırlığı Sweet çeşidinde (537.0 g), en düşük sap ağırlığı ise Elrey çeşidinde (406.8 g) belirlenmiş ve diğer çeşitler ise bu iki değer arasında sıralanmışlardır (Tablo 2).

Denemeye alınan sorgum-sudan otu melezi çeşitleri arasında sap oranı yönüyle 1. biçim ve iki biçimin ortalamaları arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar belirlenirken 2. biçimdeki farklılıklar önemsiz çıkmıştır (Tablo 1). 1. biçim ve iki biçimin ortalamalarında Elrey (% 81.9-82.0), Grazer (% 80.4-80.6), Sweet (% 78.5-79.3) ve Grass (% 78.4-80.5) ilk grubu oluştururken, Jumbo (% 72.7-74.7) ise son grubu oluşturmuştur. 2. biçimde ise en yüksek değer % 82.6

ile Grass'ta, en düşük değer % 76.7 ile Jumbo çeşidinde belirlenmiştir (Tablo 2).

Bu araştırmada çeşitler ortalaması olarak sap çapı 0.99-1.39 cm arasında değişmiştir. Sap çapı en fazla olan Jumbo ve Sweet çeşitlerinin yas ot verimlerinde de ilk sıralarda yer alması dikkat çekmektedir. Sorgumlarda sap çapının 15 cm arasında değiştiği (Gençkan,1983; Kumuk ve Avcioglu, 1986; Emeklier, 1993; Acar ve ark.,2001), Konya'da yapılan bir araştırmada süpürge darısında ortalama 1.11 cm olduğu (Acar ve Yıldırım,2001), ve saplarının sudan otuna göre daha kalın (Saglamtimur ve ark.,1995) olduğu bildirilmiştir. Araştırmamızda sorgum-sudan otu melezlerinde belirlenen sap çapları ile, kaynaklarda bu konudaki bulgulara rastlanmadığından bir karşılaştırma yapılamamıştır.

Bu araştırmada çeşitler ortalaması olarak sap oranı % 74.7-82.0 arasında değer almıştır. Yılmaz (2000) tarafından Van koşullarında araştırmamızda yer alan çeşitlerle de yapılan bir araştırmada, sap oranlarının % 69.7 ve % 73.2 arasında değiştiği belirtilerek,benzer bulgular elde edilmiştir. Sorgum-sudan otu melezlerinde sapların sulu ve fermente olabilir sekerce zengin olduğu bildirilmiş olup (Kumuk ve Avcioglu, 1986; Emeklier, 1993; Acar ve ark.,2001 ),bu durum aras-

tirmada belirlenen yüksek sap oranının ot ve silaj kalitesi üzerine olumsuz bir etkisinin olmadığının gösterilmesi açısından büyük önem tasimaktadır.

### Yaprak sayısı, ağırlığı ve oranı

Yaprak sayısı bakımından denemeye alınan sorgum-sudan otu melezi çeşitleri arasında 1., 2. biçim ve iki biçimin ortalamaları arasında istatistiki bir farklılık görülmemiştir (Tablo 1). 1. biçimde en fazla değer 9.48 adet/bitki ile Grass çeşidinde, 2. biçimde ise Jumbo (8.75 adet/bitki) çeşidinde belirlenmiştir. Ki biçimin ortalama değerleri içerisinde ise 8.99 adet/bitki ile Jumbo ve Grass ilk sırada yer almışlardır (Tablo 2).

Denemeye alınan sorgum-sudan otu melezi çeşitleri arasında yaprak ağırlığı yönünden iki biçimin ortalamaları arasındaki farklılıklar istatistiki bakımdan önemli olup, 1. ve 2. biçimde çeşitler arasındaki farklılıklar ise önemsiz bulunmuştur (Tablo 1). 1. biçimde en fazla yaprak ağırlığı 191.0 g/bitki olarak Jumbo çeşidinde tespit edilirken, 2. biçimde ise 120.0 g/bitki olarak Sweet çeşidinde belirlenmiştir. İki biçimin ortalamaları bakımından ise Jumbo (153.0 g/bitki), Sweet (137.5 g/bitki), Grass (133.3 g/bitki) ilk grubu oluşturlarken, Grazer (98.7 g/bitki) ve Elrey (88.7 g/bitki) son grubu oluşturmışlardır (Tablo 2).

Denemeye alınan sorgum-sudan otu melezi çeşitleri arasında yaprak oranı yönüyle 1. biçim ve iki biçimin ortalamalarına ilişkin değerler arasındaki farklılıklar istatistiki bakımdan önemli olup, 2. biçimdeki farklılıklar önemsiz bulunmuştur (Tablo 1). 2. biçimde en büyük değer % 23.2 ile Jumbo çeşidinde tespit edilmiştir. Yine 1. biçimde ve iki biçimin ortalamalarında ilk grubu Jumbo (% 27.2 ve % 25.2) oluştururken, Sweet (% 21.4-20.6) Grass (% 21.6-19.5), Elrey (% 18.0-17.9) ve Grazer (% 19.5-15.5) son grubu oluşturmışlardır (Tablo 2).

Genç sorgum bitkilerinde sorgum yapraklarının kenarları testere disli olması sebebiyle mısır bitkisinden kolaylıkla ayırt edilebileceğini belirten Martin ve Ark. (1976), fide durumu boyunca olusanlar dahil sap üzerindeki toplam yaprak sayısının 21 Amerikan çeşidinde ortalama her saptan 16 ile 27 arasında olduğunu, küçük yapraklardan ilk 10'u veya daha azının toprak üstündeki taç bogumlarından çıktığını, erkenci çeşitlerin daha az yaprağa sahip olduğunu ve buna bağlı olarak da bitki veriminin sınırlandığını belirtmişlerdir. Çok yapraklı olanların genellikle yemlik sorgumlar olarak sınıflandırıldığı da belirtilmektedir (Hoover ve ark., 1948; Açıköz, 1991; Manga ve ark., 1994). Sorgum x sudan otu melezinin sudan otuna göre daha yapraklı olduğu da belirtilmektedir (Anonymous 1998; Sağlamtimur ve ark., 1995). Van kosullarında bu araştırmada kullanılan Grazer ve Grass II çeşitlerinin de yer aldığı ve iki yıl süreyle yürütülen bir araştırmada, yaprak oranı % 17.5 ve % 21.1 arasında değişim göstermiştir (Yılmaz, 2000). Diyarbakir kosullarında 2. ürün olarak ekilen sorgum-sudan otu melezi ve sudan otu çeşitlerinde ortalama yaprak oranını ise %

29.55 olarak tespit edilmiştir (Gül ve Basbag, 1999). Konya'da süpürge darisinde yapılan bir araştırmada yaprak sayısı ort. 7.8 adet/bitki ve yaprak ağırlığı ort. 18.99 g/bitki olarak bulunmuştur (Acar ve Yildirim, 2001).

Araştırmada tespit ettiğimiz yaprak sayısı Acar ve Yildirim (2001)'in belirttiği değerden fazla, Martin ve ark. (1976)'nin belirttiği sınırlar içindedir. Genelde bu tip yem bitkilerinde yaprak sayısı kadar yaprağın büyüklüğü, yüzey alanı, ağırlığı ve oranı da önemlidir. Yaprak miktarı vejetatif kısmı kullanılan yem bitkilerinde yem kalitesini arttıran önemli bir özelliktir. Nitekim yem kalitesi sorgum-sudan otu melezlerine göre düşük olan süpürge darisinde yaprak sayısı ve ağırlığı da çok düşük olup (Acar ve Yildirim, 2001), bu görüş denemede elde ettiğimiz yem kalitesi iyi olan sorgum-sudan otu melezi verilerinden düşüklüğüyle de desteklenmektedir. Van kosullarında yapılan denemede kullanılan sorgum-sudan otu melezi çeşitlerden Grass ve Grazer'da elde edilen yaprak oranları, denememizde kullandığımız aynı çeşitlerle uyum içinde olup, denememizde kullandığımız Jumbo çeşidi yaprak sayısı, ağırlığı ve oranında ortalamalar bakımından en iyi sonucu vermiştir. Yaprak sayısı ve verimine çeşit, kuraklık gibi ekolojik şartlar da etkilidir (Emeklier, 1993).

### M<sup>2</sup>'deki sap sayısı

Denemeye alınan sorgum-sudan otu melezi çeşitleri arasında m<sup>2</sup>'deki sap sayısı yönünden 1. biçimde istatistiki olarak farklılıklar önemli, 2. biçim ve iki biçimin ortalamalarındaki farklılıklar ise önemsiz bulunmuştur (Tablo 1). 1. biçimde Elrey (45.82 adet) 1. grubu, Grazer (39.71 adet) 2. grubu ve son grubu da Sweet (36.24 adet), Grass (34.85 adet) ve Jumbo (34.30 adet) oluşturmışlardır. 2. biçimde ve iki biçimin ortalamalarında en büyük değer Elrey çeşidinde sırasıyla 65.27 adet ve 55.54 adet olarak tespit edilmiştir (Tablo 2).

Genellikle sorgumların yan dallar oluşturaldığı, özellikle seyrek ekimde fazla dallanma olduğu, fazla kardeslenme ve dallanmanın kaliteli tane ürünü için elverişli olmadığı, fakat sap ürünü için kimi kez arzulandığı, yeşil yem tipi olan çeşitlerde sık ekimlerde fazla sap elde edilmediği fakat otunun kalitesinin arttığı, sudan otunun da kuvvetli bir kardeslenme yeteneğine sahip olduğu belirtilmiştir (Gençkan, 1983). Yine sudan otunda biçme veya otlatmadan sonra kök bogazında çok sayıda yeni sürgünler oluşturaldığı da ifade edilmiştir (Serin ve Gökkus, 1993). Çeside ve çevre kosullarına bağlı olarak sorgumlarda birden fazla kardes (kök bogazından-dipten kardeslenme) ve her kardesin üst bogumlarında dallanma-gövde üzerinde kardeslenme görüldüğü ve sorgum köklerinin ikinci, üçüncü hatta daha fazla gövdenin (kardesin) aynı kök tacından beslenme ve gelişmesine fırsat tanıdığı belirtilmiştir (Emeklier, 1993). Sağlamtimur ve ark. (1995), sorgum-sudan otu melezinin

atlar ve diğer tek tırnaklı otobur hayvanlar tarafından otlatılmamasını, gerekiyorsa biçilip soldurularak veya kurutulmuş otunun hayvanlara verilmesinin uygun olacağını ifade etmişlerdir. Riski olmayacak seviyede toksik olmayan prüsik asit bulduran çeşitlerin olduğu da bildirilmektedir (Hoover ve ark., 1948; Martin ve ark.,1976). Sorgum-sudan otu melezi çeşitleri sorgumdan daha çok ve kaliteli ot üretmekte ve kardeş sayısı sudan otundan daha fazla olmaktadır (Anonymous, 1998).

### Yas ot verimi

Yas ot verimi bakımından denemeye alınan sorgum-sudan otu melezi çeşitleri arasındaki farklılıklar 1. biçimde istatistiksel yönden önemsiz, 2. biçim ve iki biçim toplamına ilişkin değerler arasında farklılıklar ise önemli bulunmuştur (Tablo 1). 1. biçimde en fazla yeşil ot verimi 7804.0 kg/da ile Sweet çeşidinden elde edilirken bunu sırasıyla Jumbo (7585.1 kg/da), Elrey (6334.4 kg/da), Grazer (6317.4 kg/da) ve Grass (5774.3 kg/da) çeşitleri takip etmişlerdir. 2. biçime ait ortalamalara ilişkin LSD testinde Jumbo 11453.6 kg/da ile 1. grubu oluştururken, Sweet (9638.7 kg/da), Grazer (9321.6 kg/da), Grass (8867.0 kg/da) ve Elrey (8769.9 kg/da) ise son grubu oluşturmusedir. İki biçim toplamı bakımından ise yine Jumbo 19038.7 kg/da ile 1. grubu oluştururken, Sweet (17442.7 kg/da) 2. grubu, Grazer (15639.0 kg/da) 3. grubu, Elrey (15104.3 kg/da) ve Grass (14641.3 kg/da) ise son grubu oluşturmusedir (Tablo 2).

Birinci biçimde elde edilen yeşil ot verimi 100 sabit kabul edildiğinde 2. biçimdeki artış miktarları bakımından en yüksek değer 153.5 ile Grass çeşidinde belirlenmiş olup, bunu sırasıyla Jumbo (151.0), Grazer (147.5), Elrey (138.4) ve Sweet (123.5) takip etmişlerdir (Tablo 2). Bu sıralama çeşitlerin ikinci biçimdeki rejenerasyon kabiliyetlerinin önemli bir göstergesidir.

Son yıllarda sorgum-sudan otu melezi hayvan yetiştiricilerince yüksek verimi ve hızlı gelişimi ve ekimden 40-45 gün sonra biçime geldiği için tercih edilmektedir (Anonymous, 1998). Çukurova bölgesinde gerek 1. ürün ve gerekse 2. ürün olarak basarıyla yetiştirilen sorgum-sudan otu melezinin olaganüstü verim potansiyeline sahip olduğu 1. üründe 6-7 biçimle 14-16 ton/da, ikinci üründe 3-4 biçimde 8-10 ton/da yeşil ot verimi alındığı bildirilmiştir (Saglamtimur ve ark.,1995). Yine kıyı bölgelerimizde bazı sorgum-sudan otu melezlerinden 15 ton/da yeşil ot alındığı, kıraç bölgelerde ise tek biçimde bunun 1.5 ton/da olduğu da ifade edilmiştir (Açıkgöz, 1991). Tokat şartlarında 1. ürün olarak yetiştirilen sorgum-sudan otu melezin (P.988)'den ortalama 1. biçimden 11092.2 kg/da, 2. biçimden ise 4995.3 kg/da yeşil ot elde edilmiştir (Avcioğlu ve İptas, 1994). Tokat'ta yapılan diğer bir araştırmada sorgum-sudan otu melezi (P. 988)'inde genel ortalama olarak tam çiçeklenmede (1. biçimde) 12629.9 kg/da, salkım öncesinde (2. biçim) ise 7148.7 kg/da ve toplam olarak da 19977.7 kg/da

yeşil ot alınmıştır (İptas ve ark.,1997). Van koşullarında yapılan araştırmada ise sorgum-sudan otu melezi çeşitlerinden Grazer ve P.988'den iki yıllık ortalama yeşil ot verimi sırasıyla 4706.3 kg/da ve 5474.8 kg/da olarak elde edilmiş, çeşitlerden Grass11'in 1997'deki yeşil ot verimi ise 5738.9 kg/da olarak tespit edilmiştir (Yılmaz, 2000).

Araştırmada elde ettiğimiz yeşil ot verimleri Yılmaz (2000)'in elde ettiği yeşil ot verimlerinden fazla olup, diğer araştırmacıların (Saglamtimur ve ark., 1995; Açıkgöz 1991; Avcioğlu ve İptas, 1994; İptas ve ark., 1997) belirttikleri değerlere yakın veya bu sınırlar içindedir. Çalışma sonunda elde ettiğimiz bulgularla diğer araştırmacıların bildirdikleri sonuçlar arasındaki farklılıklar çeşit, çevre ve yetiştirme tekniklerindeki değişimden meydana gelmiş olabilir. Araştırmamızda en yüksek yas ot verimine sahip olan Jumbo ve Sweet çeşitleri dikkat çekici bulunmuştur.

### Kuru madde oranı ve verimi

Denemeye alınan sorgum-sudan otu melezi çeşitleri arasında kuru madde oranı açısından 1., 2. biçim ve iki biçimin ortalamasına ilişkin değerler arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar belirlenmiştir (Tablo 1). 1. biçimde Jumbo (% 33.98) 1. grubu, Grazer (% 31.52) ve Elrey (% 29.28) 2. grubu, Grass (% 27.37) 3. grubu, Sweet (% 23.01) son grubu oluşturmuş, 2. biçimde ise Elrey (% 36.10) 1. grubu, Grazer (% 33.66) ve Grass (% 32.72) 2. grubu, Jumbo (% 30.09) 3. grubu, Sweet (% 27.90) ise son grubu oluşturmusedir. 1. ve 2. biçim ortalamasına bakıldığında ise yine Elrey (% 34.55) ilk grubu, Jumbo (% 32.84) ve Grazer (% 32.59) 2. grubu, Grass (% 30.04) 3. grubu ve son grubu Sweet (% 27.73) oluşturmusedir (Tablo 2).

Kuru madde verimi yönünden ise sorgum-sudan otu melezleri arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır. Yeşil ot verimi bakımından ilk sırada yer alan Jumbo çeşidi kuru madde veriminde de 1. biçimde (2317.2 kg/da), 2. biçimde (3428.0 kg/da) ve iki biçimin toplamında (5745.2 kg/da) ilk sırada yer almış ve en düşük kuru madde verimleri ise sırasıyla 1. biçim ve toplamda Grass'dan (1584.6 kg/da ve 4486.8kg/da) ve 2. biçimde ise Sweet'den (2467.3 kg/da) elde edilmiştir (Tablo 2). Yas ot verimi yönüyle çeşitler arasında belirlenen farklılıkların kuru madde verimine istatistiksel olarak yansımaması, düşük yas ot verimine sahip olan bazı çeşitlerin yüksek kuru madde oranına sahip olmalarından kaynaklanmıştır. Nitekim, yas ot verimi yönüyle son sıralarda yer alan El-Rey çeşidi kuru madde yönüyle ilk sırada yer almıştır.

Kim ve Kim (1989) 1988'de 6 sorgum-sudan otu hibrit çeşidini farklı zamanlarda ekmişler ve en fazla kuru madde verimini NC855 çeşidinden (8.83 ton/ha) elde etmişlerdir. Uozumi ve ark.(1992) ise geç olgunlaşan FS902 ve erken olgunlaşan FS304 silajlık sorgum çeşitlerini denemişler ve her iki çeşitten de 2

biçim elde etmelerine rağmen, geççi çeşitten daha fazla kuru madde verimi elde etmişlerdir. Tokat ekolojik şartlarında yapılan araştırmada sorgum-sudan otu melezinden (P988) 1. biçimden ort. 2456.7 kg/da, 2. biçimden ise ort. 274.4 kg/da kuru madde verimi elde edilmiştir (Avcioğlu ve İptas, 1994). Tokat'ta yapılan diğer bir araştırmada aynı çeşitten 2 biçimde toplam 4623.7 kg/da kuru ot elde edilmiştir (İptas ve ark., 1997). Van koşullarında yapılan araştırmada ise kullandığımız çeşitlerden olan Grazer çeşidinden 1996'da 1605.5 kg/da, 1997'de 1301.3 kg/da kuru ot elde edilirken, Grass II çeşidinden 1997'de 1975.6 kg/da kuru ot elde edilmiştir (Yılmaz, 2000).

Araştırmada elde ettiğimiz 1. biçimdeki kuru madde verimi Avcioğlu ve İptas (1994) tarafından bildirilen 1. biçim verimine yakın, toplam verimde de İptas ve ark. (1997) tarafından elde edilen değere çeşitlerimizden Sweet ve Grass'in değerleri yakinken, diğer çeşitlerin değerleri daha yüksek olmuştur. Kuru

madde verimindeki farklılıklara genetik yapının yanında ekolojik şartlar ve özellikle de kültürel işlemlerdeki farklılıkların etkili olduğu tahmin edilmektedir.

### İkili ilişkiler

Yapılan araştırmada verim ve verim unsurları arasında istatistiksel olarak önemli bazı ikili ilişkiler tespit edilmiş olup, bunlardan önemli olanları Tablo 3'de verilmektedir.

Tablo 3'de de görüldüğü şekilde; 1. ve 2. biçimlerde olduğu gibi, toplam yas ot verimi ile toplam kuru ot verimi arasında ( $r=0.595^*$ ) ve aynı şekilde 1. ve 2. biçimlerde olduğu gibi toplam kuru ot verimi ile de ortalama kuru madde oranı arasında ( $r=0.736^{**}$ ) pozitif önemli ikili ilişkiler belirlenmiştir. Kuru madde verimi ile yas ot verimi ve kuru madde oranı arasında ikili pozitif ilişkilerin mevcut olması; kuru madde veriminin yas ot verimi ile kuru madde oranının çarpılması sonucunda bulunmasıyla açıklanabilmektedir.

Tablo 3. Sorgum-Sudan Otu Melezi Çeşitlerinde Verim ve Bazı Özellikler Arasında İstatistiksel Olarak Önemli Bulunan İkili İlişkiler ve r Değerleri

İkili İlişkiler	r Değerleri
1. biçim yas ot verimi-1.biçim kuru ot verimi	0.437 <sup>*</sup>
1.biçim yas ot verimi -1.biçim sap çapı	0.559 <sup>**</sup>
2.biçim yas ot verimi -2.biçim kuru ot verimi	0.513 <sup>*</sup>
2.biçim yas ot verimi -2.biçim yaprak ağırlığı	0.583 <sup>**</sup>
2.biçim yas ot verimi -2.biçim kuru madde oranı	-0.432 <sup>*</sup>
2.biçim yas ot verimi -2.biçim yaprak sayısı	0.578 <sup>**</sup>
2.biçim yas ot verimi -2.biçim sap oranı	-0.454 <sup>**</sup>
2.biçim yas ot verimi -2.biçim yaprak oranı	0.454 <sup>**</sup>
toplam yas ot verimi-toplam kuru ot verimi	0.595 <sup>**</sup>
toplam yas ot verimi-ortalama sap çapı	0.676 <sup>**</sup>
toplam yas ot verimi-ortalama yaprak ağırlığı	0.535 <sup>**</sup>
toplam yas ot verimi-ortalama sap oranı	-0.430 <sup>*</sup>
toplam yas ot verimi-ortalama yaprak oranı	0.430 <sup>*</sup>
1.biçim kuru ot verimi-1.biçim kuru madde oranı	0.578 <sup>**</sup>
2.biçim kuru ot verimi-2.biçim sap çapı	-0.444 <sup>*</sup>
2.biçim kuru ot verimi-2.biçim sap ağırlığı	-0.450 <sup>*</sup>
2.biçim kuru ot verimi-2.biçim kuru madde oranı	0.494 <sup>*</sup>
toplam kuru ot verimi-ortalama bitki boyu	0.438 <sup>*</sup>
toplam kuru ot verimi-ortalama kuru madde oranı	0.736 <sup>**</sup>

\*\* :0.01 Seviyesinde önemli, \* :0.05 Seviyesinde önemli

Araştırmada yaprak oranı ve ağırlığı ile bitki boyu ve sap çapı da iki biçim toplamı yas ot verimini olumlu etkileyen diğer unsurlar olmuştur (sırasıyla  $r=0.430^*$ ,  $r=0.535^{**}$ ,  $r=0.438^*$  ve  $r=0.676^{**}$ ). Bu unsurlar üretilen vejetatif kitleyi doğrudan etkileyen unsurlar olup, bu unsurlarda sağlanan artışların yas ot verimindeki pozitif yansımaları beklenen bir göstergedir. Buna göre otundan faydalanacağımız sorgum-sudan otu melezlerinde yaprak ağırlığı, sayısı ve oranının, sap çapının, bitki boyunun artırılması yas ve kuru ot veriminin artırılması yönünden önemli olup, yapılacak işleme çalışmalarında bu özelliklerin işleme kriterleri olarak değerlendirilmeye alınması önerilebilir.

### SONUÇ

Araştırmadan elde edilen sonuçlar ve öneriler aşağıda özetlenmiştir.

1. Bir yıllık sonuçlardan Konya ve benzeri ekolojilerde sorgum-sudan otu melez çeşitlerinin çok yüksek verim potansiyelleri olduğu ve oldukça yüksek yas ot (14641-19038 kg/da) ve kuru ot verimlerine (4486-5745 kg/da) ulaşılacağı anlaşılmıştır.

2. Denemede her iki biçimde çiçeklenme başlangıcında yapılmasına rağmen yüksek kuru madde oranı (çeşitler ortalaması olarak birinci biçimde % 29.03 ve ikinci biçimde % 32.03) ve bunun silaj için uygunluğu dikkati çekmektedir. Bu sonuç sorgum-sudan otu

melezinden birden fazla biçim ve kaliteli ürünlerin alınabileceğini göstermektedir.

Tablo-2: Sorgum-Sudan Otu Melezi Çesitlerinde Verim ve Bazı Özelliklere İlişkin Ortalama Değerler

Çesitler	Biçim Zamani	Bitki boyu(cm)	Tek bitki ağırlığı (g)	Sap çapı (cm)	Sap ağırlığı (g)	Sap oranı (%)	Yaprak Sayısı (adet/bitki)
Elrey Del	1	213.25	617.5	1.17 b	505.0	81.9 a	7.98
	2	227.08	373.7 c	0.82 c	308.7 b	82.2	8.41
Greenchop	Ort.*	220.16	495.6 C	0.99 B	406.8	82.0 A	8.19
Grass 11	1	214.35	812.0	1.45 ab	632.7	78.4 a	9.48
	2	239.58	522.5 ab	0.93 ac	435.0 ab	82.6	8.50
	Ort.*	226.96	667.2 A	1.19 AB	533.8	80.5 A	8.99
Grazer N <sub>2</sub>	1	221.75	608.2	1.29 b	489.5	80.4 a	8.58
	2	229.66	410.0 bc	0.87 bc	331.2 b	80.7	8.25
	Ort.*	225.70	509.1 BC	1.08 B	410.3	80.6 A	8.41
Jumbo	1	213.39	707.2	1.81 a	516.2	72.7 b	9.24
	2	248.66	491.2 ac	0.98 ab	376.2 ab	76.7	8.75
	Ort.*	231.02	599.2 AB	1.39 A	446.2	74.7 B	8.99
Sweet Siough-5	1	214.66	726.5	1.63 ab	571.5	78.5 a	9.08
	2	216.41	622.5 a	1.06 a	502.5 a	80.1	8.66
	Ort.*	215.53	674.5 A	1.34 A	537.0	79.3 A	8.87
Gen.Ort.	1	215.48	694.2	1.47	542.9	78.3	8.87
	2	232.27	483.9	0.93	390.7	80.4	8.51
	Ort.*	223.87	589.1	1.19	466.8	79.3	8.69
Çesitler	Biçim Zamani	Yaprak ağırlığı (g)	Yaprak oranı (%)	M <sup>2</sup> 'deki sap sayısı (adet)	Yas ot verimi (kg/da)	Kuru madde oranı (%)	Kuru madde verimi (kg/da)
Elrey Del	1	112.5	18.0 b	45.82 a	6334.4	29.28 ab	1868.2
	2	65.0	17.7	65.27	8769.9 b	36.10 a	3186.9
Greenchop	Ort.*	88.7 B	17.9 B	55.54	15104.3 C	34.55 A	5054.1
	V.A.M.**				138.4		
Grass 11	1	179.2	21.6 b	34.85 b	5774.3	27.37 bc	1584.6
	2	87.5	17.3	46.93	8867.0 b	32.72 ab	2902.2
	Ort.*	133.3 A	19.5 B	40.89	14641.3 C	30.04 BC	4486.8
	V.A.M.**				153.5		
Grazer N <sub>2</sub>	1	118.7	19.5 b	39.71 ab	6317.4	31.52 ab	1989.2
	2	78.7	19.2	56.66	9321.6 b	33.66 ab	3113.8
	Ort.*	98.7 B	15.5 B	48.19	15639.0 BC	32.59 AB	5103.0
	V.A.M.**				147.5		
Jumbo	1	191.0	27.2 a	34.30 b	7585.1	33.98 a	2317.2
	2	115.0	23.2	50.27	11453.6 a	30.09 bc	3428.0
	Ort.*	153.0 A	25.2 A	42.28	19038.7 A	32.84 AB	5745.2
	V.A. M.**				151.0		
Sweet Siough-5	1	155.0	21.4 b	36.24 b	7804.0	23.01 c	2122.3
	2	120.0	19.8	44.71	9638.7 b	27.90 c	2467.3
	Ort.*	137.5 A	20.6 B	40.47	17442.7 AB	27.73 C	4589.6
	V.A.M.**				123.5		
Gen.Ort.	1	151.2	21.5	38.18	6763.0	29.03	1976.3
	2	93.2	19.4	52.76	9610.1	32.09	3019.6
	Ort.*	122.2	20.4	45.47	16373.1	30.56	4995.9

\*, 10 ve 12. Konularda tüm çeşitlerde 1. ve 2. biçimlerin toplamı verilmiştir.

\*\* , Verim Artis Miktarı=1. Biçimde elde edilen yas ot verimini 100 sabit kabul ettiğimizde, 2. biçimdeki oransal değerdir

3. Denemeye alınan çeşitlerden Jumbo ve Sweet yüksek yas ve kuru ot verimi ile Konya ve benzeri ekolojiler için ümitvar gözükmektedir.

4. Tüm çeşitlerde ikinci biçim yas ve kuru ot verimlerinin yüksek olması sorgum-sudan otu melez çeşitlerinden ikinci ürün olarak ta başarılı bir şekilde yararlanılabileceği izlenimine doğurmaktadır. Bu öngörünün rakamsal verilerle de desteklenmesi amacıyla bu denemede yer alan çeşitlerle serin iklim tahili hasadından sonra ikinci ürün denemesi planlanmıştır. Böylelikle bu ekolojilerde ikinci ürün silajlık mısırdaki belirlenen düşük kuru madde problemine de çözüm aranacaktır.

## KAYNAKLAR

- Acar, R., Akbudak, M.A., Sade, B., 2001. Sorgum-Sudan Otu Melezi (Silaj amaçlı). Konya Ticaret Borsası Dergisi Sayı: 9 Sayfa 18-23 Konya.
- Acar, R. Yildirim, A.I. 2001. Farklı Bitki Sıklıklarının Süpürge Darısında (*Sorghum vulgare* var. *technicum* Jav.) Ot Verimi ve Verim Unsurları Üzerine Etkileri, Sel. Üniv. Ziraat Fak. Dergisi 15 (27): 128-133. Konya
- Açıkgöz, E., 1991. Yem Bitkileri. Uludağ Üniv. Basımevi. Bursa.
- Akyıldız, A.R. 1984. Yemler Bilgisi Laboratuvar Kılavuzu. Ankara Üniversitesi. Ziraat Fakültesi. Yayın No: 895. Ankara.

- Anonymous, 1998. Sorgum ve Sudan Otu Tarimi. Sütas A.S. Bursa
- Avcioglu, R., Iptas, S., 1994. Tokat Sartlarında 1. Ürün Olarak Yetistirilen Sorgum, Sudan otu ve Sorgum-Sudan otu Melezlerinde Biçim Zamani ve Biçim Sayisinin Verim ve Kimyasal Kompozisyona Etkileri Üzerine Bir Arastirma. Tarla Bitkileri Kongresi C III, s. 48-51, Izmir.
- Emeklier, H.Y., 1993. Sıcak İklim Tahillari (Tahillar II). Ankara Üniv. Zir. Fak Yayin No: 1296. Ankara.
- Gençkan, S.M., 1983. Yem Bitkileri Tarimi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayin No: 467. Izmir.
- Gül, I., Basbag, M., 1999. Diyarbakir Sulu Kosullarında İkinci Ürün Olarak Yetistirilen Silaj Sorgum, Sorgum-Sudan otu Melezi ve Sudan otu Çesitlerinde Verim ve Verim Özelliklerinin İncelenmesi. Türlüye 3. Tarla Bitkileri Kongresi. S. 306-311 Adana.
- Hoover, M.M., Hein, M.A., Dayton, W.A., Erlanson, C.O. 1948. Grass The Yearbook of Agriculture 1948. U.S. Government Printing Office. Washington.
- Iptas, S., Yilmaz, M. Aktas, A., 1997. Tokat Ekolojik Kosullarında Sorgum-Sudan otu Melezinde Ekim Normu ve Azotlu Gübre Uygulamalarının Verim ve Kaliteye Etkisi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 19. Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Bildiriler Kitabı S: 477-481. Samsun.
- Kim, C.J, Kim, B.W. 1989. Studies on Soiling Forge Production for The Dairy Farm in The Teakwonryong Area. II. Experiments on The Adaptability and Sowing Time of Sorgum-sudan Grass Hybrids. Korean Journal of Animal Sciences. 31:7, 453-461, Kangwon.
- Kumuk, T., Avcioglu, R., 1986. Sorgum Yetistiriciligi ve Hayvan Beslemedeki Yeri Önemi. Ege Üniv. Zir. Fak Yayin No: 485 Izmir.
- Langer, R.H.M., Hill, G.D., 1982. Agricultural Plants. Cambridge University Press. Cambridge.
- Manga, I., Acar, Z., Erden, I., 1994. Bugdaygil Yem Bitkileri, 19. Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Ders Notu: 6, Samsun.
- Martin, J.H., Leonard, W.H., Stamp, D.L. 1976. Principles of Field Crop Production (third edition). Macmillan Publishing CO, Inc. New York.
- Orak, A., Iptas, S., 1999. Silo Yem Bitkileri ve Silaj. Çayir-Mera Amenajmani ve Islahi. T.C. Tarım ve Köyisleri Bakanligi S. 53-54. Ankara.
- Saglamtimur, T., Tansi, V., Baytekin, H., 1995. Yem Bitkileri Yetistirme. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Ders Kitabı No: 74, Adana.
- Serin, Y. Gökkus, A., 1993. Bugdaygil Yem Bitkileri Uygulama Kilavuzu (2. Baski). Atatürk Üniv. Zir. Fak Yardimci Ders Notu No: 154. Erzurum.
- Skerman, P.J., Riveros, F., 1990. Tropical Grasses. FAO Plant Production and Protection Series No: 23. Rome.
- Uozumi, S., Takohashi, Y., Otani, I., Yoden, Y., Igarashi, R., 1992. Influences of Sowing Time, Cutting Frequency and Stage of Maturity at Harvest on Cropping Period and Yield in Early and Late Hybrid Cultivars of *Sorghum bicolor*. Bulletin of the Chugoku National Agricultural Experiment Station. No: 10, 27-40. Japan.
- Watson, L., Dallwitz, M.J. 1994. The Grass Genera of The World. (Revised Edition). CAB International Wallingford Oxon. OX10 8DE.UK.
- Yilmaz, I., 2000. Van Kosullarında Uygun Silajlik Sorgum,Sudan otu ve Sorgum-Sudan otu Melezi Çesitlerinin Belirlenmesi Üzerinde Bir Arastirma. International Animal Nutrition Congress 2000. S.D. Üniv. Zootekni Böl. S. 413-419. Isparta.