

BATI AKDENİZ SAHİL KUŞAĞINDA SORGUM (*Sorghum bicolor* L.), SUDANOTU (*Sorghum sudanense* Staph.) VE MISIRIN (*Zea mays* L.) İKİNCİ ÜRÜN OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ

Semiha ÇEÇEN¹ Mehmet ÖTEN² Cengiz ERDURMUŞ¹

¹Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Antalya

²Kumluca İlçe Tarım Müdürlüğü, Antalya

Özet

Araştırma Antalya ilinde 3 farklı tek yıllık buğdaygil yem bitkisinin ot ve tane verimi yönünden ikinci ürün olarak değerlendirme olanaklarının saptanması amacı ile, 2000-2001 yıllarında Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsünde 3 tekrarlamalı olarak tesadüf blokları deneme deseninde kurulmuştur. Çalışmada, sorgum (*Sorghum bicolor* L.), sudanotu (*Sorghum sudanense* Staph.) ve mısır (*Zea mays* L.) çeşitleri kullanılmıştır.

Araştırma sonucunda; dekara kuru ot verimi ve yeşil ot verimi, sorgumda en yüksek, %50 çiçeklenme gün sayısı bakımından sudanotu en erkenci, tane verimi bakımından ise mısır en yüksek verimi verdiği, Antalya'da sorgum, sudanotu ve mısırın ikinci ürün olarak, ürün deseni içerisinde yer alabileceği belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Mısır, Sorgum, Sudan otu, İkinci Ürün.

Assesment of Sorghum (*Sorghum bicolor* L.), Sudangrass (*Sorghum sudanense* L.) and Corn (*Zea mays* L.) as Second Crop in the Coastal Region of West Mediterranean Belt of Turkey

Abstract

The research was carried out during 2000-2001 planting season with 3 replication in randomized complete block design, in Antalya to find the possibility of second crop condition for the forage and grain yield of 3 grasses plant species. In this study, corn, sorghum and sudan grass plant species were used. Sudan grass for the 50% flowering day was the earliest. Forage and dry matter yield of the sorghum, were highest while the seed yield of the corn was the highest. Sorghum, sudan grass and corn species were found to be able to grow as second crop in crop design in Antalya.

Keywords: Corn, sorghum, sudangrass, second crop

1. Giriş

Tarım topraklarının kullanma biçiminin ve tarım bitkilerinin yetiştirilme sisteminin, bir yöre toprağının zengin ya da fakir oluşunda en büyük etkeni oluşturduğu bilinmektedir. Yem bitkileri tarımı, ülkelerin ulusal ekonomilerini etkileme bakımından hayati bir önem taşımaktadır. Yem bitkileri tarımına yer vermeyen bir tarım işletmesi düzenli hayvancılık yapan bir işletme değildir. Yem bitkilerinin ekim nöbetine girmesi zorunludur. Az gelişmiş ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de, hayvansal üretimde yem bitkileri tarımı oldukça ihmal edilmiştir (Gençkan, 1983).

Türkiye Pamuk-Pamuk ve Buğday-Buğday ekim şekillerinde varolan boş dönemlerinde 2. ürün yem bitkileri yetiştirilmesi ile yaklaşık 1.1 milyon ha'lık bir alan kazanılabilmekte, böylece ülkemizde yem bitkileri alanı 1.5 kat

arttırılabilmekte ve uygulama ile 12 milyon ton kuru ot karşılığı verim elde edilebilme olanağı doğmaktadır (Soya, 1999).

Türkiye'de hayvanlara kaliteli yem sağlamak ve meralar üzerindeki aşırı hayvan baskısını azaltmak için yem bitkileri alanlarını arttırmada yararlanılacak yolların en önemlisi kışlık ve yazlık 2. ürün yem bitkisi yetiştirmektir (Soya, 1999).

Hatipoğlu ve ark. (1990) Çukurova Bölgesi kıraç koşullarında fiğ+arpa karışımlarında değişik biçim zamanları ile ilgili yaptıkları çalışmada, karışımların hasadından sonra pamuk ekimi için yaklaşık bir aylık zaman kaldığı ve bu süre içerisinde gerekli toprak hazırlığının yapılarak toprakta yeterli tav olması koşuluyla aynı tarlada pamuğun dışında ana ürün olarak mısır, soya, yer fıstığı ve tane sorgum yetiştirilebileceği belirtmişlerdir.

Buğday-buğday ekim şeklinde yaz döneminde tarla 4-5 ay boş kalabilmekte, bu boşlukta 2. ürün yem bitkisi olarak silaj mısır, sorgum, sudanotu yada bunların melezi yetiştirilmekte, böyle bir uygulama, buğday üretimini engellemeden 6-8 ton yeşil ürün sağlamaktadır (Soya, 1999).

Ekim nöbeti sistemlerine tane sorgumun dahil edilmesinden, önemli bir hayvan potansiyeli olan Güneydoğu Anadolu Bölgesinde hayvan besleme için çok değerli kaba yem sağlanması mümkün olabilmektedir (Elçi ve ark., 1997).

Akdeniz Bölgesinde silaj amaçlı yetiştiricilik düşünüldüğünde, sorgum bitkisi bu bölgede bir vejetasyon süresince birden fazla biçilir, yüksek sıcaklıklara, kurağa, hastalık ve zararlılara mısırdan daha dayanıklıdır (Çakmakçı ve ark., 1999).

Sorgumlar iyi bir mısır üretimi için yetersiz neme sahip bölgelerde yem için yetiştirilebilir (Owen ve ark., 1970).

Ülkemizde önemli hayvancılık merkezlerinden olan Burdur, Afyon gibi illere çok yakın olan Akdeniz sahil kesimi bu merkezlerin kaba yem açığını karşılamada arazi yapısı, su kaynakları ve iklim özellikleri ile çok önemli avantajlara sahiptir.

Bu çalışmanın amacı, yazlık ikinci ürün olarak sorgum, sudanotu ve mısırdan Akdeniz sahil kuşağında ürün deseni içerisinde yer alma olanaklarını araştırmaktır.

2. Materyal ve Yöntem

Araştırma, Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü arazisinde yürütülmüştür. Deneme yerinden 0-20 cm derinlikten alınan toprak örnekleri Enstitümüz laboratuvarında analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre deneme yeri alkali karakterli, yüksek kireçli, tuzsuz ve milli tınlı yapıdadır. Antalya ili 2001 ve 2002 yıllarında denemenin yürütüldüğü Mayıs-Ekim aylarına ait ortalama sıcaklık, toplam yağış ve nispi nem değerleri bakımından belirgin bir fark görülmemiştir (Antalya Meteoroloji Müdürlüğü, 2002). 22.5.2000 ve 18.6.2001 tarihlerinde ekilen buğdaygil yem bitkilerinin vejetasyon

süresince yeterli yağış olmadığından sulama yapılmıştır.

Çalışmada materyal olarak Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsünün ıslah ettiği silajlık Rox sorgum (*Sorghum bicolor* L.), silajlık Gözde 80 sudanotu (*Sorghum sudanense* Staph.) ve TTM 8119 mısır (*Zea mays* L.) çeşitleri kullanılmıştır. Deneme tesadüf blokları deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak 2 yıl kurulmuştur. Parsel boyutları 5.6x5=28m², her parsel 8 sıra ve sıra arası mesafe 70 cm dir. Dekara atılacak tohumluk miktarları; sorgum 1,5 kg/da ve sudanotu 1.5 kg/da, mısır 3 kg/da olacak şekilde belirlenmiştir. Parsellerin yarısı yeşil ot yarısı tohum verimi olarak değerlendirilmiştir. Erkencilik açısından %50 çiçeklenme gün sayıları saptanmıştır. Ayrıca dekara yeşil ot verimi, kuru ot verimi, kuru madde oranı, tane verimi gözlemleri alınmıştır. Alınan değerlere birleştirilmiş varyans analizi uygulanarak, F testi ile önemliliğine bakılmış, Duncan testi ile sonuçlar irdelenmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

Denemede ele alınan % 50 çiçeklenme gün sayısı, yeşil ot, kuru ot ve tane verimleri açısından çeşitler istatistiki olarak 0.01 düzeyinde önemli, kuru madde oranları bakımından ise önemsiz bulunmuştur. İstatistiki olarak önemli bulunan özelliklere ait Duncan grupları Çizelge 1'de verilmiştir.

3.1. % 50 Çiçeklenme gün sayısı

İki yıllık birleştirilmiş varyans analizi sonuçlarına göre çiçeklenme gün sayısı bakımından çeşit, yıl ve çeşit x yıl interaksyonu istatistiki açıdan 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Yıllar arasındaki farkın önemli çıkması ekim zamanlarının farklılığından ileri geldiği söylenebilir.

Çiçeklenme gün sayısı bakımından sudanotu 58 gün ile ilk sırada yer almış, sudanotunu sırası ile mısır 64.7 gün ve sorgum 69 gün ile izlemiştir. İstatistiki olarak üçü de farklı gruplarda yer almıştır (Çizelge 1). Sağlamtimur ve ark. (1988) Çukurova koşullarında sorgum çeşitlerinin

%50 çiçeklenme gün sayılarının 55.33-82.33 gün arasında değiştiğini belirlemiş, bulgularımızda bu sınırlar içerisinde yer almıştır.

3.2. Kuru Ot Verimi

Kuru ot verimi açısından çeşitler, çeşit x yıl interaksyonu istatistikî açıdan 0.01 düzeyinde önemli, yıllar ise önemsiz bulunmuştur.

Kuru ot verimi bakımından sorgum 1654 kg/da ile ilk grupta, sudanotu ve mısır sırasıyla 1246 kg/da, 1248 kg/da kuru ot verimi ile ikinci grupta yer almışlardır (Çizelge1). Çakmakçı ve ark. (1999) Antalya koşullarında yaptıkları çalışmada, sorgumdan ortalama 2470.38 kg/da kuru madde verimi ile bizim verimimizden yüksek bir verim belirlemişlerdir. Sağlantimur ve ark. (1988) ikinci ürün koşullarında sorgum çeşitlerinin kuru madde verimlerinin 849-1444.71 kg/da arasında değiştiğini, özellikle Rox çeşidinin 849.6 kg/da olarak kuru madde verimi bulgularımızdan daha düşük belirlemişlerdir. Silajlık mısır üretiminde önemle üzerinde durulan verim özelliklerinden kuru madde verimi ile ilgili olarak farklı ekolojik koşullarda farklı mısır çeşitleri ile yürütülen araştırmalarında ise kuru madde verimlerinin 1461-1653 kg/da arasında değiştiğini belirlemişlerdir. İptaş ve ark. (2002) Tokat-Kazova şartlarında 2. ürün silajlık mısır çeşitlerinin belirlenmesi amacıyla 1996, 1997 ve 1998 yıllarında yürüttükleri denemede, kuru madde verimlerini 2076.6 kg/da-1513.9 kg/da saptamışlardır.

Siefers ve Bolsen (1997), 37 silaj sorgum çeşidi ile yaptıkları çalışmada, kuru madde verimlerinin ortalama 990-1080 kg/da olduğunu bulmuşlardır.

İptaş ve ark. (1997) Tokat ekolojik şartlarında silajlık mısır ve sorgum ile yaptıkları çalışmada, ikinci ürün sorgumun kuru ot verimlerini 1483.3 kg/da, 1476 kg/da olarak belirlemişler, ikinci ürün silajlık mısır denemesinde ise TTM 8119 çeşidinde kuru madde verimini 1934 kg/da olarak saptamışlardır.

Akdemir ve ark. (1997) farklı mısır varyeteleri ile ilgili yaptıkları çalışmada

kuru madde verimini 1841-2384 kg/da arasında bulmuşlardır.

3.3. Tane Verimi

Tane verimi bakımından çeşitler istatistikî olarak 0.01 seviyesinde önemli, yıllar ve interaksyon önemsiz bulunmuştur.

Tane verimi açısından mısır 786.3 kg/da ile en yüksek tane verimi ile ilk grupta yer alırken, sorgum 238.8 kg/da ve sudanotu 184.4 kg/da verim ile ikinci grupta yer almıştır (Çizelge 1). GAP bölgesinde Sağlantimur ve ark. (1986) sorgumun dahil edildiği ekim nöbeti sistemlerinde sorgumun tane verimini ortalama 449.93 kg/da saptamışlardır. Ogunlela (1985) tane verimini ışığa duyarlı HP3 sorgum çeşidinde 82.5 – 162.5 kg/da, ışığa duyarlı L 187 çeşidinde ise 67.9 -247.6 kg/da arasında belirlemiştir. GAP bölgesinde sorgumun dahil edildiği ekim nöbeti sistemlerinde sorgumun tane verimi ortalama 448.93 kg/da bulunmuştur (Elçi ve ark. 1999). Siefers ve Bolsen (1997), 37 silaj sorgum çeşidi ile yaptıkları çalışmada tane verimlerinin ortalama 240 kg/da olduğunu saptamışlardır. Magallenes ve ark. (1993) Meksika'da 4 lokasyonda yaptıkları tarla denemelerinde; üzerinde çalışılan 3 sorgum genotipi arasında tane verimi bakımından önemli bir fark olmadığını; en yüksek lokasyon tane veriminin 6.86 t/ha olduğunu saptamışlardır.

Cortes ve ark. (1990) değişik lokasyonlarda 32 mısır çeşidini denemeye aldıkları çalışmalarında verimin 541-1355 kg/da arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Başer (1993) Tekirdağ-Edirne yöresinde 23 melez at dişi mısır çeşidiyle yaptığı çalışmada tane verimini 314.3-1267.8 kg/da arasında değiştiğini saptamıştır.

3.4. Yeşil ot verimi

Yeşil ot veriminde çeşit, yıl ve çeşitx yıl interaksyonu 0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Yeşil ot verimi bakımından sorgum 7327 kg/da en yüksek yeşil ot verimi vermiş ve ilk grupta yer almıştır. Sudanotu 5619 kg/da ve mısır 5030 kg/da ile aynı

grupta yer almıştır (Çizelge 1). Ak ve ark. (1997), Bursa bölgesinde bazı mısır çeşitleri ile yaptıkları çalışmada, yeşil ot verimlerini 4834-6706 kg/da olarak saptayarak bulgularımıza benzer sonuçlar almışlar. İptaş ve ark. (2002), Tokat-Kazova şartlarında 2. ürün silajlık mısır çeşitlerinin belirlenmesi amacıyla 1996, 1997 ve 1998 yıllarında yaptıkları denemede, yeşil ot verimi 10558.3-7720.0 kg/da arasında belirleyerek bizim değerlerimizden yüksek verimler elde etmişlerdir. İptaş ve ark. (1997), Tokat ekolojik şartlarında silajlık mısır ve sorgum ile yaptıkları çalışmada, ikinci ürün sorgumun yeşil ot verimini Rox çeşidinde 7342.3 kg/da, Early sumac çeşidinde ise 7306.2 kg/da ile bulgularımızla benzer sonuçları almışlar, ikinci ürün silajlık mısır denemesinde ise TTM 8119 çeşidinde yeşil ot verimini 7683.3 kg/da ile bizim verimimizden yüksek verim elde etmişlerdir. Akdemir ve ark. (1997) farklı mısır varyeteleri ile ilgili yaptıkları çalışmada, yeşil ot verimini 4686-7074 kg/da arasında bulmuşlardır. Sağlamtimur ve ark. (1988) Çukurova koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen 10 silaj sorgum çeşidinin bazı tarımsal karakterlerinin saptanması amacıyla yaptıkları çalışmada; yeşil ot verimini 3255.95-6381.00 kg/da ile bulgularımızdan düşük değerler elde etmişlerdir.

Kaliforniya'da yapılan bir çalışmada sudan otu yeşil ot olarak dekara 1727 kg, sorgum x sudan otu melezi ise dekara 1737 kg verim verdiği saptanmıştır (Owen ve ark. 1970).

Akdemir ve ark. (1997) farklı mısır varyeteleri ile ilgili yaptıkları çalışmada yeşil ot verimini 4686-7074 kg/da arasında bulmuşlardır.

3.5. Kuru madde oranı

Kuru madde oranı açısından çeşit ve interaksiyon önemsiz, yıl istatistiki olarak 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur. Ak ve ark. (1997) Bursa bölgesinde bazı mısır çeşitleri ile yaptıkları çalışmada, kuru madde oranlarını %19.35-23.54 arasında belirlemiş ve bu sonuçlar bulgularımızla uygunluk göstermiştir. Siefers ve Bolsen (1997) 37 silaj sorgum çeşidi ile yaptıkları çalışmada, kuru madde içeriğinin %23-%39 arasında değiştiğini saptamaları bulgularımızla benzerlik göstermektedir. Akdemir ve ark. (1997) farklı mısır varyeteleri ile ilgili yaptıkları çalışmada kuru madde oranını %33.88 ile %40.82 arasında bulgularımızdan yüksek değerler elde etmişlerdir. Silaj kalitesini etkileyen kuru madde oranının çeşitlere göre %16-43 arasında değiştiği saptanmıştır (Ak ve ark.1997). İptaş ve ark. (1997) Tokat ekolojik şartlarında silajlık mısır ve sorgum ile yaptıkları çalışmada, ikinci ürün silajlık mısır denemesinde TTM 8119 çeşidinde kuru madde oranını % 25.1 olarak belirlemişlerdir.

4. Sonuç

Antalya ilinde pamuk-buğday ürün deseninde yaz aylarında boş kalan tarım alanları mısır, soya, yer fıstığı, susam vb. ekimi ile değerlendirildiği gibi silaj yapımı ve yeşil yem için mısır, sorgum, sudanotuyla da değerlendirilebilir. İlimizde hayvancılığın son yıllarda artış göstermesi, doğal olarak yem bitkilerine olan ilginin artmasına neden olmuştur. Araştırma sonucunda dekara kuru madde ve yeşil ot verimi sorgumda en

Çizelge 1. İncelenen Özelliklere Ait Duncan Grupları.

Türler	Çiçeklenme gün say.(gün)	Yeşil ot verimi (kg/da)	Kuru ot verimi (kg/da)	Tane verimi (kg/da)
Sorgum	69 A	7327 A	1654 A	239 B
Sudanotu	58 C	5619 B	1246 B	184 B
Mısır	65 B	5030 B	1248 B	786 A
Sx	0.35	367.5	117.7	42.2
LSD	1.1	1158	370.9	132.9
C.V	0.92	11.03	12.60	19.35

yüksek, biçime kadar geçen gün sayısı bakımından sudanotu en erkenci, tane verimi bakımından ise mısır en yüksek verimi verdiği saptanmıştır. Sorgum ve sudanotunun sahil kesiminde en az 3 defa biçilebilmesi ve besin değeri olarak mısıra yakın olması nedeniyle kaba yem kaynağı olarak daha ekonomik olduğu söylenebilir. Denemede yer alan yazlık ikinci ürün yem bitkilerinin yöremizdeki geleneksel ürün deseni içerisinde yer alabileceği belirlenmiştir. Yaz döneminde ikinci ürün olarak sorgum, sudanotu ve mısır yetiştirme olanağı olduğu saptanmıştır.

Kaynaklar

- Ak, İ., Doğan, R., 1997. Bursa Bölgesinde Yetiştirilen Bazı Mısır Çeşitlerinin Verim Özellikleri ve Silaj Kalitelerinin Belirlenmesi, Türkiye Birinci Silaj Kongresi, Bursa, Hasad Yayıncılık, 83.
- Akdemir, H., Alçiçek, A., Erkek, R., 1997. Farklı Mısır Varyetelerinin Agronomik Özellikleri, Silolanma Kabiliyeti ve Yem Değeri Üzerine Araştırmalar, Türkiye Birinci Silaj Kongresi, Bursa, Hasad Yayıncılık, 229.
- Başer, İ., 1993. Mısırdaki Verim ve Kaliteye Etkili Başlıca Karakterler ve Bunların Kalıtımı Üzerine Araştırmalar. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tekirdağ.
- Cortez, F. J., Sanches, C. H. and Castenada, B. J., 200. Evaluation of fodder maize and possibilities of its utilisation in ayacucho. *Herbage Abst.* 42(4):398.
- Çakmakçı, S., Gündüz, İ., Çeçen S., Aydınoglu, B., 1999. Sorgumun Silajlık Kullanımında Farklı Biçim Devrelerinin Verim ve Kalite Üzerine Etkileri, Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi, 23 (3): 603.
- Elçi, Ş., Sağlamtimur, T., İnal, İ., 1999. Türkiye'de Yem Bitkileri Yetiştiriciliğinin Ekim Nöbetindeki Yeri ve Sorunları, Çayır Mera Amenajmanı ve Islahı, Ankara, 81.
- Geçkan, S., 1983. Yem Bitkileri Tarımı, Ege Üniversitesi, Bornova İzmir, 9.
- Hatipoğlu, R., Anlarsal, A. E., Tükel, T., Baytekin, H., 1990. Çukurova Bölgesi Kıraç Koşullarında Yetiştirilen Fiğ+Arpa Karışımında Biçim Zamanının Ot Verimine ve Botanik Kompozisyona Etkisi Üzerine Bir Araştırma, Ç.Ü.Z.F.Dergisi, 5 (3):173-182.
- İptaş, S., Yılmaz, M., Öz, A., Avcıoğlu, R., 1997. Tokat Ekolojik Şartlarında Silajlık Mısır, Sorgum Tür ve Melezlerinden Yararlanma Olanakları, Türkiye Birinci Silaj Kongresi, Bursa, Hasad Yayıncılık, 97.
- İptaş, S., Öz, A., Boz, A., 2002. Tokat-Kazova Şartlarında 2. Ürün Silajlık Mısır Yetiştirme Olanakları, Ankara Üniversitesi Zir.Fak. Dergisi, 8 (3):185-191.
- Magallenes, E. A., Adame, B. E. and Silva, S. M. M., 1993. Evaluation of Sorghum Genotypes Planting Densities Under Dry Conditions in North Tamaulipas. *Sorghum News Letter*, 33-67.
- Ogunlela, V. B., 1985. Differential Yield Response of Photosensitive and Photo-Insensitive Sorghum Varieties to Delayed Sowing in Semi-Arid Nigeria. *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 55(10): 634.
- Owen, F. G., and Moline, W. J., 1970. *Sorghum for Forage, Sorghum Production and Utilization*, Oxford, The AVI Publishing Company, Inc, 382.
- Sağlamtimur, T., Gülcan, H., Tükel, T., Tansı, V., Anlarsal, A. E., Hatipoğlu, R., 1986. Çukurova Koşullarında Yem Bitkileri Adaptasyon Denemeleri, Ç.Ü.Z.F. Dergisi, 1(3): 37-51.
- Sağlamtimur, T., Tansı V., Baytekin, H., 1988. Çukurova Koşullarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilebilecek Silaj Sorgum Çeşitlerinin Bazı Tarımsal Karakterlerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma, Ç.Ü.Z.F. Dergisi 3(3): 40.
- Siefers, M. K. and Bolsen K. K., 1997. Agronomic and Silage Quality Traits of Forage Sorghum Cultivars in 1995, Türkiye Birinci Silaj Kongresi, Bursa, Hasad Yayıncılık, 93.
- Soya, H., 1999. İkinci Ürün Olarak Yem Bitkileri Tarımı, Çayır Mera Amenajmanı ve Islahı, Ankara, 93.