

KARAMAN EKOLOJİK KOŞULLARINDA SİLAJLIK SORGUM-SUDAN OTU MELEZİNİN II. ÜRÜN OLARAK YETİŞTİRME İMKANLARININ BELİRLENMESİ¹

Ahmet GÜNEŞ²

Ramazan ACAR³

² Karaman Tarım İl Müdürlüğü-Karaman

³ Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Kampus-Konya

ÖZET

Bu araştırma, ana ürün (arpa) hasadından sonra sulu şartlarda ikinci ürün olarak silajlık sorgum sudan otu melezi çeşitlerinin yetiştirilme imkanlarını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bu çalışma, Karaman Tarım İl Müdürlüğü fidanlılığı tarlasında "Tesadüf Blokları" deneme deseninde üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Araştırmada 4 çeşit sorgum-sudan otu melezi (Grazer, El Rey, Grass II, Jumbo) materyal olarak kullanılmıştır.

Araştırmada, sorgum-sudan otu melezlerinin yeşil ot verimleri 6483.73 kg/da (Grazer) - 7671.23 kg/da (Jumbo), kuru madde verimleri 2093.50 kg/da (Grazer) - 2321.40 kg/da (Jumbo), ham protein oranları % 4.41 (Grazer) - % 5.15 (El Rey), ham protein verimleri 93.32 kg/da (Grazer) - 113.00 kg/da (El Rey) arasında değişmiştir. Araştırmada, Jumbo çeşidi ön plana çıkmakla beraber çeşitler arasında yeşil ot verimi ve kuru madde verimi yönüyle istatistiksel olarak önemli farklılık bulunmadığından, denemede yer alan tüm sorgum-sudan otu melezi çeşitleri arpa hasadından sonra ikinci ürün olarak yetiştirilebilecek çeşitler olarak görülmektedir.

Anahtar Kelimeler : Silaj, sorgum-sudan otu melezi, yeşil ot verimi, kuru madde verimi, ham protein oranı ve verimi

THE DETERMINATION OF GROWING POSSIBILITIES OF SORGHUM-SUDANGRASS CULTIVARS AS SECOND CROP UNDER KARAMAN ECOLOGICAL CONDITIONS

ABSTRACT

This research was carried out with the intent of determining the growing possibilities of sorghum sudangrass cultivars as second crop after the main crop (barley). The experiment was designed with "Randomized Complete Blocks" with 3 replications and conducted in the Karaman Province Directorate Nursery. In this study, four cultivars of sorghum sudangrass hybrids (Grazer, El Rey, Grass II, Jumbo) were used as experiment materials.

In the research, the grass yields of sorghum sudangrass cultivars were 6483.73 kg/da (Grazer) - 7671.23 kg/da (Jumbo), dry matter yields were 2093.50 kg/da (Grazer) - 2321.00 kg/da (Jumbo), crude protein rates were %4.41 (Grazer) - %5.15 (El Rey) and crude protein yields were 93.53 kg/da (Grazer) - 113.00 kg/da (El Rey) respectively. In the study, although "Jumbo" cultivar came to the fore, all tested sorghum-sudangrass cultivars in the experiment are considered to be grown as second crop under Karaman ecological conditions, because there was no found statistical difference on grass yield and dry matter yield among varieties.

Key Words: Silage, sorghum sudangrass, grass yield, dry matter yield, crude protein rate and yield

GİRİŞ

Sorgum ve türlerinin anavatanı Afrika olmakla beraber dane, silaj, yeşil ve kuru yem, süpürge, şıra, duvar kaplama gibi pek çok alanda kullanılmaktadır (Dayton 1948). Sorgum türleri birbirleri arasında kolayca melezlenerek verimli döller vermekte olup, sorgum (*Sorghum bicolor* Moench) ile sudan otu (*Sorghum sudanense* Stopf.)'nun melezlenmesi sonucunda sorgum-sudan otu melezi elde edilmiştir (Skerman ve Riveros 1990).

Sorgum bitkileri kurak ve yarı kurak bölgelerde sulanarak yetiştirildiğinde iyi gelişen ancak, kurak dönemlerde su stresine de oldukça dayanıklı bitkiler olup (Barnes ve ark. 1995), sap, yaprak kını ve yaprak ayasının genellikle mum tabakasıyla kaplı olmasından dolayı bitkiden transpirasyonla kaybedilecek su miktarı minimuma indirilmektedir (Kumuk ve Avcıoğlu 1986, Emeklier 1993, Acar ve ark. 2001).

Sorgum-sudan otu melezlerinin diğer sorgum türlerine göre daha sulu ve ince saplı, uzun boylu, bol kardeşli ve bol yapraklı olması, saplarının içerisinde fermente olabilir şeker oranının yüksekliği sebebiyle (Kumuk ve Avcıoğlu 1986, Emeklier 1993, Acar ve ark. 2001) yeşil yem ve silaj değerleri artmakla beraber,

parçalandıktan veya silaj makineleriyle biçildikten sonra fermantasyonunda katkı maddelerine ihtiyaç duyulmadan başarılı bir şekilde silo yemine dönüştürülebilmektedir (Kılıç 1986). Sorgum-sudan otu melezleri son derece hızlı gelişen, lezzetli, yeşil hayvan yemi olarak besleyici, bir mevsimde çok sayıda otlamaya ve biçmeye elverişli, bitkisel özellikleri yönünden daha çok sudan otuna benzemekte olup, sudan otuna göre daha iri habituslu ve daha yapraklı, saplarının daha kalın ve daha sulu olması dolayısıyla, özellikle A.B.D.'de sığırcılık işletmeleri için en önde gelen yem bitkilerinden birisi olarak yetiştirilmektedir (Sağlamtimur ve ark. 1998).

Bütün sorgum ve sudanotu çeşitlerinde HCN (hidrosiyamik asit)'in 50 - 60 cm boylanana kadar arttığı, daha sonra gittikçe azalarak, 100 cm boylandığında ise HCN zehirlenmesi sorunu önemini yitirmekte olduğu bilinmekle beraber (Tansı ve ark. 1992), sorgum-sudan otu melezinin biçildikten sonra yeşil olarak yedirilecekse bir gün bekletilip soldurulduktan sonra yedirilmesi gerekmekte ve bitkiden kuru ot, yeşil ot ve silaj olarak faydalanılmaktadır (Acar ve ark. 2001). I. ürün ve tahıl hasadından sonra II. ürün olarak ekilebilir. Orta Anadolu'nun sulanan alanlarında buğday, özellikle arpa hasadından sonra sorgum-sudan otu melezleri ekilerek, serin iklim tahıllarının tekrar ekileceği ekim ayı ortalarına kadar önemli ölçü-

¹ Bu Makale Ahmet GÜNEŞ'in Yüksek Lisans Tezinin Bir Kısmının Özettir.

de vejetatif kitle oluşturarak önemli bir silaj kaynağı olabilirler (Acar ve ark. 2001). Karamanda'da tahıl-tahıl (buğday-buğday, buğday-arpa) ekim nöbetinde yaz döneminde tarla 3-4 ay boş kalmakta, hatta münavebeye tahıldan sonra pancar ve fasulyenin girdiği ekim şeklinde bu boşluk 9-10 ay kadar olmakta, bu boşlukta II. Ürün yem bitkisi yetiştirme olanağı bulunmaktadır. Bu araştırma ile Karaman ve aynı ekolojiye sahip bölgelerde sorgum-sudan otu melezi çeşitlerinin II. ürün olarak verim durumlarının ortaya çıkarılıp hayvancılık işletmelerinin kaba yem ihtiyaçlarını karşılamada önemli bir alternatif sunulması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOD

Karaman Tarım İl Müdürlüğü Fidanlığının tınlıkilli yapıda, sulu olan tarlalarında arpa hasadını takiben II. ürün olarak 2002 yılı Temmuz-Ekim ayları arasında yürütülen bu çalışmada; tohumculuk firmalarından temin edilen Jumbo, Grazer, Grass II, El Rey silajlık sorgum-sudan otu (*Sorghum bicolor x Sorghum sudanense*) melezi çeşitleri materyal olarak kullanılmıştır.

Deneme "Tesadüf Blokları Deneme Desenine" göre 3 tekrürlü olarak kurulmuş, parseller 45 cm sıra aralığında, 5 cm sıra üzeri mesafede, 5 m uzunluğunda 6 sıradan (2.70 m x 5.00 m = 13.50 m²) oluşmuştur. Ana ürün (arpa) hasadından sonra deneme tarlası sulanarak tava getirilmiş olup, soklu pullukla 20 cm derinlikte sürülmüştür. İnkileme ise kazayağı+tırnak kombinasyonu ile 8-10 cm derinlikte gerçekleştirilerek, deneme tarlası ekime hazır hale getirilmiştir. Ekim 04.07.2002 tarihinde deneme parsellerine elle yapılmıştır. Denemede toprak tahlili de dikkate alınarak toplam 15 kg/da saf N ve 8 kg/da saf P₂O₅ verilmiştir. Fosforun tamamı ve azotun bir kısmı ekimle birlikte, azotun kalan kısmı 1. çapa ve 2. çapa esnasında olmak üzere (8 kg/da ve 4 kg/da) iki parça halinde verilmiştir. Sorgum-sudan otu melezi toprak yüzeyine çıktıktan 10-15 gün sonra 1. çapa, bitkiler 25-30 cm boya eriştiklerinde ise 2. çapa ve çapayla birlikte boğaz doldurması yapılmıştır. Araştırmanın yapıldığı yıl vejetasyon döneminde (Temmuz-Ekim) toplam yağış miktarı 30.0 mm, ortalama sıcaklık 19.2 °C ve nispi nem % 56.30 olarak gerçekleşmiştir. Ekimden sonra çimlenme ve çıkışı sağlamak için hafif bir yağmurlama sulama olmak üzere toplam 4 defa karık usulü sulama yapılmıştır. Sorgum-sudan otu melezlerinin salkım çıkarma döneminde, Cüce Ağustosböceği (*Empoasca sp.*) zararı ve yaprak biti zararlılarına karşı etkili maddesi Dimethoate olan zirai ilaçla kimyasal mücadele gerçekleştirilmiştir. Hasat 10.10.2002 tarihinde kenar tesiri çıkarıldıktan sonra kalan alanda gerçekleştirilmiştir. Sorgum-sudan otu melezi çeşitlerinden Jumbo'da salkım çıkarma dönemine hasat tarihi itibarı ile ulaşılmamıştır.

Deneme süresince her parselde tesadüfi olarak seçilen beş bitkide; bitki boyu, yaprak sayısı, sap çapı, bitki ağırlığı, yaprak ağırlığı, yaprak oranı, sap+salkım

ağırlığı ile ilgili ölçüm ve tartımlar yapılmış, yeşil ot verimi kg/da olarak kaydedilmiştir. Parsellerden alınan numuneler kıyılarak daha sonra etüvde 75 °C'de sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutularak bitkide kuru madde oranı, yaprakta kuru madde oranı, sap+salkım kuru madde oranı belirlenmiş, bitkide kuru madde oranı yaş ot verimi ile çarpılarak kuru madde verimi belirlenmiştir. Kurutulan numuneler değirmende öğütülmüş, Kjeldahl metoduna göre azot içerikleri tespit edilmiştir (Kaçar 1972). Analizler sonucu bulunan azot miktarı 5.70 katsayısıyla çarpılarak, içerdiği ham protein oranları "%" olarak hesaplanmıştır (Drawert 1984). Araştırmalardan elde edilen değerler "Tesadüf Blokları Deneme Desenine" göre MSTAT-C paket programında varyans analizine tabi tutulmuştur. "F" testi yapılmak suretiyle farklılıkları tespit edilen işlemlerin ortalama değerleri "LSD" önem testine göre gruplandırılmıştır (Düzgüneş ve ark. 1987).

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Bitki Boyu

Denemeye alınan sorgum-sudan otu melezi çeşitleri arasında bitki boyu değerleri bakımından istatistiki olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır (Tablo 1). Çeşitler arasında en yüksek bitki boyu 284.80 cm'lik değerle "Grass II" çeşidinden elde edilirken, en düşük bitki boyu değeri 260.93 cm ile "Grazer" den elde edilmiştir. Çeşitlerin bitki boyu genel ortalaması 273.11 cm olarak bulunmuştur. Araştırmamızda tek biçim yapılmış olup, "Jumbo" dışındaki diğer çeşitler salkım çıkarmıştır.

Çeşitli araştırmacılar sorgum-sudan otu melezinde bitki boyunun 1- 2 m'den 4 - 6 m'ye kadar çıkabildiğini (Kumuk ve Avcıoğlu 1986, Emeklier 1993, Manga ve ark. 1994, Sağlamtimur ve ark. 1998, Acar ve ark. 2001) bildirmişlerdir. Araştırmacılar arasındaki benzerlik ve farklılıklar çeşitlerin, ekolojilerin, biçim dönemi gibi kültürel işlemlerin farklılığından kaynaklanmaktadır. Elde ettiğimiz bitki boyu değerleri diğer araştırmacıların belirledikleri sınırlar dahilindedir.

Yaprak Sayısı

Denemeye alınan sorgum-sudan otu melezi çeşitlerinin yaprak sayıları arasındaki farklılık % 5 ihtimal sınırına göre istatistiki bakımdan önemli olmuştur (Tablo 1). En yüksek yaprak sayısı 11.06 adet/bitki ile "Jumbo" çeşidinden, en düşük yaprak sayısı ise "Grazer" çeşidinden 8.46 adet/bitki olarak tespit edilmiştir. "Grass II" ve "El Rey" çeşitlerinde yaprak sayısı bu iki değer arasında ve her ikisinde de 9.40 adet/bitki olarak belirlenmiştir. Çeşitlerin yaprak sayıları genel ortalaması ise 9.58 adet/bitki olarak bulunmuştur (Tablo 2).

Yapılan "LSD" testine göre farklı çeşitlerden elde edilen yaprak sayıları arasında yapılan gruplamada, "Jumbo" çeşidi 1.grupta (a) yer alırken, "Grass II", "El Rey" ve "Grazer" çeşitleri ise son grubu (b) oluşturmuştur (Tablo 2).

Silajlık sorgum-sudan otu melezi çeşitlerinde yaprak sayısını İptaş ve Yılmaz (1995) 9.00 - 9.70 adet/bitki, Acar ve ark (2002) 8.19 - 8.99 adet/bitki arasında, Sevimay ve ark. (2001) sorgum çeşitleri ile yürüttükleri çalışmada ortalama yaprak sayısını 10.80

adet/bitki olarak tespit etmişlerdir. Elde ettiğimiz yaprak sayısı değerleri diğer araştırmacıların bulgularıyla uyum içerisindedir. Araştırmamızda yem bitkilerinde kalite bakımından önemli olan yaprak sayısının “Jumbo” çeşidinde daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 1. Silaj Amaçlı II. Ürün Olarak Denemeye Alınan Sorgum-Sudan Otu Melezi Çeşitlerinde Verim ve Bazı Özelliklere Ait Varyans Analiz Özeti (kareler ortalamaları)

Konular	Varyasyon Kaynakları			
	Tekerrür	Çeşit	Hata	C.V. (%)
Bitki boyu (cm)	382.84	320.90	141.22	4.35
Yaprak sayısı (adet/bitki)	0.10	3.51*	0.46	7.14
Sap çapı (cm)	1.07	1.89	0.44	5.71
Bitki ağırlığı (g)	7514.42	2562.17	1604.93	23.42
Yaprak ağırlığı (g/bitki)	1031.26	857.12*	88.64	15.05
Yaprak oranı (%)	8.27	166.57**	5.23	8.88
Sap+Salkım Ağırlığı (g/bitki)	3006.38	2708.76	1049.99	17.88
Yeşil ot verimi (kg/da)	486589.53	825955.52	409565.65	9.26
Bitki kuru madde oranı (%)	3.50	4.53*	0.91	2.98
Yaprak kuru madde oranı (%)	4.62	1.30	0.60	2.49
Sap+ Salkım kuru madde oranı (%)	2.92	9.03*	2.04	4.45
Kuru madde verimi (kg/da)	22027.14	25990.05	57977.20	10.91
Yaprak ham protein oranı (%)	0.091	0.290	0.153	5.43
Sap+ Salkım ham protein oranı (%)	0.02	0.26	0.07	7.88
Bitkide ham protein oranı(%)	1.20	0.28	0.31	11.83
Ham protein verimi (kg/da)	505.50	219.37	341.89	17.62

*: 0.05 seviyesinde önemli, **: 0.01 seviyesinde önemli

Tablo 2. Silaj Amaçlı II. Ürün Olarak Denemeye Alınan Sorgum-Sudan Otu Melezi Çeşitlerinde Verim ve Bazı Belirlenen Bazı Özelliklerine Ait Ortalama Değerler

Konular	Çeşitler					LSD
	Grazer	El Rey	Grass II	Jumbo*	Ortalama	
Bitki boyu (cm)	260.93	277.60	284.80	269.13	273.11	-
Yaprak sayısı (adet/bitki)	8.46 ^{b(1)}	9.40 ^b	9.40 ^b	11.06 ^a	9.58	1.367
Sap çapı (cm)	11.00	11.00	12.60	12.03	11.65	-
Bitki ağırlığı (g)	247.10	217.63	283.63	226.60	243.69	-
Yaprak ağırlığı (g/bitki)	46.66 ^b	49.86 ^b	72.66 ^a	81.03 ^a	62.55	18.81
Yaprak oranı (%)	18.70 ^c	22.83 ^{bc}	25.63 ^b	35.86 ^a	25.75	6.923
Sap+Salkım Ağırlığı (g/bitki)	200.43	167.96	211.10	145.56	181.26	-
Yeşil ot verimi (kg/da)	6483.73	6810.13	6675.90	7671.23	6910.25	-
Bitki kuru madde oranı (%)	32.23 ^a	32.43 ^a	33.13 ^a	30.26 ^b	32.01	1.909
Yaprak kuru madde oranı (%)	32.00	31.80	30.56	31.10	31.36	-
Sap+ Salkım kuru madde oranı (%)	32.26 ^{ab}	32.60 ^{ab}	33.96 ^a	29.80 ^b	32.15	2.859
Kuru madde verimi (kg/da)	2093.50	2205.03	2211.40	2321.40	2207.83	-
Yaprak ham protein oranı (%)	7.24	6.97	7.63	6.97	7.20	-
Sap+ Salkım ham protein oranı (%)	3.27	3.65	3.16	3.77	3.46	-
Bitkide ham protein oranı(%)	4.41	5.15	4.72	4.69	4.74	-
Ham protein verimi (kg/da)	92.32	113.00	103.62	109.70	104.96	-

*: 0.05 seviyesinde önemli, **: 0.01 seviyesinde önemli; (1) Aynı harfler aynı grupları göstermektedir.

* Hasat tarihi itibarı ile salkım çıkarma devresine ulaşamamıştır.

Sap Çapı

Denemeye alınan sorgum-sudan otu melezleri çeşitleri arasında sap çapları bakımından istatistiki açıdan önemli bir farklılık olmamıştır (Tablo 1). En fazla sap çapı 12.60 mm ile “Grass II” çeşidinde, en düşük sap çapı 11.00 mm ile “El Rey” ve “Grazer” çeşitlerinde tespit edilmiştir. Sorgum-sudan otu melezi çeşitlerinde sap çapları genel ortalaması ise 11.65 mm olarak bulunmuştur (Tablo 2).

Sorgum türlerinde sap kesitinin oval olduğu ve sap kalınlığının 1 - 5 cm arasında değiştiği, sap çapının yukarıya doğru azaldığı kaydedilmiştir (Kumuk ve Avcioglu 1986, Emeklier 1993, Manga ve ark. 1994,

Acar ve ark. 2001). İptaş ve Yılmaz (1995) silajlık sorgum-sudan otu melezi çeşitlerinde sap çapını 9.90 - 11.50 mm, Acar ve ark (2002) 0.99 - 1.39 cm arasında değişen değerlerde, Acar ve Yıldırım (2001) süpürge darısı (populasyon) ortalama sap çapını 1.11 cm olarak tespit etmişlerdir. Diğer araştırmacıların araştırmalarında tespit etmiş oldukları değerler ile araştırmamızda elde edilen değerlerin benzediği görülmektedir.

Bitki Ağırlığı

Tablo 1’de görüleceği gibi denemeye alınan çeşitler arasında bitki ağırlığı bakımından istatistiki olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır. En fazla bitki ağır-

lığı 283.63 g ile “Grass II” çeşidinde, en düşük bitki ağırlığı ise 217.63 g ile “El Rey” çeşidinde tespit edilmiştir. Sorgum-sudan otu melezi çeşitleri bitki ağırlıkları genel ortalaması ise 243.69 g olarak bulunmuştur (Tablo 2).

Silajlık sorgum-sudan otu melezi çeşitlerinde tek bitki ağırlığını İptaş ve Yılmaz (1995) 114.00 - 232.70 g, Acar ve ark (2002) 495.6 g - 667.2 g arasında değişen değerlerde tespit etmişlerdir. Denememiz sonucunda elde ettiğimiz değerler ile diğer araştırmacıların belirledikleri değerler arasında farklılıklar, çevre, yıl ve yetiştirme teknikleri farklılığından kaynaklanmış olabilir.

Yaprak Ağırlığı

Denemeye alınan sorgum-sudan otu melezi çeşitlerinin yaprak ağırlıkları arasındaki farklılık % 5 ihtimal sınırına göre istatistiki bakımdan önemli olmuştur (Tablo 1). En yüksek yaprak ağırlığı 81.03 g ile “Jumbo” çeşidinden, en düşük yaprak ağırlığı ise “Grazer” çeşidinde 46.66 g/bitki olarak tespit edilmiştir. “Grass II” ve “El Rey” çeşitlerinde yaprak ağırlığı bu iki değer arasında sırasıyla 72.66 g/bitki, 49.86 g/bitki olarak elde edilmiştir. Çeşitlerin yaprak ağırlıkları genel ortalaması ise 62.55 g/bitki olarak bulunmuştur (Tablo 2). Yapılan “LSD” testine göre yaprak ağırlıkları bakımından “Jumbo” ve “Grass II” çeşitleri 1. grupta (a) yer alırken, “El Rey” ve “Grazer” çeşitleri ise son grubu (b) oluşturmuşlardır (Tablo 2). İptaş ve Yılmaz (1995) 16.90 - 38.30 g/bitki, Acar ve ark (2002) 88.7 g - 153.0 g arasında değişen değerlerde tespit etmişlerdir.

Çalışmamızda elde ettiğimiz değerler ile, diğer araştırmacıların elde ettikleri değerler arasındaki farklılıklar tür, çeşit, çevre şartları yanında, ekim zamanı ve sıklığı gibi yetiştirme tekniklerinin farklılığından da kaynaklanabilir. Araştırmamızda yaprak ağırlığı değerleri bakımından ön plana çıkan çeşitler “Jumbo” ve “Grass II” dir.

Bitkide Yaprak Oranı

Denemeye alınan sorgum-sudan otu melezi çeşitlerinin bitkide yaprak oranları arasındaki farklılık % 1 ihtimal sınırına göre istatistiki bakımdan önemli olmuştur (Tablo 1). Bitkide en yüksek yaprak oranı % 35.86 ile “Jumbo” çeşidinden, bitkide en düşük yaprak oranı ise “Grazer” çeşidinden % 18.70 oranında tespit edilmiştir. “Grass II” ve “El Rey” çeşitlerinde bitkide yaprak oranları bu iki değer arasında sırasıyla % 25.63 , % 22.83 olarak elde edilmiştir. Çeşitlerin bitkide yaprak oranları ortalaması ise % 25.75 olarak bulunmuştur. Yapılan “LSD” testine göre farklı çeşitlerden elde edilen bitkide yaprak oranları arasında yapılan gruplamada “Jumbo” çeşidi 1. grubu (a), “Grass II” çeşitleri 2. grubu (b), “El Rey” çeşidi 3. grubu (bc), “Grazer” çeşidi ise son grubu (c) oluşturmuştur (Tablo2).

Acar ve ark. (2002)’nın Konya’da ana ürün olarak yetiştirilen “Jumbo”, “Grass II”, “El Rey”, “Grazer”

çeşitlerinde bu oranları araştırmamızda elde ettiğimiz oranlardan daha düşük olarak sırasıyla % 25.20, % 19.50, % 17.90, % 15.50 olarak tespit etmişlerdir. Gül ve Başbağ (1999)’ın % 27.05 - 34.28 arasında belirledikleri bitkide yaprak oranları, denememizde tespit ettiğimiz sınırların arasındadır. Tespit ettiğimiz ortalama yaprak oranı Baytekin ve Şilbir (1996)’ın % 33.30 olarak tespit ettikleri bitkide yaprak oranları ortalamasından düşük, Çakmakçı ve ark.(1999)’nın silajlık sorgumda % 100 salkımlanma döneminde ve süt olum döneminde yapılan biçimlerde sırasıyla % 24.58, 26.45 olarak belirledikleri bitkide yaprak oranları ortalamaları ile yakın, Yılmaz ve Akdeniz (2000)’in silaj sorgumlarında % 15.50 olarak elde ettikleri bitkide yaprak oranları ortalamasından yüksektir. Araştırmamızda sorgum-sudan otu melezi çeşitlerinde tespit ettiğimiz bitkide yaprak oranları, bazı araştırmacının belirttiği oranlarla farklılık ve bazı araştırmacının belirttiği oranlarla uyum içerisindedir. Farklılıklar çeşit, yıl, çevre, biçim dönemi ve ekim zamanı gibi yetiştirme tekniklerinin değişikliğinden kaynaklanmaktadır. Araştırmamızda “Jumbo” çeşidi bitkide yaprak oranı bakımından ilk sırada yer almıştır. Aynı zamanda, Acar ve ark. (2002)’nin Konya’da ana ürün olarak yürüttükleri araştırmada da “Jumbo” çeşidi aynı şekilde ilk sırada yer almıştır.

Sap+Salkım Ağırlığı

Denemeye alınan çeşitler arasında sap+salkım ağırlığı bakımından istatistiki olarak önemli bir farklılık olmamıştır (Tablo 1). En fazla sap+salkım ağırlığı 211.10 g/bitki ile “Grass II” çeşidinde, en düşük sap+salkım ağırlığı 145.56 g/bitki ile “Jumbo” çeşidinde tespit edilmiştir. Sorgum-sudan otu melezi çeşitleri sap+salkım ağırlıkları genel ortalaması ise 181.26 g/bitki olarak bulunmuştur (Tablo 2).

Araştırmamızda “Jumbo” çeşidinden en düşük sap+salkım ağırlığının elde edilmesi hasat tarihinde bu çeşitte henüz salkım çıkarma devresine ulaşılamamasından kaynaklanmıştır. Tespit ettiğimiz değerler Acar ve Yıldırım (2001)’in elde ettiği değerlerden (102.48 g/bitki) yüksek, Acar ve ark. (2002)’nin belirledikleri değerlerden (533.80-406.80 g/bitki) ise düşük, İptaş ve Yılmaz (1995)’in tespit ettiği değerlerle (173.10-194.50 g/bitki) paraleldir. Denememiz sonucunda elde ettiğimiz değerler ile diğer araştırmacıların belirledikleri değerler arasında farklılıklar; yer, yıl ve ekim zamanı gibi faktörlerin farklılığından kaynaklanmış olabilir.

Yeşil Ot Verimi

Denemeye alınan çeşitler arasında yeşil ot verimleri bakımından istatistiki olarak önemli bir farklılık olmamıştır (Tablo 1). En fazla yeşil ot verimi 7671.23 kg/da ile “Jumbo” çeşidinde, en düşük yeşil ot verimi 6483.73 kg/da ile “Grazer” çeşidinde tespit edilmiştir. Sorgum-sudan otu melezi çeşitleri yeşil ot verimleri genel ortalaması ise 6910.25 kg/da olarak bulunmuştur (Tablo 2). Denememizde “Grass II” çeşidinde belirlenen yeşil ot verimi 6675.90 kg/da’dır. Bu değer,

Yılmaz (2000)'ın Van ana ürün koşullarında elde ettiği 5738.90 kg/da'lık yeşil ot verimi değerinden yüksektir. Çalışmamızda "Grazer" çeşidinde yeşil ot verimi 6483.73 kg/da olarak tespit edilmiştir. Bu değer, ikinci ürün şartlarında; Baytekin ve ark. (1989)'nın Çukurova'da 5 cm yükseklikten olmak üzere 3 biçim toplamında 9888.89 kg/da, İptaş ve Yılmaz (1995)'in Tokat'ta 7577.40 kg/da değerlerden düşük, Yılmaz (2000)'ın Van ana ürün koşullarında elde ettiği 4706.30 kg/da'lık yeşil ot verimi değerinden yüksektir.

Araştırmamızda sorgum-sudan otu melezi çeşitlerinden elde ettiğimiz yeşil ot verimi değerleri ile yapılan diğer araştırmalarda elde edilen değerler arasında benzerlikler ve farklılıklar bulunmaktadır. Bu farklılıklar ilk planda araştırmaların yapıldığı yerlerdeki ekolojiler ve yıllar olmak üzere, çeşitlerin, yetiştirme tekniklerinin ve yetiştirilme sezonlarının farklılığından kaynaklanmaktadır.

Bitkide Kuru Madde Oranları

Denemeye alınan sorgum-sudan otu melezi çeşitlerinin bitkide kuru madde oranları arasındaki farklılık % 5 ihtimal sınırına göre istatistiki bakımdan önemli olmuştur (Tablo 1). En yüksek kuru madde oranı % 33.13 ile "Grass II" çeşidinden, en düşük kuru madde oranı ise "Jumbo" çeşidinde % 30.26 tespit edilmiştir. "El Rey" ve "Grazer" çeşitlerinde bitki kuru madde oranları bu iki değer arasında sırasıyla % 32.43, % 32.23 olarak elde edilmiştir. Yapılan "LSD" testine göre farklı çeşitlerden elde edilen kuru madde oranları arasında yapılan gruplamada "Grass II", "El Rey" ve "Grazer" çeşitleri 1. grupta (a) yer alırken, "Jumbo" çeşidi 2. ve son grubu (b) oluşturmuştur (Tablo 2).

Acar ve ark. (2002)'nin Konya'da ana ürün sezonunda "Grass II", "El Rey", "Grazer", "Jumbo" çeşitlerinde bu oranları araştırmamızla uyuşan oranlarda sırasıyla % 30.04, % 34.55, % 32.59, % 32.84 olarak tespit etmişlerdir. İptaş ve ark. (1997 a)'nın Tokat'ta % 36.97 olarak tespit ettikleri orandan düşük, Roozeboom ve Evans (2000)'ın Kansas'ın doğusunda (% 21) ve batısında (% 24) elde ettiği kuru madde oranlarından yüksek, Acar ve Yıldırım (2001)'in Konya'da süpürge darısı ile yürüttükleri araştırmada % 32.02 olarak belirledikleri kuru madde oranı ile paralellik göstermektedir. Morgan ve Elzey (1964) silaj içerisindeki kuru madde oranının % 25'in altına düşmesi durumunda canlı hayvan ağırlık artışı ve süt üretiminin azaldığını bildirmişlerdir. Araştırmamızda tespit ettiğimiz kuru madde oranları ile diğer araştırmacıların elde ettikleri oranlar arasında benzerlikler ve farklılıklar bulunmaktadır. Farklılıklar çeşit, yıl, ekoloji, biçim dönemi ve yetiştirme tekniklerinin değişiminden kaynaklanabilir. Araştırmamızda "Grass II", "El Rey", "Grazer" kuru madde oranları bakımından öne çıkmışlardır. Ancak "Jumbo" çeşidinde salkım çıkarma devresine hasat tarihi itibarıyla ulaşılmadığı için kuru madde oranı biraz daha düşük çıkmıştır.

Yaprakta Kuru Madde Oranı

Denemeye alınan çeşitlerin yapraklarında kuru madde oranları bakımından istatistiki olarak önemli bir farklılık olmamıştır (Tablo 1). En fazla yaprakta kuru madde oranı % 32.00 ile "Grazer" çeşidinde, en düşük yaprakta kuru madde oranı % 30.56 ile "Grass II" çeşidinde tespit edilmiştir. Sorgum-sudan otu melezi çeşitlerinde yaprakta kuru madde oranları genel ortalaması ise % 31.36 olarak bulunmuştur (Tablo 2).

Silaj gibi vejetatif kısımları yem olacak bitkilerde, yaprak oranı ve ağırlığı kalite açısından önemlidir. Acar ve ark. (2002) sorgum-sudan otu melezi çeşitleri ile Konya ekolojisinde ana ürün olarak yürüttükleri araştırma sonucunda kuru madde oranının artmasının, verimi artırıcı unsurlardan olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmamızda çeşitlerden elde ettiğimiz yaprakta kuru madde oranları, literatür taramalarında bu oranlarla ilgili herhangi bir veriye rastlanmadığından karşılaştırma yapılamamıştır.

Sap+Salkım Kuru Madde Oranı

Denemeye alınan sorgum-sudan otu melezi çeşitlerinin sap+salkım kuru madde oranları arasındaki farklılık % 5 ihtimal sınırına göre istatistiki bakımdan önemli olmuştur (Tablo 1). Yapılan "LSD" testine göre çeşitlerden elde edilen sap+salkım kuru madde oranları arasında yapılan gruplamada "Grass II" çeşidi % 33.96'lık oranla 1. grubu (a), "El Rey" ve "Grazer" çeşitleri sırasıyla % 32.60, %32.26'lık oranlarla 2. grubu (ab), ve son grubunda (b) % 32.5'lik oranla "Jumbo" çeşidi oluşturmuştur.

Bitkinin büyük bir kısmını sap ve salkım oluşturmaktadır. Bu sebepten bu kısımlardaki kuru madde toplam kuru madde oranını etkileyecektir. Hasat tarihinde "Jumbo" çeşidi dışında diğer çeşitler salkım çıkarma dönemine ulaşmışlar, fakat taneler süt olumuna ancak yeni girmişlerdir. "Jumbo" çeşidinde salkımlanma devresine ulaşılamamasından dolayı sap+salkım kuru madde oranı diğer çeşitlere göre daha düşük çıkmıştır. Nitekim İptaş ve ark. (1997 a) Tokat'ta tüm bitkide kuru madde oranını çiçeklenme başlangıcında % 21.24, tam çiçeklenme % 25.28, süt olum döneminde % 36.97 olarak tespit etmişlerdir. Araştırmamızda çeşitlerden elde ettiğimiz sap+salkım kuru madde oranları, literatür taramalarında bu oranlarla ilgili herhangi bir veriye rastlanmadığından karşılaştırma yapılamamıştır.

Kuru Madde Verimi

Denemeye alınan çeşitler arasında kuru madde verimleri bakımından istatistiki olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır (Tablo 1). En fazla toplam kuru madde verimi 2321.40 kg/da ile "Jumbo" çeşidinde, en düşük kuru madde verimi 2093.50 kg/da ile "Grazer" çeşidinde tespit edilmiştir (Tablo 2).

Yılmaz (2000)'ın Van ana ürün şartlarında "Grass II", "Grazer" çeşidinde sırasıyla 1975.60, 1453.40 kg/da olarak belirlediği değerler, araştırmamızda elde ettiğimiz değerlerden (2211.40, 2033.50 kg/da) düşüktür. Sorgum-sudan otu melezi çeşitleri kuru madde

verimleri genel ortalaması ise 2207.83 kg/da olarak bulunmuştur. Bu değer, İptaş ve ark. (1997 b) Tokat ana ürün koşullarında 2297.20 kg/da, Çakmakçı ve ark. (1999) Antalya ana ürün koşullarında silajlık sorgum çeşidi ile süt olum döneminde 2093.86 kg/da olarak elde ettikleri kuru madde verimleri ile paraleldir. Araştırmamızda sorgum-sudan otu melezi çeşitlerinde tespit ettiğimiz kuru madde verimi ile ilgili değerler, bazı araştırmacının belirttiği değerlerle farklılık ve bazı araştırmacının belirttiği değerlerle uyum içerisindedir. Farklılıklar ise çeşit, yıl, ekoloji ve hasat devrelerinin farklılığı, yetiştirme sezonu, ayrıca yetiştirme tekniklerinin değişikliğinden kaynaklanmaktadır.

Yaprakta Ham Protein Oranı

Denemeye alınan çeşitlerin yapraklarında ham protein oranları istatistiki bakımdan önemli değildir (Tablo 1). En fazla yaprakta ham protein oranı % 7.63 ile "Grass II" çeşidinde, en düşük yaprakta ham protein oranı % 6.97 ile "El Rey" ve "Jumbo" çeşitlerinde tespit edilmiştir (Tablo 2).

Sorgum-sudan otu melezi çeşitlerinde yaprakta ham protein oranları genel ortalaması ise % 7.20 olarak bulunmuştur. Bu değer, Çakmakçı ve ark. (1999)'nın Antalya ana ürün şartlarında süt olum döneminde silaj sorgumun yapraklarında % 13.57 olarak tespit ettikleri ham protein oranından düşüktür. Genelde ikinci ürün olarak yetiştirilenlerde bir biçim yapılması ve salkımlardaki tanelerin süt olum döneminin başlangıcında olması nene ile yaprak oranı ve yaprakta ham protein oranı, kalite açısından oldukça önemlidir. Çünkü yaprak, sapa ve salkımlara göre daha çok protein içermektedir (Çakmakçı ve ark. 1999). Araştırmamızda çeşitlerin yapraklarından elde ettiğimiz ham protein oranları ile Çakmakçı ve ark. (1999)'nın tespit ettiği oranlar arasındaki farklılık tür, çeşit ve azotlu gübre uygulamaları gibi yetiştirme tekniği farklılıklarından kaynaklanmış olabilir.

Sap+Salkım Ham Protein Oranı

Denemeye alınan çeşitlerin sap+salkımlarında protein oranları bakımından istatistiki olarak önemli bir farklılık olmamıştır (Tablo 1). En fazla sap+salkım protein oranı % 3.77 ile "Jumbo" çeşidinde, en düşük sap+salkım protein oranı % 3.16 ile "Grass II" çeşidinde tespit edilmiştir (Tablo 2).

Araştırmamızda çeşitlerin sap+salkımlarında tespit edilen ham protein oranları ortalaması % 3.46'dır. Bu değer, Çakmakçı ve ark. (1999)'nın Antalya ana ürün şartlarında süt olum döneminde silaj sorgumun saplarında % 4.16 olarak tespit ettikleri ham protein oranına kısmen yakındır. Çeşitlerin salkımlarındaki tanelerin "Jumbo" çeşidi hariç hasatta süt olum dönemi başlangıcında olduğu gözlenmiştir. Literatür taramalarında saptardaki ham protein oranına rastlanmasına rağmen sap+salkım ham protein oranı ile ilgili herhangi bir veriye rastlanmadığından karşılaştırma yapılamamıştır.

Bitkide Ham Protein Oranı

Denemeye alınan çeşitleri arasında bitkide ham protein oranları bakımından istatistiki açıdan önemli bir farklılık olmamıştır (Tablo 1). En fazla bitkide ham protein oranı % 5.15 ile "El Rey" çeşidinde, en düşük bitkide ham protein oranı % 4.41 ile "Grazer" çeşidinde tespit edilmiştir (Tablo 2).

Araştırmamızda çeşitlerin ham protein ortalaması ise % 4.74 olarak bulunmuştur. Bu oranlar, kuru madde; Haşimoğlu ve Aksoy (1977)'un sorgumda % 4.50 - 5.30 arasında bildirdiği oranlarla uyum içinde, Avcioğlu ve İptaş (1994)'ın tam çiçeklenme döneminde % 6.90 olarak, Aydın ve Albayrak (1995)'in salkım çıkarma ve süt olum döneminde sırasıyla % 9.06, 7.65 olarak, Çakmakçı ve ark. (1999)'nın Antalya ana ürün koşullarında silajlık sorgumda % 11.22 (% 50 salkım), % 8.71 (% 100 salkım), Roozeboom ve Evans (2000)'in Kansas'ın doğu ve batısında % 8.00 -11.10 olarak tespit ettikleri ham protein oranlarından düşüktür. Araştırmamızda sorgum-sudan otu melezi çeşitlerinde tespit ettiğimiz kuru maddeye göre ham protein ile ilgili oranlar, bazı araştırmacının belirttiği oranlarla farklılık ve bazı araştırmacının belirttiği oranlarla uyum içerisindedir. Farklılıklar çeşit, yıl, yetiştirme teknikleri özellikle de azotlu gübreleme ve biçim devrelerindeki değişimlerden kaynaklanmaktadır. Nitekim yapılan araştırmalar biçim devresinin ilerlemesinin ham protein oranında düşüşler meydana getirdiğini göstermektedir.

Ham Protein Verimi

Denemeye alınan çeşitler arasındaki ham protein verimleri yönüyle farklılık istatistiki bakımdan önemli değildir (Tablo 1). En fazla ham protein verimi 113.00 kg/da ile "El Rey" çeşidinden elde edilirken en düşük ham protein verimi 93.53 kg/da ile "Grazer" çeşidinde tespit edilmiştir (Tablo 2).

Araştırmamızda çeşitlerin ham protein verimleri ortalaması ise 104.96 kg/da olarak bulunmuştur. Bu değerler, Aydın ve Albayrak (1995)'in tepe püskülü çıkarma ve süt olum dönemlerinde yaptıkları biçimlerde sırasıyla 92.00 kg/da, 100 kg/da olarak elde ettikleri ortalama ham protein verimi değerleri ile yakın, Gül ve Baytekin (1999)'in silaj sorgum çeşitlerinde 100.03 - 127.11 kg/da arasında elde ettikleri ham protein verimleri arasında, Çakmakçı ve ark. (1999)'nın silaj sorgumda % 100 salkımlanma ve süt olum döneminde yaptıkları biçimde sırasıyla 149.31 kg/da, 166.15 kg/da ortalama ham protein verimi değerlerinden düşüktür. Sorgum-sudan otu melezi çeşitlerinde tespit ettiğimiz ham protein verimi ile ilgili değerler, bazı araştırmacının belirttiği değerlerle farklılık ve bazı araştırmacının belirttiği değerlerle uyum içerisindedir. Farklılıklar çeşit yanında yetiştirme teknikleri özellikle de azotlu gübreleme ve biçim devrelerindeki değişiklikten kaynaklanmaktadır. Nitekim yapılan araştırmalar biçimin ilerlemesinin ham protein veriminde artışlar meydana getirdiğini göstermektedir. Kuru madde verim ve ham protein oranı

da ham protein verimini belirleyen unsurlar olarak bu özelliğe etki etmektedir.

SONUÇ

Araştırmadan elde edilen sonuçlar ve öneriler aşağıda özetlenmiştir.

1- Denemeye aldığımız tüm çeşitler Karaman ve benzeri ekolojilerde serin iklim tahılları özelliklerde arpa hasadını müteakiben ikinci ürün olarak başarılı bir şekilde yetiştirilebilir.

2- Karaman ve benzeri ekolojilerde bir yıllık olan araştırmamızın sonuçlarına göre ikinci ürün olarak sorgum-sudan otu melezi çeşitlerinin oldukça yüksek verim potansiyellerinin olduğu ve çok fazla yaş ot (6483.73 – 7671.23 kg/da) ve kuru ot verimlerine (2093.50 – 2321.40 kg/da) ulaşılabileceği belirlenmiştir.

3- Araştırmada hasat 10 Ekim tarihinde 5 cm yükseklikten biçerek gerçekleştirilmiştir. Biçim tarihinden sonra münavebeye yine bir serin iklim tahılı dahi girse bunun ekimi için uygun zaman aralığı bulunmaktadır. Denememizde bir biçim yapılmış olup biçim tarihinde “Jumbo” çeşidi hariç diğerleri salkım çıkarmıştır. Çeşitlerin kuru madde oranları % 30.27 – 33.13 arasında değişmiştir. Bu oranlar silaj yapımı için uygun kuru madde oranlarıdır.

4- Araştırmamızda, “Jumbo” çeşidi yüksek yaş ve kuru ot verimi ile ön plana çıkmakla beraber, denemede yer alan tüm çeşitler arpa hasadından sonra ikinci ürün olarak yetiştirebilecek çeşitler olarak gözükmektedir.

5- Yem bitkileri yetiştirilen alanların artırılmasının zaman alacağı ve yeterince artırma olanağının olmayışı, kaba yem ihtiyacımızı karşılamada Karaman ve benzeri ekolojilerde ikinci ürün sorgum-sudan otu melezi tarımı bize kısa vadede çözüm olarak ümitvar görülmektedir.

KAYNAKLAR

- Acar, R., Akbudak, M.A. ve Sade, B. 2001. Sorgum-Sudanotu Melezi (Silaj Amaçlı). Konya Ticaret Borsası Dergisi. Yıl 4. 9: 18-23. Konya.
- Acar, R. ve Yıldırım, A. İ. 2001. Farklı Bitki Sıklıklarının Süpürge Darısında Ot Verimi ve Verim Unsurları Üzerine Etkileri. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 15(27): 128-133. Konya.
- Acar, R., Akbudak, M.A. ve Sade, B. 2002. Konya Ekolojik Şartlarında Sorgum- Sudanotu Melezlerinin Verimleri İle Verime Etkileyen Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 16 (29):88-95. Konya.
- Avcıoğlu, R. ve İptaş, S. 1994. Tokat Şartlarında Birinci Ürün Olarak Yetiştirilen Sorgum, Sudanotu ve Sorgum-Sudanotu Melezlerinde Biçim Zamanı ve Biçim Sayısının Verim ve Kimyasal Kompozisyona Etkileri Üzerine Bir Araştırma. Çayır-Mera Yem Bitkileri Bildirileri.Tarla Bitkileri Kongresi 25-29 Nisan. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Basımevi. 48-51. Bornova -İzmir.
- Aydın, İ. ve Albayrak, S. 1995. Samsun Ekolojik Şartlarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Bazı Bitkilerin Farklı Biçim Zamanlarında Ot ve Ham Protein Verimleri Üzerine Bir Araştırma. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 10(3): 71-81. Samsun.
- Barnes, R.F., Miller, D.A. ve Nelson C.J. 1995. Forages. An Introduction to Grassland Agriculture. Fifth Ed. Iowa State University Pres. Ames. Iowa. U.S.A.
- Baytekin, H., Tansı, V. ve Sağlantımur T. 1989. Çukurova Koşullarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen İki Sorgum-Sudanotu Melez Çeşitinde Biçim Yüksekliği ve Biçim Sırasının Verim ve Bazı Karakterlere Etkisi. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 4 (5): 113-123. Adana.
- Baytekin, H. ve Şılbir, Y. 1996. Harran Ovası Sulu Koşullarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Sudanotu ve Sorgum-Sudanotu Melez Çeşitlerinde Tohumluk Miktarının Ot Verimine Etkisi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi. 17-19 Haziran. 376-383. Erzurum.
- Çakmakçı, S., Gündüz, İ., Çeçen, S., Aydınoğlu, B. ve Tüstüz M.A. 1999. Sorgumun Silajlık Kullanımında Farklı Biçim Devrelerinin Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. Tr.Journal of Agriculture And Forestry 23 Ek Sayı 3. 603-611. Tübitak. Ankara.
- Dayton, A., 1948. Grass: Green, Grain, Grow.Grass The Yearbook of Agriculture.Graunment Printing Office. Washington. U.S.A.
- Drawert, F. 1984. Brautechnische Analysenmethoden. Methodensammlung Der Mitteleuropäischen Brautechnischen Analysenkommissin. Freising-Weihenstephan.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz F. 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistiksel Metodlar-II). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:1021 Ders Kitabı No:295. Ankara.
- Emeklier, H.Y. 1993. Sıcak İklim Tahılları (Tahıllar II). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:1296 Yardımcı Ders Kitabı:372. Ankara.
- Gül, İ. ve Başbağ, M. 1999. Diyarbakır Sulu Koşullarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Silaj Sorgum, Sorgum-Sudanotu Melezi ve Sudanotu Çeşitlerinde Verim ve Verim Özelliklerinin İncelenmesi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi. Cilt III Çayır-Mer'a Yem Bitkileri ve Yemelik tane Baklagiller. (15-18 Kasım). 306-311. Adana.
- Gül, İ. ve Baytekin, H. 1999. Diyarbakır Sulu Koşullarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Silaj Sorgum,Sorgum-Sudanotu Melezi ve Sudanotu Çeşitlerinde Verim ve Verim Özelliklerinin İncelenmesi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi Cilt

- III Çayır-Mera Yem Bitkileri ve Yemelik Tane Baklagiller. (15-18 Kasım). 166-171. Adana.
- Haşimoğlu, S. ve Aksoy A., 1977. Rasyon Hazırlama Metodları ve Yemleme Prensipleri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No :224. Erzurum.
- İptaş, S. ve Yılmaz, M. 1995. Silajlık Sorgum ve Sorgum-Sudanotu Melezlerinde Farklı Sıra Aralıklarının Bazı Morfolojik ve Tarımsal Özelliklere Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 12 (1): 203-211. Tokat.
- İptaş, S., Yılmaz, M., Öz, A. ve Avcıoğlu, R. 1997 a. Tokat Ekolojik Şartlarında Silajlık Mısır, Sorgum Tür ve Melezlerinden Yararlanma Olanakları. Türkiye Birinci Silaj Kongresi. Hasad Yayıncılık. 97-105. İstanbul.
- İptaş, S., Yılmaz, M. ve Aktaş, A. 1997 b. Tokat Koşullarında Sorgum-Sudanotu Melezinde Ekim Normu ve Azotlu Gübre Uygulamalarının Verim ve Kaliteye Etkisi. Türkiye 2. Tarla Bitkileri Kongresi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Derneği. 22-25 Eylül. 477-481. Samsun.
- Kaçar, B. 1972. Bitki ve Toprağın Analizleri. II. Bitki Analizleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 453. Ankara.
- Kılıç, A. 1986. Silo Yemi (Öğretim, Öğrenim ve Uygulama Önerileri). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bilgehan Basımevi. İzmir.
- Kumuk, T. ve Avcıoğlu R., 1986. Sorgum Yetiştiriciliği ve Hayvan Beslemedeki Yeri ve Önemi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:485. İzmir.
- Manga, İ., Acar, Z. ve Erden, İ. 1994. Buğdaygil Yem Bitkileri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ders Notu No : 6. Samsun.
- Morgan, F.B. ve Elzey, H.D. 1964. Silage For Higher Milk Production. Louisiana Agriculture. 3.0-11. U.S.A.
- Roozeboom, K. ve Evans, P. 2000. Kansas Summer Annual Forage Performance Tests. Kansas State University. U.S.A.
- Sağlamtimur, T., Tansı, V. ve Baytekin, H., 1998. Yem Bitkileri Yetiştirme. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No:74. Adana.
- Sevimay, C.S., Hakyemez, H.B. ve İpek A.2001. Ankara Sulu Koşullarında Yetiştirilen Silaj Sorgum Çeşitlerinde Farklı Azotlu Gübre Dozlarının Verim ve Bazı Tarımsal Karakterlere Etkisi. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi. (17-21 Eylül). 61-66. Tekirdağ.
- Skerman, P.J. ve Riveros, F. 1990. Tropical Grasses. FAO Plant Production And Protection Series No:23. 695-697. Rome.
- Tansı, V., Ülger, A.C., Sağlamtimur, T., Baytekin, H., Okant, M. ve Kılınç M. 1992. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde I. ve II. Ürün Olarak Yetiştirilen Sorgum Tür ve Çeşitlerinin Saptanması Üzerine Araştırmalar. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:39. GAP Yayınları No:66. 44. Adana.
- Yılmaz, İ. ve Akdeniz, H. 2000. Van Koşullarında Bazı Silaj Sorgum Çeşitlerinde Farklı Ekim Sıklıklarının Verim Üzerine Olan Etkileri. International Animal Nutrition Congress Bildiriler Kitabı. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü. (4-6 September). 490-495. Isparta.
- Yılmaz, İ. 2000. Van Koşullarına Uygun Silajlık Sorgum, Sudanotu ve Sorgum-Sudanotu Melezi Çeşitlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. International Animal Nutrition Congress Bildiriler Kitabı. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü (4-6 September). 413-418. Isparta.