

SİLAJLIK SORGUM (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) ve SORGHUM- SUDANOTU MELEZLERİ (*Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense* Stapf.)'NDE FARKLI SIRA ARALIKLARININ BAZI MORFOLOJİK VE TARIMSAL ÖZELLİKLERE ETKİSİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Selâhattin İPTAŞ Mustafa YILMAZ
GOP.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Tokat-Türkiye

ÖZET

Bu çalışmada, değişik sorgum çeşitlerinin farklı sıra aralıklarında bazı tarımsal ve morfolojik özellikleri araştırılmış olup, araştırma 1991 yılı II. ürün yetiştirme sezonunda yürütülmüştür.

Araştırmada iki çeşit silajlık sorgum (Early sumac ve Rox) ve üç çeşit sorgum-sudanotu melezi (Pioneer 988, Sugarleaf ve N₂ Grazer) kullanılmıştır. Çeşitler dört farklı sıra aralığında (15-30-45 ve 60 cm) ekilmiştir.

Bitki çeşitleri ve farklı sıra aralıkları morfolojik ve tarımsal özellikler yönünden önemli farklılıklar göstermiştir

En yüksek yeşil ot verimi 8841.4 kg/da ile 15 cm sıra aralığından elde edilmiştir. Sıra aralığı arttıkça yeşil ve kuru ot veriminin azaldığı saptanmıştır. En yüksek yeşil ot ve kuru ot verimi N₂ Grazer çeşitinden elde edilmiştir.

A STUDY ON THE EFFECTS OF ROW SPACINGS ON THE SOME MORPHOLOGICAL and AGRICULTURAL CHARACTERISTICS IN THE SILAGE SORGHUM (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) and SORGHUM-SUDANGRASS HYBRIDS (*Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense* Stapf.)

ABSTRACT

In this study, some agricultural and morphological characteristics of the different sorghum varieties were determined at different row spacings in 1991, as second crop.

Two silage sorghum varieties (Early sumac and Rox) and three sorghum-sudangrass hybrids (N₂ Grazer, Pioneer 988 and Sugarleaf) were sown at four row spacings (15-30-45 and 60 cm).

Differences among varieties and row spacings were significant for most morphological characteristics.

The highest herbage yield with 8881.4 kg/da was obtained in 15 cm row spacing. Herbage and dry matter yield declined linearly as row spacing increased from 15 to 60 cm. The highest green herbage and dry matter yield was obtained from N₂ Grazer.

GİRİŞ

Ülkemiz hayvan varlığı bakımından önemli bir sayıya sahip olmasına karşın, birim hayvandan alınan verim oldukça düşüktür. Ülkemizde hayvansal üretim için gerekli kaba yem önemli bir kısmı çayır-mer'alardan sağlanmaktadır. Fakat bu alanlar, uzun yıllar tek yönlü ve aşırı kullanım nedeni ile verimsizleşip, üzerindeki toprağı dahi koruyamaz duruma gelmiştir. Ülkemiz bir çok yem bitkisinin yetiştirilmesi için çok uygun ekolojik şartlara sahip olmasına rağmen, yem bitkileri ekiliş alanı % 2-3 civarındadır (1). Hayvancılığı geliştirmek ve yaşam standardını yükseltebilmek için hayvanlarımızın kaliteli kaba yem kaynaklarıyla beslenmesi gerekmektedir.

Sorghum tür ve melezleri hayvan beslenmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Özellikle 1960'lı yıllardan sonra uzun boylu, fazla kardeşlenen, ince saplı ve bol yapraklı sorgum-sudanotu melezlerinin geliştirilmesi ile ekim alanı hızla artmıştır. Bugün sorgum çeşitlerinin otlama, günlük yeşil yem, silo yemi ve dane üretimi gibi çok değişik amaçla yetiştirilen çeşitleri bulunmaktadır (2,3).

Sorghum çeşitleri, serin mevsim yem bitkilerinin dormant olduğu sıcak yaz günlerinde hayvanlar için çok kaliteli ve besleyici yem üretebilmektedir (3,4). Birim alandan alınan verimin çok yüksek olması nedeni ile birçok ülkede sorgum tür ve melezlerinin kullanımı silajlık mısır geçmektedir (2).

Sorghum çeşitlerinden, silajlık olarak yetiştirildiğinde I. üründe 12-16 ton/da, II. üründe ise 6-10 ton/da yeşil ot verimi alınabilmektedir (5).

Hızlı bir gelişme ve regenerasyon yeteneğine sahip olan sudanotu ve sorgum-sudanotu melezlerinde biçim zamanı, kullanım amacı ve toprak verimliliğine bağlı olarak 4-10 ton/da arasında yeşil ot verimi alındığı belirlenmiştir (6,7,8).

Sorghum türlerinde (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.) sıra aralığı arttıkça birim alandaki bitki sayısı azaldığından kuru ot verimi de düşmektedir (9,10,11). Aynı şekilde değişik sorgum çeşitleri ile 5-10-15-30 ve 60 cm sıra aralıklarında yapılan diğer bir çalışmada da en yüksek kuru ot verimi 5 cm sıra aralığındaki ekimlerden elde edildiği halde, 15 cm ve daha az sıra aralıklarında kuru ot verimi açısından fazla önemli olmadığı ortaya çıkmıştır (12).

Ülkemizde sorgum tür ve melezleri ile yapılan çalışmalarda ise sıra aralığı arttıkça kuru ot veriminin arttığı, daha sonra ise azaldığı belirlenmiştir (13,14). Sorgum ve mısır gibi vegetatif kütlesi büyük olan bitkilerde morfolojik karakterler yem kalitesini çok fazla etkilemektedir (15).

Sorgum tür ve melezlerinde bitki boyu, çeşitlere göre 50-500 cm arasında değişkenlik göstermektedir (3,16). Sorgum türlerinde sıra aralığının bitki boyuna etkileri çok değişikdir (11). Sıra aralığı arttıkça bitkiler arasındaki ışıktan yararlanma rekabeti azaldığından bitki boyu doğrusal olarak azalmaktadır (11,17). Fakat sorgumla ilgili diğer bir çalışmada ise sıra aralığının artmasıyla bitki boyunda da artış olduğu belirtilmektedir (18).

Sorgum (*S. bicolor*)'da sap çapının 1-5 cm, sudanotu (*S. sudanense*)'nda ise 2-2.5 cm arasında değiştiği belirlenmiştir (3,14). Sıra aralığı arttıkça bitkilerin ana sap çaplarında artış gözlemlendiği, ayrıca çeşitler arasında da farklılık ortaya çıktığı saptanmıştır (11,19).

Sorgum yetiştiriciliği sulanabilen veya düzenli yağış alan bölgelerde silajlık için en uygun sıra arası mesafesinin 40-60 cm arasında olduğu ve kaliteli kuru ot elde etmek için ise daha dar sıra aralığında ekilmesi gerektiği belirtilmektedir (2).

Bitki başına düşen alan genişledikçe bitki için gerekli olan nem, bitki besin maddesi ve güneş ışığı miktarı arttığından tek bitki ağırlığı da artmaktadır (20). Ayrıca çeşitlerin genotipik özellikleri de tek bitki ağırlığını etkilemektedir (12). Ancak sıra aralığı ve çeşit ile ilgili yapılan diğer bir çalışmada da tek bitki ağırlığı 35 cm sıra aralığından 52.5 cm sıra aralığına kadar artmakta, 70 cm sıra aralığına ulaşıldığında ise azalmaktadır (14).

Sorgum (*S. bicolor*)'da yaprak sayısının erkenci çeşitlerde 7-9, geç olgunlaşan çeşitlerde ise 15 olduğu saptanmıştır (21). Sorgum çeşitlerinde yaprak sayısının sıra aralığından daha ziyade, genotip ve çevre şartları tarafından belirlendiği ortaya konulmuştur (11). Sorgum (*S. bicolor*)'da yaprak boyu alttan üstteki 3. ve 4. boğuma doğru giderek artar, daha sonra üste doğru gidildikçe azalır. Yaprak ayasının uzunluğu 50-100 cm arasında değişebilmekte, ayrıca en geniş yaprak eninin değişik şartlara göre 5-12 cm arasında değiştiği belirtilmektedir (21). Sıra aralığı arttıkça yaprak genişliği de artmaktadır. Ayrıca yaprak genişliği çeşitlere göre de değişkenlik gösterebilmektedir (11). Yine bitki sıklığının artmasıyla ışık dağılımındaki değişiklikler ile yaprak genişliği ve biçiminde de farklılıklar ortaya çıkmaktadır (22).

Yaprak/Sap oranının sıra aralığına bağlı olarak doğrusal bir şekilde arttığı, fakat bazı çeşitlerde ise sıra aralığının etkisinin önemli olmadığı belirlenmiştir (11,14).

Tokat ve yöresi ekolojik şartlar ve hayvancılık potansiyeli bakımından önemli bir yere sahip olduğundan, sorgum çeşitlerinin I. ve II. ürün olarak yetiştirilme şansı oldukça yüksektir.

Bu çalışmada; Yöreye uyum sağlayacak, silajlık sorgum ve sorgum-sudanotu melezi çeşitlerinin II. ürün olarak ekildiğinde sıra arası mesafesinin bazı morfolojik ve tarımsal özellikler üzerine etkisi incelenmiştir.

MATERYAL VE YÖNTEM

1. Materyal

1.1. Deneme Yerinin İklim ve Toprak Özellikleri

Bu çalışma; 1991 yılında II. ürün yetiştirme sezonunda Tokat Meyvecilik İstasyonu'nun Kazova'daki tarlalarında kurulmuştur. Denemenin yürütüldüğü aylara ait iklim verileri Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1'de görüldüğü gibi, denemenin yürütüldüğü 1991 yılına

ait ortalama sıcaklık değerleri uzun yıllar ortalamalarına yakındır. Toplam yağış değerleri ise 1991 yılında, uzun yıllara göre daha yüksektir.

Araştırmanın yürütüldüğü arazinin denizden yüksekliği 608 m'dir. Tokat yöresi, İç Anadolu ile Orta Karadeniz bölgesi arasında bir geçit oluşturmaktadır. Kazova, Yeşilirmak vadisinin Doğu-Batı doğrultusu boyunca 58 km uzunluğunda, Kuzey-Güney doğrultusunda 5-6 km genişliğinde 29.812 ha olup, Tokat-Turhal arasında bulunmaktadır.

Çizelge-1. Denemenin Yürütüldüğü 1991 Yılı ve Uzun Yıllar İklim Verileri*

AYLAR	Ort. Sic. (°C)		Top. Yağış (mm)		Ort. Nisbi Nem (%)	
	A	B	A	B	A	B
Haziran	19.3	19.7	29.6	42.4	54.3	60.0
Temmuz	23.1	22.0	0.2	13.3	50.4	58.0
Ağustos	22.8	21.9	--	9.8	50.2	59.0
Eylül	19.0	18.5	25.2	21.3	49.7	61.0
Ekim	15.1	12.4	76.7	34.8	63.4	64.8
TOP/ORT	19.9	18.9	131.7	121.6	53.6	60.5

A: 1991 Yılı Ortalamaları, B: Uzun Yıllar Ortalamaları

*: Meteoroloji İstasyonu Müdürlüğü Kayıtları, Tokat, 1991.

Araştırma alanına ait toprak analizleri Tokat Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü tarafından yapılmıştır. Deneme alanı toprakları hafif alkali reaksiyonlu (pH 8.08), orta kireçli (% 13.8 CaCO₃), alınabilir fosfor miktarı orta (8.01 kg/da) ve yararlanılabilen potasyum miktarı iyi (95.9 kg/da) durumdadır.

1.2. Tohumluk Materyali

Bu araştırmada Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilen silajlık sorgum çeşitleri Early sumac ve Rox (*Sorghum bicolor*) ve özel tohumculuk firmalarından sağlanan üç çeşit sorgum-sudanotu melezi Pioneer 988, Sugarleaf ve N₂ Grazer çeşitleri (*S. bicolor* x *S. sudanense*) kullanılmıştır.

2. YÖNTEM

2.1. Araştırmanın Düzenlenmesi

Araştırma tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme deseni (Split plot)'ne göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Bitki çeşitleri ana parsellere, sıra aralığı ise alt parsellere yerleştirilmiştir. Bitkiler 4 m uzunluğundaki parsellere 15-30-45 ve 60 cm sıra aralıklarında 5'er sıra halinde ekilmiştir. Ekim normu 3 kg/da olarak alınmıştır (2,5,15).

Araştırmada dekara 8 kg/da N ve 8 kg/da P₂O₅ gelecek şekilde amonyum nitrat ve triple süperfosfat gübresi verilmiştir. Azotlu gübrenin yarısı ekimle birlikte, diğer yarısı ise sapa kalkma devresinde, fosforlu gübrenin tamamı ekimle birlikte verilmiştir (2,16).

Ekim işlemi Tokat ve yöresinde buğday ve arpa hasadını takiben 15 Temmuz'dan sonra tarla kısa sürede ekime hazır hale getirilerek 21 Temmuz 1991 tarihinde yapılmıştır. Ekim işlemi kuruya yapıldığından deneme, ekimden hemen sonra yağmurlama sistemi ile sulanmıştır. Çıkıştan 15 gün sonra çapalama yapılmıştır. Deneme hasad devresine kadar 4 kez sulanmıştır. Bitkiler 5 Ekim 1991 tarihinde tam çiçeklenme devresinde hasad edilmiştir. Gözlemler, parsel

başlarından 50 cm, kenarlardan birer sıra kenar tesiri olarak çıkarıldıktan sonra geriye kalan 3 sırada yapılmıştır.

2.2. Araştırmada Yapılan Gözlem ve Ölçümler

2.2.1. *Yeşil Ot Verimi (kg/da)*: Parsellerin tamamı ayrı ayrı hasad edildikten sonra tartılarak parsel verimi ve daha sonra yeşil ot verimi bulunmuştur.

2.2.2. *Kuru Ot Verimi (kg/da)*: Biçimden hemen sonra her parselden 500 gr'lık yeşil ot nünuneleri alınmış ve 70°C'de 48 saat kurutulmuştur. Sabit ağırlığa gelen kuru ot nünunelerinin tartılması ile kuru ot verimi hesaplanmıştır.

2.2.3. *Bitki Boyu (cm)*: Farklı sıra aralığına sahip parsellerden 10'ar bitki alınmış, bunların boyları toprak yüzeyinden salkım ucuna kadar cm olarak ölçülerek ortalamaları bitki boyu olarak tesbit edilmiştir.

2.2.4. *Ana Sap Çapı (mm)*: Her parselde 10 bitkinin sap kalınlıkları 2. ve 3. boğum arasından mm olarak ölçülmüştür.

2.2.5. *Tek Bitki Ağırlığı (gr)*: Seçilen bitkiler toprak seviyesinden 5 cm yükseklikten biçildikten sonra gözlem için alınan 10 bitki teker teker yeşil olarak tartılmış ve tek bitki ağırlığı tesbit edilmiştir.

2.2.6. *Yaprak Sayısı (Bitki/Adet)*: Her parselde 10 bitkinin bütün yaprakları sayılarak yaprak sayısı saptanmıştır.

2.2.7. *Yaprak Eni (cm)*: Her parselden seçilen 10 bitkinin alttan 3. yaprak ayasının en geniş yeri ölçülerek yaprak eni bulunmuştur.

2.2.8. *Yaprak Boyu (cm)*: Her parselden alınan 10 bitkinin alttan 3. yaprak ayası tabanından yaprak ucuna kadar olan kısmın ölçülmesiyle yaprak boyu cm olarak belirlenmiştir.

2.2.9. *Salkım+Sap Ağırlığı (gr)*: Her parselden alınan 10 bitkinin sapsapları (sap+salkım) yeşil olarak ayrılarak tartılmış ve salkım+sap ağırlığı belirlenmiştir.

2.2.10. *Yaprak/Sap Oranı (% Yaş)*: Her parselden alınan 10 bitkinin yaprakları (yaprak+kın) ve sapsapları (sap+salkım) hasad edildikten hemen sonra ayrılıp tartılmış ve yaprak ağırlığının sap ağırlığına bölünmesi ile yaprak/sap oranı % yaş ağırlık olarak belirlenmiştir.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

1. Yeşil Ot Verimi (Kg/da)

Yeşil ot verimi bakımından bitki çeşitleri ve sıra aralıkları arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Bitki çeşitleri arasında en yüksek verim 7577.4 kg/da ile N₂ Grazer, en düşük 5875.9 kg/da ile Sugarleaf çeşitinden elde edilmiştir (Çizelge 2). Yeşil ot verimi

Çizelge 2: Araştırmada Kullanılan Çeşitlerde İncelenen Özelliklerle İlgili Ortalamalar ve LSD Değerleri

VERİLER	ÇEŞİTLER					LSD DEĞERLERİ
	Early Sumac	Rox	N ₂ Grazer	Sugarleaf	Pioneer 988	
Yeşil Ot Verimi (kg/da)	7306.2 a	7342.3 a	7577.4 a	5875.9 b	7066.0 ab	1301.2 *
Kuru Ot Verimi (kg/da)	1476.0 a	1483.3 a	1530.8 a	1187.1 b	1727.5 a	262.8 *
Bitki Boyu (cm)	199.5 b	193.1 b	251.5 a	256.5 a	257.2 a	46.6 *
Ana SapÇapı (cm)	12.8 a	13.2 a	10.7 b	9.9 b	11.5 ab	2.07 **
Tek Bitki Ağırlığı (gr)	244.1 a	273.4 a	211.4 a	114.0 b	232.7 a	95.9 **
Yaprak Sayısı Ad./Bitki	9.8 b	10.8 a	9.7 b	9.0 b	9.3 b	0.98 **
Yaprak Eni (cm)	4.95 a	4.79 a	3.96 b	3.06 c	5.08 a	0.74 **
Yaprak Boyu (cm)	52.2 b	50.7 b	64.1 a	59.3 ab	63.9 a	10.5 *
Salkım+Sap Ağırl. (gr)	201.4 a	223.1 a	173.1 a	97.1 b	194.5 a	71.13 *
Yap./Sap Oranı (%Yaş)	23.2	23.0	22.1	17.7	20.1	Önemsiz

*: %5 ** : %1 Düzeyinde önemlidir.

Not: Aynı harflerle gösterşilen ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur.

Çizelge 3: Araştırmada Uygulanan Sıra Arası Mesafelerde İncelenen Özelliklerle İlgili Ortalama Değerler ve LSD Değerleri

VERİLER	SIRA ARASI MESAFESİ (cm)				LSD DEĞERLERİ
	15	30	45	60	
Yeşil Ot Verimi (kg/da)	8881.4 a	6949.2 b	6297.3 b	6006.3 b	1108.3 *
Kuru Ot Verimi (kg/da)	1796.1 a	1403.9 b	1272.2 b	1213.4 b	223.87 **
Bitki Boyu (cm)	223.5	236.3	234.7	231.8	Önemsiz
Ana SapÇapı (cm)	1.01 b	1.08 b	1.22 a	1.28 a	0.11 **
Tek Bitki Ağırlığı (gr)	171.0c	200.2 c	235.0 b	301.1 a	33.27 **
Yaprak Sayısı (Adet/Bitki)	9.5	9.6	11.6	9.8	Önemsiz
Yaprak Eni (cm)	3.93 b	4.28 ab	4.61 a	4.64 a	0.37 **
Yaprak Boyu (cm)	56.7	58.3	57.7	58.5	Önemsiz
Salkım+Sap Ağırlığı (gr)	142.3 c	165.6 bc	191.6 ab	212.0 a	29.45 **
Yaprak/Sap Oranı (%Yaş)	21.0	21.9	22.7	19.2	Önemsiz

*: %5 ** : %1 Düzeyinde önemlidir.

Not: Aynı harflerle gösterşilen ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur.

açısından Pionerr 988, N₂ Grazer, Early Sumac ve Rox çeşitleri arasında istatistiki olarak farklılık bulunmamıştır.

En yüksek yeşil ot verimi 8881.4 kg/da ile 15 cm sıra aralığında, en düşük 6006.3 kg/da ile 60 cm sıra aralığından alınmıştır. 30-45 ve 60 cm sıra aralıkları arasında yeşil ot verimi bakımından herhangi bir farklılık görülmemiş, ancak sıra aralığı arttıkça yeşil ot veriminin azaldığı belirlenmiştir (Çizelge 3).

Araştırmadan elde edilen sonuçlar bu konuda daha önce yapılan çalışmalar ile benzerlik göstermekte (5,7-12), fakat Tekirdağ ve Samsun ekolojik şartlarında yapılan araştırmalarla farklılık göstermektedir (13,14).

2. Kuru Ot Verimi (Kg/da)

Kuru ot verimi bakımından çeşitler ve sıra aralıkları arasındaki farklılıklar istatistiki anlamda önemlidir. Bitki çeşitleri içinde en yüksek kuru ot verimi 1727.5 kg/da ile Pioneer 988, en düşük ise 1187.1 kg/da ile Sugarleaf çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 2).

Sıra aralığı bakımından ise en yüksek kuru ot verimi 1796.1 kg/da ile 15 cm, en düşük değer ise 1213.4 kg/da ile 60 cm sıra aralığından elde edilmiştir. Kuru ot verimi açısından 30-45 ve 60 cm sıra aralıkları arasında istatistiki olarak önemli farklılık bulunmamıştır (Çizelge 3).

Araştırmada elde edilen kuru ot verimi değerleri incelendiğinde sıra aralığının artması ile verimin azaldığı görülmektedir. Bu sonuç bazı araştırma sonuçları (10,12) ile uyum gösterdiği halde, ülkemizde yapılan çalışmalardan elde edilen bazı sonuçlarla (13,14) uyum içerisinde değildir.

Bunun nedeni genotip x çevre interaksyonunun bölgelere göre değişkenlik göstermiş olmasından kaynaklanabilir. Çünkü sorgum çeşitlerinin verimliliği; biçim zamanı, kullanım amacı, ekim normu ve toprak verimliliği (özellikle azotlu gübreleme) gibi birçok faktörün etkisindedir (5,7).

3. Bitki Boyu (cm)

Bitki çeşitleri arasında bitki boyu bakımından istatistiki olarak önemli farklılıklar görülmüştür. En yüksek bitki boyu 257.2 cm ile Pioneer 988, en düşük 193.1 cm ile Rox çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 2). Sıra aralığının artmasıyla bitki boyunda ortaya çıkan farklılık istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 2'de görüldüğü gibi melez çeşitler ile silajlık sorgum çeşitleri arasında bitki boyu yönünden önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. Genellikle melez bitkiler daha uzun boylu, silajlık sorgum çeşitleri ise daha kısa boyludur. Bu sonuçlar bu konuda daha önce yapılan araştırma sonuçları ile uyum içindedir (3,15). Farklı sıra aralığının bitki boyuna etkileri incelendiğinde (Çizelge 3) elde edilen sonuçlar bazı araştırma sonuçlarıyla benzerlik gösterdiği halde (17) bazı araştırma sonuçlarıyla ise uyumlu değildir (16). 15 cm'den 30 cm sıra aralığına kadar bitki boyu artarken, daha fazla sıra aralıklarında azalma göstermiş, fakat bu azalmalar istatistiki anlamda önemsiz bulunmuştur.

4. Ana Sap Çapı (mm)

Araştırmada sıra aralığı ve çeşit faktörü ana sap çapını önemli derecede etkilemiş ve farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

En kalın ana sap çapı 13.2 mm ile Rox, en ince ana sap çapı ise 9.9 mm'lik Sugarleaf çeşidinden elde edilmiştir. Sıra aralığı arttıkça ana sap çapında doğrusal bir artış söz konusudur. En kalın ana sap çapı 60 cm, en ince ana sap çapı ise 15 cm sıra aralığından elde edilmiştir (Çizelge 3).

Araştırmadan elde edilen sonuçlar incelendiğinde sorgum çeşitlerinde ana sap çapı kalınlığı daha fazla, melez çeşitlerde ise daha incedir. Sorgum türlerinden eğer kaliteli kuru ot

elde edilmek istenirse ince sapların elde edileceği daha dar sıra aralıklarında yetiştirilmesi gerekir. Elde edilen sonuçlar bu konuda yapılan araştırma sonuçları ile paralellik arz etmektedir (2).

5. Tek Bitki Ağırlığı (gr)

Tek bitki ağırlığı bakımından hem çeşit, hemde sıra aralığındaki farklılık istatistiki olarak önemlidir. En fazla tek bitki ağırlığı 273.4 gr ile Rox, en düşük tek bitki ağırlığı ise 114.0 gr ile Sugarleaf çeşitinden elde edilmiştir (Çizelge 3). Fakat sıra aralıklarında ise en yüksek 301.1 gr ile 60 cm, en düşük 171.0 gr ile 15 cm sıra aralığında bulunmuştur.

Birim alandaki bitki sayısı azaldıkça, bitkilerin bitki besin maddesi, nem ve güneş ışığı miktarı yükseldiğinden tek bitki ağırlığı da artmaktadır. Ayrıca çeşitler arasında da tek bitki ağırlığına genotipik yapının da etkili olduğu belirtilmektedir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar diğer araştırma sonuçları ile benzerlik göstermektedir (11,19).

Yaprak Sayısı (Bitki/Adet)

Farklı sıra aralıklarının yaprak sayısına etkisi önemsiz, fakat bitki çeşitleri arasındaki farklılıklar istatistiki anlamda önemli bulunmuştur. En fazla yaprak 10.8 adet/bitki ile Rox çeşitinde, en az ise 9.0 adet/bitki ile Sugarleaf çeşitindedir (Çizelge 2-3).

Sorgum türlerinde yaprak sayısının erkenci çeşitlerde 7-15 arasında değiştii belirtilmektedir (11,20). Araştırmadan elde edilen sonuçlar bu yargıyı doğrulamaktadır. Ayrıca bitkide yaprak sayısına, sıra aralığından daha ziyade genotipik ve çevre şartlarının etkili olduğu ileri sürülmektedir.

7. Yaprak Eni (cm)

Yaprak enine hem bitki çeşitleri, hemde sıra aralıklarının etkisi istatistiki anlamda önemli bulunmuştur. En fazla yaprak eni 5.08 cm ile Pioneer 988, en düşük ise 3.06 cm ile Sugarleaf çeşitinde bulunmuştur (Çizelge 2). Sıra aralıklarında ise en yüksek yaprak eni 4.64 cm ile 60 cm'de, en düşük ise 3.93 cm ile 15 cm sıra aralığından elde edilmiştir (Çizelge 3).

Sorgum türlerinde yaprak genişliği sıra aralığına bağlı olarak artmakta, ayrıca çeşitlere göre de değişkenlik göstermektedir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar daha önce elde edilen araştırma sonuçlarıyla uyum içindedir (11).

8. Yaprak Boyu (cm)

Çeşitler arasındaki yaprak boyu değerleri istatistiki olarak önemli farklılıklar gösterdiği halde, sıra arası mesafelerinin etkisi önemsiz bulunmuştur.

En fazla yaprak boyu 64.1 cm ile N₂ Grazer, en düşük ise 50.7 cm ile Rox çeşitinden elde edilmiştir (Çizelge 2). Yaprak ayasının boyu daha çok genetik bir özellik olup, çeşitlere göre değişkenlik göstermekte (20), fakat çevre şartları da özellikle bitki sıklığının azalmasıyla ışıklanmadaki değişikliklerin de yaprak boyunu etkilediği belirtilmektedir (21). Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar da bu bulguyu doğrulamaktadır.

9. Salkım+Sap Ağırlığı (gr)

Araştırmada salkım+sap ağırlığı açısından bitki çeşitleri ve sıra aralıklarında istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmuştur. En yüksek salkım+sap ağırlığı 223.1 gr/bitki ile Rox, en düşük ise 97.1 gr/bitki ile Sugarleaf çeşitinden elde edilmiştir (Çizelge 2). Sıra aralıklarında ise en yüksek değer 212.0 gr/bitki ile 60 cm'de, en düşük ise 142.3 gr/bitki ile 15 cm sıra aralığında saptanmıştır (Çizelge 3).

Sorgum ve melez çeşitlerin, özellikle salkım yapıları arasında belirgin farklılıklar vardır. Özellikle dane ve silajlık sorgumlarda kompakt salkım görülmektedir. Melez bitkilerde ise dağınık şekilde açık salkım bulunmaktadır. Ayrıca silajlık sorgumların saplarının kalınlığı ve içinin şekerli öze dolu olması, salkım+sap ağırlığının fazla olmasına neden olmaktadır. Melez bitkilerin gövdelerinin silajlık sorgumlara oranla ince olması salkım+sap ağırlığını azaltmaktadır (2,5).

4.10. Yaprak/Sap Oranı (% Yaş)

Yaprak/Sap oranı en yüksek 23.2 ile Early sumac çeşitinden, en düşük ise 17.7 ile Sugarleaf çeşitinden (Çizelge 2), yine en yüksek 22.7 ile 45 cm, en düşük ise 19.2 ile 60 cm sıra aralıklarında bulunmuş olup, aralarındaki farklılıkların istatistiki olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3).

Yem kalitesini belirleyici bir özellik olan yaprak/sap oranı yüksek boylu melez bitkilerde önem taşımaktadır. Bu nedenle yaprak/sap oranı fazla olan çeşitlerin yetiştirilmesi arzulanır. Bazı araştırma (11) sonuçlarında yaprak/sap oranının sıra aralığına bağlı olarak doğrusal bir şekilde arttığı, bazı araştırmalarda (14) ise sıra aralığının herhangi bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç olarak; Tokat ve yöresinde ikinci ürün olarak silajlık sorgum ve melez çeşitler (N₂ Grazer ve Pioneer 988) yeşil ot, kuru ot ve silaj yapmak amacıyla yetiştirilebilir.

Önerilen bitkilerin hangi sıra aralığında yetiştirilmesi gerektiği ise bitkilerden yararlanma şekline göre değişmektedir. Yeşil veya kuru ot olarak 15 cm sıra aralığında yetiştirildiğinde ince saplı, sulu ve yaprak oranı fazla, 30 cm ve diğer sıra aralığında yetiştirildiğinde ise bitkilerin sapları kalın ve kuru madde birikimi daha yüksek olmaktadır.

Yalnız Tokat ve yöresinde ikinci ürün sorgum tür ve çeşitleri yetiştiriciliğinde, hasat zamanının belirlenmesi çok önemlidir. Tokat ve yöresinde sonbahar yağışlarının en yoğun olduğu Ekim ayında tarlaya girmek mümkün olmayabilir. Bu yüzden hasatın en geç 10-20 Ekim tarihleri arasında yapılması gereklidir.

LİTERATÜR

1. **Hayvancılık Özel İhtisas Komisyonu Raporu.** VI. Beş Yıllık Kalkınma, DPT Yay.No:2267, Ö.İ.K; 387, Ankara,412,1991.
2. **Açıköz, E.,** Yembitkileri. Uludağ Ün.v., Ziraat Fakültesi Yayınları No: 633-2, Bursa, 456, 1991.
3. **Heath, M.E., R.F. Barnes, D.S. Metcalfe,** Forages. Iowa State Uni. Press Fourth Edition, Ames, Iowa, USA., 631,1985.
4. **Fribourg, H.A., B.N. Duck, E.M. Culvahouse,** Forage Sorghum Yield Components and Their in vivo Digestibility. Agronomy Journal, Vol: 68, 361-365, 1976.
5. **Sağlantımur, T., V. Tansı, H. Baytekin,** Yembitkileri Yetiştirme. Ç.Ü. Zir. Fak., Yay. No: 74, Adana, 238, 1990.
6. **Cummins, D.G., J.J.W. Dopson,** Corn for Silage as Influenced By Hybrid Maturity, Row Spacing, Plant Population and Climate. Agronomy Journal, 65, 240-243, 1973.
7. **Pilyugin, A.S.,** Sorghum-Sudangrass Hybrid. Utah, Plant Breeding Abstracts, 56, No:7, 5680, 1986.
8. **Baytekin, H., V. Tansı, T. Sağlantımur, F. Okuyucu,** Türkiye'de Sorghum, Sudanotu ve Sorghum-Sudanotu Melezi Yetiştirme Olanakları ve Bu Konuda Yapılan Çalışmalar. 2. Çayır-mer'a ve Yembitkileri Kongresi, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, 28-31 Mayıs, Bornova-İzmir, 244-253, 1991.
9. **Eilrich, G.L., R.C. Long, F.C. Stickler, A.W. Paulin,** Stage of Maturity, Plant Population and Row With as Factor Affecting Yield and Chemical Composition of Atlas Forage Sorghum, Kansas, Agr.Exp.Stn.Tech.Bull.,138, 1964.
10. **Bond, J.J., I.J. Army, O.R. Lehman,** Row Spacing, Plant Populations and Moisture Supply as Factors in Dryland Grain Sorghum Production. Agronomy Journal, 56:3-7, 1964.
11. **Caravetta, G.J., J.H. Cherny, K.D. Johnson,** Within-Row Spacing Influences on Diverse Sorghum Genotypes, I. Morphology. Agronomy Journal, 82: 206-210, 1990.
12. **Caravetta, G.J., J.H. Cherny, K.D. Johnson,** Within-Row Spacing Influences on Diverse Sorghum Genotypes, II. Dry Matter Yield and Forage Quality. Agr. Jou., 82:210-215, 1990.
13. **Aydın, İ., M. Tokluoğlu,** Değişik Sıra Aralıklarının Bazı Sılabık Kocadan (*Sorghum vulgare* Pers.) Çeşitlerinde Ot Verimine ve Ot Verimi İle İlgili Bazı Unsurlara Etkileri Üzerinde Araştırmalar. O.M.Ü. Z.F. Dergisi:1(1), 39-44, 1986.
14. **Tekeli, A.S., H. Turhan,** Sıra Arası Uzaklığının Kimi Sudanotu Melez Çeşitlerinde Bazı Morfolojik ve Tarımsal Özellikler Üzerine Etkisi. Türkiye 2. Çayır-mer'a ve Yembitkileri Kongresi, E.Ü., Zir. Fak., 28-31 Mayıs, İzmir, 311-321, 1991.
15. **Harrison, J.H., S.C. Fransen, F.R. Valder,** The Effect of Early and Late Maturing Corn at Four Different Populations on Digestibility in Dairy Cattle. J. Dairy Science 69: 97-101, 1986.
16. **Kumuk, T., R. Avcıoğlu,** Sorghum Yetiştiriciliği ve Hayvan Beslemedeki Yeri ve Önemi. Ege Üniv., Ziraat Fakültesi Yayınları No: 485, Bornova-İzmir, 28, 1986.
17. **Stickler, F.C., A.W. Pauli, H.H. Laude, H.D. Wilkins, J.L. Mings,** Row Width and Plant Population Studies With Grain Sorghum at Manhattan. Kansas, Crop Science, 1: 297-300, 1961.
18. **Robinson, R.G., L.A. Bernat, W.W. Nelson, R.L. Thompson, J.R. Thompson,** Row Spacing and Plant Populations for Grain Sorghum in the Humid North. Agr.Jou., 56:189-191, 1964.
19. **Rabas, D.C., A.R. Schmid,** Relationship of Chemical Composition and Morphological Characteristics Sudangrass Hybrids. Agronomy Journal, 62: 761-763, 1970.
20. **Burnside, O.C., C.R. Franster, G.A. Wicks,** Influence of Tillage, Row Spacing and Atracine on Yield Components of Dryland Sorghum in Nebraska, Agr. Jou., 56: 397- 400, 1964.
21. **Kün, E.,** Sıcak İklim Tahılları. Ders Notları, Ankara Ün.v. Z. F. Yayın No: 953, 275, Ankara, 1985.
22. **Newton, J.E., G.E. Blackman,** Studies on the Influence of Canopy Structure and Incident Radiation Utilization by Sorghum. Ann. Bot. (London), 34: 329-347, 1970.