



Antalya Sahil Koşullarında Silajlık Sorgum Yetiştiriciliğinde Organik Gübrelemenin Etkisi

Mehmet ARSLAN*

Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Antalya, Türkiye

*Sorumlu Yazar:

E-posta:mehmetarslan@akdeniz.edu.tr

Geliş Tarihi: 04 Nisan 2016

Kabul Tarihi: 08 Temmuz 2016

Özet

Bu çalışmada Antalya sahil koşullarında silajlık sorgum yetiştiriciliğinde organik gübrelerin verim özelliklerine etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla Rox sorgum çeşidi tesadüf blokları deneme deseninde 3 tekerrürlü olacak şekilde 5 farklı gübre uygulaması yapılarak 2015 ve 2016 yılı yetiştirme sezonlarında ekilmiştir. Organik gübre olarak Biofarm ticari markasıyla bilinen organik gübre çeşidi kullanılmıştır. Uygulamalar 0, 250 kg/da, 500 kg/da, 1000 kg/da ve kimyasal gübre (15 kg/da N, 10 kg/da P₂O₅) olarak belirlenmiştir. Hamur olum döneminde yapılan hasat sonrası bitki boyu, yaprak sayısı, salkım uzunluğu, yeşil ot verimi, yaprak kuru ağırlığı, sap kuru ağırlığı, kuru madde verimi ve kuru madde oranı özellikleri ölçülmüştür. Elde edilen sonuçlar uygulamalar arasında salkım uzunluğu hariç diğer özellikler açısından istatistiki olarak önemli farklılıklar olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak, silajlık sorgum yetiştiriciliğinde sadece organik gübre kullanılarak üretim yapılabileceği fakat kimyasal gübre uygulamaları kadar yüksek verim alınmadığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Silajlık sorgum, organik gübreler, verim unsurları

The Influence of Organic Fertilizer on Silage Sorghum Production in Coastal Conditions of Antalya Province

Abstract

In this study, the influence of organic fertilizer on silage sorghum production in coastal conditions of Antalya province was investigated. With this aim in 2015 and 2016 growing seasons, Rox sorghum variety was planted in randomized block design with 3 replications and 5 different fertilizer doses. Organic fertilizer known as Biofarm trademarks are used in this experiment. Fertilizer doses were determined as 0, 250 kg da⁻¹ and 500 kg da⁻¹ to 1000 kg da⁻¹ for organic fertilizer and chemical fertilizer (15 kg da⁻¹ N, 10 kg da⁻¹ P₂O₅). As evaluation criteria Post-harvest plant height, number of leaves per plant, panicle length, forage yield, leaf dry weight per plant, stem dry weight per plant, dry matter yield and dry matter content were measured in dough stage. The obtained results indicate that there are statistically significant differences among applications except cluster length. As a result, it was seen that the sorghum silage production can be made by using only organic fertilizers but can not be obtained high yield as much as chemical fertilizer.

Keywords: Silage sorghum, organic fertilizer, yield characteristics

GİRİŞ

Poacea familyasından olan sorgumun yabani ve kültürlü yapılan türleri bicolor (L.) Moench altında yer almaktadır. Sorgum yoğun şekilde Amerika Birleşik Devletleri, Afrika'nın bazı kısımları, Orta ve Güney Amerika ile Asya'nın bazı bölgelerinde yetiştirilmektedir [1]. Sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) dünya genelinde ekim alanı ve üretim miktarı açısından ilk sıralarda gelmektedir. Son yıllarda sorgum tarımı bütün dünyaya yayılmış olup yaklaşık 50 milyon hektar alanda yetiştirilmektedir [2].

Ülkemizde de darı olarak bilinen sorgum türleri gerek kurak alanların değerlendirilmesinde, gerekse sulu tarım alanlarında suyun sınırlayıcı olduğu zamanlarda mısır ve diğer kültürü yapılan bitkilere alternatif olarak büyük bir potansiyele sahiptir [1,3]. Tarım Hayvancılık ve Gıda Bakanlığı'nın verilerine göre 2015 yılı itibarı ile 16802 da alanda silajlık sorgum üretilmekte olup 59019 ton üretim gerçekleştirilmektedir [4].

Tarımsal uygulamalarda yüksek oranda verimin sağlanması için, fazla miktarda kimyasal gübreler uygulanmaktadır. Ancak kullanılan kimyasal gübrelerin etkinlikleri toprak ve gübre özelliğine bağlı olarak çok sınırlı düzeylerde kalmakta, bu nedenle aşırı gübre kullanımı ortaya çıkmakta ve buna bağlı olarak da hem ürün kalitesinde azalma hem de çevre kirliliği sorunları meydana gelmektedir [5,6].

Bitkisel üretim yapılırken, bitkilerin topraktan aldıkları

bitki besin maddelerinin tekrar toprağa kazandırılması, toprak yapısının düzeltilmesi ve korunması için çeşitli gübreler kullanılmaktadır. Bu amaçla ilk olarak kullanılan materyal çiftlik gübreleridir [7]. Çiftlik gübresi daha çok ahır hayvanlarının sıvı ve katı dışkıları ile yataklıklarının karışımlarından oluşmaktadır. Hemen tümü organik madde ve organik artıklardan oluşur. Çiftlik gübresi hem organik madde, hem de mikroorganizma (özellikle mikroflora) kapsamı nedeniyle toprağa çok yönlü yararlar sağlayan bir gübre çeşididir. Toprağı bitki besinlerince zenginleştirilmesi yanında, çözünen bitki besinlerinin depolanmasını da sağlamaktadır [8]. Organik gübreler, kimyasal gübrelerle karşılaştırıldıklarında besin elementi sağlamanın yanında onlardan farklı olarak toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini düzeltici bir fonksiyona da sahiptirler. Organik atıkların toprağa ilavesi ile su tutma kapasitesi artarken, uygun agregasyon sağlaması ile birlikte erozyona karşı dirençli bir yapı oluşmaktadır [9,10,11]. Organik atıklar toprak yapısını düzeltici özelliklerinin yanında başta N olmak üzere P, K, Ca, Mg, Cu ve Zn gibi birçok bitki besin elementlerini de toprağa kazandırmaktadırlar [12].

Son yıllarda çevresel açıdan sürdürülebilirliği önceleyen iyi tarım uygulamaları üzerine ilgi giderek artmakta ve kimyasal gübre uygulamalarından kaçınarak sürdürülebilir tarım tekniklerinin gelişimi ve uygulanması, biyo-gübreleme doğal ve çevresel kirliliğinin zararlı etkilerini azaltmada önemli olmaktadır [13,14]. Çünkü, bugün için üretici

ve tüketiciler, doğayı tahrip etmeyen yöntemlerle üretilen, insanlarda toksik etki yapmayan tarımsal ürünleri üretmeye ve tüketmeye yönelmektedir. Bu durum, organik hayvansal üretim yapan işletmelerde de, hayvanların besinlerinin yüksek oranda organik olma zorunluluğunu da beraberinde getirmektedir [15].

Bu çalışmanın amacı üretim alanı giderek artan silajlık sorgumun yetiştirilmesinde organik gübrelemenin verim ve verim özelliklerine etkisinin ölçülmesidir. Böylece organik hayvansal üretim yapmak isteyen işletmelerin kaba yem ihtiyaçlarının karşılanmasına yönelik bir seçenek oluşturulmaya çalışılmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlalarında 2015 ve 2016 yıllarında yürütülmüştür. Deneme yerinin 0-20 cm derinliğinden alınan toprak örnekleri analiz edilmiştir. Topraklar killi-tınlı yapıda, organik maddece düşük düzeyde (%1.75), kireçli (%12.5), fosfor (10.0 ppm) ve potasyumu (0.42 me/100g) oldukça düşük düzeyde olup pH'ları da 7.15 olarak tespit edilmiştir. Antalya ilinde denemenin yürütüldüğü Mayıs-Ağustos aylarına ait ortalama sıcaklık, toplam yağış ve nispi nem değerleri açısından uzun yıllar ortalamasına göre belirgin bir fark görülmemiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Antalya ilinde 2015 ve 2016 yıllarına ait iklim verileri

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Nisbi Nem (%)	Ortalama Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Nisbi Nem (%)
2015			2016			
Mayıs	21,23	6,4	66,29	20,38	28,2	72,36
Haziran	23,95	5,4	65,54	26,91	24,3	61,80
Temmuz	28,32	0,0	60,65	29,87	0,6	59,71
Ağustos	29,21	0,4	60,74	29,49	0,0	65,93

Çalışmada bitki materyali olarak Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nün tescilli sorgum çeşidi olan Rox kullanılmıştır. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Parsel boyutları 4 m x 2.8 m=11.2 m², her parsel 5 sıra ve sıra arası mesafe 70 cm olacak şekilde planlanmıştır. Denemeler her iki yıl için aynı tarlada farklı yerlerde kurulmuştur. Parsellere 250, 500 ve 1000 kg/da dozunda "Biofarm" organik gübresi atılarak karıştırılmış ve organik gübrenin çözünmesi için hemen sulanarak ekim için 15 beklenmiştir. Bununla birlikte, 0 doz negatif kontrol ve kimyasal gübre (15 kg N, 10 kg P₂O₅) uygulaması pozitif kontrol olarak belirlenmiştir [3]. Parsellere sıralar elle açılmış ve tohumlar 1.5 kg/da ekim normu ile 3 cm derinliğe ekilmiştir. 14.05.2015 ve 13.05.2016 tarihinde ekilen tohumlar ekimden sonra başlamak üzere vejetasyon süresi boyunca düzenli olarak sulanmıştır. Değişen miktarlarda uygulanan Biofarm, %50 organik madde, %2 azot (N), %2 fosfor pentaoksit (P₂O₅), %2 potasyum (K₂O),

%10 humik+fulvik asit içermekte olup pH'sı 6.8-8.8, EC değeri ise 9.5 (dS/m) olan bir katı çiftlik gübresidir.

Hamur olum döneminde, 2015 yılı için 10 Ağustos ve 2016 yılı için 11 Ağustos tarihlerinde yapılan hasat sonrası bitki boyu, bitkide yaprak sayısı, salkım uzunluğu, yeşil ot verimi, salkım kuru ağırlığı, yaprak kuru ağırlığı, sap kuru ağırlığı, kuru madde verimi ve kuru madde oranı özellikleri belirlenmiştir.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Antalya sahil koşullarında, silajlık sorgum yetiştiriciliğinde organik gübrelerin verimle ilgili özelliklere etkisinin araştırıldığı bu çalışmada elde edilen verilerle uygulanan varyans analizi sonucunda uygulamaların, salkım uzunluğu hariç diğer özelliklere 0.01 düzeyinde önemli farklılıklar yarattığı görülmüştür (Çizelge 2).

Çizelge 2. Silajlık sorgum yetiştiriciliğinde farklı gübre uygulamalarının verim ve verim unsurlarına etkisi

Uygulamalar	Bitki Boyu (cm)	Bitkide yaprak sayısı	Salkım uzunluğu (cm)	Yeşil ot verimi (kg/da)	Salkım kuru ağırlığı (gr/bitki)	Yaprak kuru ağırlığı (gr/bitki)	Sap kuru ağırlığı (gr/bitki)	Kuru madde verimi (kg/da)	Kuru madde oranı (%)
0	195.5 cx	11.6 c	18.3 c	2680.0 e	10.3 b	18.8 c	88.3 d	873.3 d	32.70 c
250 kg/da	209.8 b	12.1 bc	18.4 bc	3194.7 d	11.0 b	26.7 ba	112.8 c	1116.0 c	34.19 b
500 kg/da	218.0 ba	12.3 ba	18.7 bc	3704.0 c	16.7 a	29.0 a	138.0 b	1329.3 b	34.71 ba
1000 kg/da	222.2 a	12.7 ba	19.7 ba	3844.0 b	18.5 a	22.0 bc	144.2 ba	1336.0 ba	34.81 ba
Kimyasal Gübre Uyg.	227.3 a	12.8 a	20.8 a	4085.0 a	19.0 a	27.5 a	147.0 a	1396.0 a	35.86 a
Önem Düzeyi	**	**	öd	**	**	**	**	**	**

^x: Sütun içerisinde aynı harfleri alan ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık yoktur (p<0.05).

^{od}: Önemli değildir. **: Farklılıklar 0.01 seviyesinde önemlidir.

Bitki Boyu (cm), Bitkide Yaprak Sayısı ve Salkım Uzunluğu (cm)

Bitki boyu değerleri incelendiğinde hiç gübre uygulamasının olmadığı parselde 195.5 cm değeri elde edilirken 1000 kg/da organik gübre uygulaması ile 222.2 cm, kimyasal gübre uygulaması ile de 227.3 cm değerleri belirlenmiştir. Bitkide yaprak sayıları ise 11.6 (0 doz

uygulaması) ile 12.8 (kimyasal gübre uygulaması) arasında değişirken uygulamalar arasındaki farklar önemli (p<0.01) bulunmuş; salkım uzunlukları da 18.3 ile 20.8 cm arasında değişmiş fakat uygulamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Silajlık sorgumda bitkinin bütün yeşil aksamı değerlendirildiği için bitki boyu yeşil ot verimi ile arasındaki

pozitif ilişkiden dolayı önemli bir özelliktir. Bu tip bitkilerde normal yetiştirme koşulları altında yüksek boylu bitkilerden daha fazla verim alınmaktadır [16]. Bununla beraber yüksek boylu bitkilerin yetiştiricilik sırasında yatması ve bazen de sindirilebilir materyalin düşmesi gibi olumsuzluklar da meydana gelebilmektedir [17]. Bitki morfolojisi ve toplam materyal içerisinde yaprak ve salkım oranı yem tüketimini ve sindirilebilirliği etkilemektedir. Ruminantların beslenmesinde kullanılan yem bitkilerinde yaprak ve salkım oranının yüksek olması istenir. Çünkü, bu kısımlar hayvanlar tarafından sevilerek tüketilir ve biyolojik yararlılıkları daha yüksektir [18].

Aslangiray ve ark. [19], Çukurova sulu koşullarında sorgumun bitki boyunu 195.06 ile 240.67 cm; Aydınoglu [20], Antalya sahil koşullarında hamur olum döneminde biçtiği sorgumlarda bitki boyunu ortalama 201.3 cm olarak bulmuşlardır. Karataş ve Tansı [21], Olgunlaşma zamanı bakımından, değişik zamanlarda elde edilen bitki boyu değerlerinin 229.6-242.93 cm arasında değiştiğini bildirmiştir. Özköse ve ark. [22], Konya şartlarında yaptığı çalışmada, sorgumun yaprak sayısını 7-8 adet olarak belirlemiş ve ekim sıklığının yaprak sayısını etkilemediğini bildirmiştir. Ahmad ve ark. [23], Pakistan koşullarında sorgum tarımı için farklı organik gübrelerin inorganik gübrelere göre etkilerini araştırdıkları çalışmalarında bitkide yaprak sayısını 7 ile 13.3 arasında tespit etmişlerdir. Aynı zamanda, en fazla yaprak sayısının alındığı uygulamadan en yüksek yeşil ot veriminin de alındığı görülmektedir. Çalışmada elde edilen değerler bu araştırmacıların bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Yeşil Ot Verimi(kg/da), Kuru Madde Verimi (kg/da) ve Kuru Madde Oranı (%)

Silajlık sorgumların yeşil ot verimleri 2680.0 kg/da (0 gübre uygulaması) ile 4085.0 kg/da (kimyasal gübre uygulaması) arasında değişen miktarlarda belirlenmiştir. En yoğun organik gübre uygulaması olan 1000 kg/da ile de 3844 kg/da yeşil ot elde edilmiştir. Kuru madde verimleri 873.3 kg/da ile 1396.0 kg/da arasında bulunmuş ve 1000 kg/da organik gübre uygulaması ile 1336.0 kg/da kuru madde verimi elde edilmiştir. Kuru madde oranları da % 32.70 ile % 35.86 arasında değişen oranlarda tespit edilmiştir.

Sorgumun hasat zamanındaki kuru madde miktarı, silolama sürecindeki fermantasyonun kalitesi üzerine doğrudan etki etmektedir. Kuru madde miktarı ile fermantasyon sırasında aktif olması beklenen laktik asit bakterilerinin kullanacağı karbonhidrat miktarı arasında doğrusal bir ilişki vardır [24]. Öte yandan birim silo hacmine doldurulacak yem miktarı, hayvanların tüketim isteği gibi diğer faktörlerde bir yemin kuru madde oranını önemli kılan özelliklerdir [25]. Aslında siloya doldurulan bir yemin kuru madde oranı %20'nin altında olmaması gerekirken, iyi bir silaj için %30-40 civarında olması arzu edilir [26].

Aydınoglu [20], Antalya sahil koşullarında Rox sorgum çeşidi ile farklı hasat dönemlerinin yem kalitesine etkisini araştırdığı çalışmada, hamur olum döneminde kuru madde verimlerini 1282 ile 1380 kg/da arasında, kuru madde oranını da % 27-30 arasında bulmuştur. Nazlı ve ark. [27], Adana koşullarında farklı organik gübrelerin sorgum x sudan otu melezlerinin yetiştirilmesine etkilerini inceledikleri çalışmalarında, kuru madde verimlerini 1120 ile 1830 kg/da (leonardit uygulaması) arasında tespit etmiştir. Yolcu [28], katı ahır gübresi uygulamalarının yem bitkilerinde kuru madde verimini yaklaşık % 23 düzeyinde arttırdığını bildirerek 2 ton/da ahır gübresi uygulamasını önermektedir. Bu

uygulama ile sürdürülebilir bir tarım ve çevre için önemli bir katkı sağlanacağı da ileri sürülmektedir.

Yeşil ot verimlerini; Balabanlı ve Türk [29], Isparta koşullarında Rox sorgum çeşidi ile yaptıkları denemelerinde 4546.2 kg/da; Karadağ ve Özkurt [30] ise Tokat koşullarında 55 cm sıra arası mesafe ile ektiği sorgum denemesinde 3123 kg/da; Aydınoglu [20], Rox sorgum çeşidi ile yaptığı çalışmada, Antalya merkez lokasyonunda 4739 ile 5102 kg/da arasında, Aksu lokasyonunda 7956 ile 10160 kg/da arasında bulduklarını bildirmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen bitki boyu ve yeşil ot verimi değerleri bu araştırmacıların sonuçları ile uyumlu olmakla beraber Aksu lokasyonunun sonuçlarından düşük çıkmıştır. Bunun nedeni Aksu topraklarının diğer lokasyonlara göre daha derin yapıda, su tutma kapasitesi daha yüksek, organik madde bakımından daha iyi durumda olmasından kaynaklanmaktadır. Çünkü Mandal ve ark [31]'nin da bildirdiği gibi sorgum verimi ile toprak kalitesi arasında önemli bir ilişki bulunmaktadır.

Salkım Kuru Ağırlığı, Yaprak Kuru Ağırlığı ve Sap Kuru Ağırlığı (gr/bitki)

Farklı miktarlarda organik gübre ile beslenen silajlık sorgumların, salkım kuru ağırlığı, yaprak kuru ağırlığı ve sap kuru ağırlığı değerleri sırasıyla; 10.3 ile 19.0, 18.8 ile 27.5 ve 88.3 ile 147.0 gr/bitki olarak tespit edilmiştir. Bu özellikler içinde de en düşük değerler kontrol uygulamasından elde edilirken, en yüksek değerler kimyasal gübre uygulamasından elde edilmiştir. Organik gübre uygulamaları ise değerler arasında istatistiksel anlamda önemli farklılıklar yaratmıştır.

Diğer ot saklama uygulamalarından farklı olarak, silaj yapımında bütün hesaplamaların ağırlık üzerinden yapılması, birim alandan elde edilen hasıl verimini önemli bir kriter haline getirmektedir. Bununla beraber, verimle birlikte kalite de göz önüne alınınca, yeşil ot verimi tek ölçüt olmaktan çıkar ve yaprak, sap ve salkım gibi botanik kısımların miktarı büyük önem kazanır [20]. Yaprak, sap ve salkım oranlarına silaj kalitesi açısından bakıldığında, yaprak oranının azalması sindirilebilirliği azaltmakta; hasat zamanının gecikmesiyle salkım oranı artarken silaj kalitesi de artmakta, ancak ham protein oranı azalmaktadır [32].

Özköse ve ark. [22], Konya koşullarında 4 farklı silajlık sorgum çeşidi ile yaptığı çalışmada, yaprak kuru ağırlığını ortalama 13.71 gr ve sap kuru ağırlığını ortalama 38.47 gr olarak belirlemiştir. İptaş ve Yılmaz [33], Tokat koşullarında yaptıkları 2 sorgum ve 3 sudan otu çeşidi ile yaptığı çalışmada tek bitki ağırlığının 114.0 ile 273.4 gr; salkım + sap ağırlığının da 97.1 ile 223.1 gr arasında değiştiğini bildirmektedir. Çalışmamızda elde edilen değerler Özköse ve ark. [22]'nin değerlerinden yüksek olup, İptaş ve Yılmaz [33]'ün değerleri ile benzerlik göstermektedir.

Nazlı ve ark. [26], silajlık mısır yetiştiriciliğinde organik gübrelerin etkisini araştırdıkları çalışmalarında, sadece organik gübre uygulamalarının kuru madde verimini ve yem kalitesini azalttığını ancak organik gübrelerle inorganik gübrelerin kombinasyonunun daha yüksek kuru madde verimi ve yem kalitesi sağladığını bildirmektedir. Benzer bir öneri Pakistan koşullarında çalışma yapan Ahmad ve ark. [23] tarafından yapılmaktadır.

SONUÇ

Sonuç olarak, ekim alanı hem dünya genelinde hem de ülkemizde artmakta olan silajlık sorgumun kimyasal gübre uygulanmadan organik gübrelerle yetiştirilebileceği ve ekonomik düzeyde ürün alınabileceği görülmüştür.

Kimyasal gübre uygulamalarına yakın düzeyde verim alınan bu çalışma sonuçları dikkate alınarak, daha kapsamlı araştırmalar yapılması organik silajlık sorgum yetiştiriciliği açısından önem arz etmektedir. Konuya daha farklı organik gübre çeşitlerine ilave edilerek çalışma kapsamı genişletilebilir. Bilindiği üzere, organik üretim yapan hayvancılık işletmelerinin en büyük sorunlarından biri de organik kaba yem ihtiyaçlarıdır.

KAYNAKLAR

[1]Tiryaki, İ. 2005. Sorgum: Genetik Kökeni, Kullanımı, Yetiştirme Teknikleri ve Biyoteknolojik Gelişmeler. KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi, 8(1): 84-90.

[2]Fageria, N.K., Baligar, V.C. and Jones, C.A., 1997. Growth and Mineral Nutrition of Field Crops. Second Edition

[3]Açıkgöz, E. 2001. Yembitkileri. Uludağ Üniversitesi Basımevi, Yayın No: 7-025-0210. 456 s. Bursa.

[4]Anonim, 2016. Türkiye İstatistik Kurumu Verileri. www.tuik.gov.tr Erişim tarihi: 15.07.2016

[5]Gronle, A., Lux, G., Böhm, H., Schmidtke, K., Wild, M., Demmel, M., Brandhuber, R., Wilbois, K.P., and Heß, J. 2015. Effect of ploughing depth and mechanical soil loading on soil physical properties, weed infestation, yield performance and grain quality in sole and intercrops of pea and oat in organic farming. Soil & Tillage Research 148: 59–73

[6]Citak, S, and Arslan, M. 2016. Fertility Bulding Crops: Legumes in Organic Farming. Conference Proceeding, Venice-Italy, June13-14, 18(6): 1321-1322.

[7] Özbek, N., 1975. Toprak Verimliliği ve Gübreler. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, 196s.

[8] Aydeniz, A. ve Brohi, A., 1991. Gübreler ve Gübreleme. Cumhuriyet Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 10, Ders Kitabı: 3, S: 880, Tokat

[9] Sözüdoğru S., Karaca, A., Haktanır, K.,1996. Tavuk Gübresinin Azot Mineralizasyonu ve Üreaz Aktivitesi Üzerine Etkisi. Ankara Ün. Ziraat Fak. Yayın No: 1445, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler, Ankara: 798.

[10] Özdemir, N., 1991. Toprağa Karıştırılan Organik Artıkların Toprağın Bazı Özellikleri ile Strüktürel Dayanıklılığı ve Erozyona Duyarlılığı Üzerine Etkileri, Atatürk Üni. Fen. Bil. Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi), Erzurum.

[11] Korkmaz, A., Kızılkaya, R., Horuz, A., Sürücü, A., 1999. Mısır Bitkisine Uygulanan Tavuk Gübresinin Amonyum Sülfat Gübresine Eşdeğer Miktarının Belirlenmesi, Karadeniz Bölgesi Tarım Sempozyumu, O.M.Ü. Ziraat Fakültesi, Samsun, 4-5 Ocak 1999.

[12] Çıtak, S., Sönmez, S. ve Öktüren, F. 2006. Bitkisel Kökenli Atıkların Tarımda Kullanılabilme Olanakları. Derrim, 23(1): 40-53.

[13] Güneş, A., Esringü, A., Uzun, O., Ataoğlu, N., Ata, S., Akkuş, F., Turan, M., Şahin, F., 2010. Organik Tarımda Biyogübrelerin Kullanımı. Türkiye IV. Organik Tarım Sempozyumu, 28 Haziran-1 Temmuz 2010, Erzurum.

[14] Eşitken, A., Kalidag, H., Ercisli, S., Turan, M., Sahin, F., 2003. The Effects of Spraying a Growth Promoting Bacterium on the Yield, Growth and Nutrient Element Composition of Leaves of apricot (Prunus armeniaca L.cv. Hacihaliloglu). Australian Journal of Agricultural Research, 54: 377-380.

[15]Yolcu, H. ve Tan, M. 2008. Organik Yem Bitkileri Yetiştiriciliği. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 39(1): 145-150.

[16]Zerbini, E. and Thomas, D. 2003. Opportunities for improvement of nutritive value in sorghum and pearl millet residues in South Asia through genetic enhancement. Field Crops Research, 84: 3-15.

[17]Kün, E. 1994. Tahıllar II. Sıcak İklim Tahılları (3. baskı). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 1360. Ders Kitabı: 394. Ankara. 317 s.

[18]Cherney, D.J.R., Mertens, D.R. and Moore, J.E. 1990. Intake and Digestibility by wethers as influenced by forage morphology at three levels of forage offering. Journal of Animal Science, 68: 4387-4399.

[19]Aslangiray, C., Tansı, V. ve Sağlamtimur, T. 1991. Çukurova koşullarında II. Ürün olarak yetiştirilen mısır ve sorgum tür ve çeşitlerinin gelişme dönemlerine göre biyolojik üretimlerinin saptanması üzerine bir araştırma. Türkiye 2. Çayır-Mer'a ve Yem Bitkileri Kongresi. 369-378. 28-31 Mayıs 1991, İzmir.

[20]Aydınoglu, B., 2005. Farklı Biçim Dönemlerinin Sorgumun (*Sorghum bicolor* L.Moench) Hasıl Verimi ve Kimyasal Kompozisyonu Üzerine Etkileri, Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, (Doktora Tezi), Antalya.

[21]Karataş, Z. ve Tansı, V. 2011. Çukurova Koşullarında II. Ürün Olarak Bazı Sorgum X Sudan Otu Melezi Çeşitlerinin Biçim Zamanının Hasıl Verim ve Kalite Unsurlarına Etkileri Üzerine Bir Araştırma. Ç.Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Derg., 26-3.

[22]Özköse, A., Mülayim, M. ve Acar, R. 2015. Konya Koşullarında Silajlık Sorgum Çeşitlerinde Farklı Ekim Sıklıklarının Bazı Verim ve Verim Özelliklerine Etkisi. Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi, 2(1): 10-18

[23]Ahmad, A.H., Qadir, I. and Mahmood, N. 2007. Effect of Integrated Use of Organic and Inorganic Fertilizers on Fodder Yield of Sorghum (*Sorghum bicolor* L.). Pakistan Journal of Agriculture Science, 44(3): 415-419.

[24]Arslan M, Cakmakci S. 2011. Mısır (*Zea mays*) ve sorgumun (*Sorghum bicolor*) farklı bitkilerle birlikte yapılan silajlarının karşılaştırılmaları. Akdeniz Üniv Ziraat Fak Derg, 24(1): 47-53.

[25]Weinberg Z G, Ashbell G. 2003. Engineering aspects of ensiling. Biochemical Engineering Journal 13: 181-188.

[26]Kılıç, A. 1986. Silo Yemi (Öğretim, Öğrenim ve Uygulama Önerileri). Bilgehan Basımevi, İzmir.

[27]Nazlı, R.İ., Kuşvuran, A., İnal, İ., Demirbaş, A. ve Tansı, V. 2014. Effects of different organic materials on forage yield and quality of silage maize (*Zea mays* L.). Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 38: 23-31.

[28]Yolcu, H. 2014. Effect of applications of organic solid cattle manure on Hungarian vetch and barley intercropping mixtures grown on soils of different depths. Grass and Forage Science, 70: 428-438.

[29] Balabanlı, C. ve Türk, M. Sorgum, Sudanotu Melez ve Çeşitlerinin Isparta Koşullarında Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. SDÜ Fen Bilimleri Dergisi, 9(3): 428-435.

[30]Karadağ, Y. ve Özkurt, M. 2014. İkinci Ürün Olarak Yetiştirilebilecek Silajlık Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) Çeşitlerinde Farklı Sıra Aralıklarının Verim ve Kalite Üzerine Etkisi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 31(1): 19-24.

[31]Mandal, D.K., Mandal, C. and Velayutham, M. 2001. Development of a land quality index for sorghum in Indian Semi-arid Tropics (SAT). Agriculture Systems, 70: 335-350.

[32]Çakmakçı, S., Gündüz, İ., Çeçen S., Aydınoglu,

B.,1999. Sogumun Silajlık Kullanımında Farklı Biçim Devrelerinin Verim ve Kalite Üzerine Etkileri, Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 23 (3): 603.

[33] İptaş, S. ve Yılmaz, M. 1995. Silajlık Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) ve Sorgum-Sudan Otu Melezleri (*Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense* Stapf.)'inde Farklı Sıra Aralıklarının Bazı Morfolojik ve Tarımsal Özelliklere Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Gaziosmanpaşa Üni. Ziraat Fakültesi Dergisi, 12: 203-212.