



Araştırma Makalesi/Research Article

Mısır, Sorgum Sudanotu Melezi ile Soya, Börülce ve Guarın Karışık Ekimlerinin Silaj Verimi ve Kalitesine Etkileri

Barış Alaca¹ Altıngül Özasan Parlak^{1*}

¹ÇOMÜ Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü. 17100/Çanakkale

*Sorumlu yazar: ozaslan@comu.edu.tr

Geliş Tarihi: 27.06.2017

Kabul Tarihi: 26.07.2017

Öz

Silaj yapımı her geçen gün artmaktadır. Silaj yapımında yaygın olarak mısır ve sorgum kullanılmaktadır. Silajın verimi yanında besleme değeri ve kalitesi de oldukça önemlidir. Bu çalışmada mısır ve sorgum sudanotu melezi ile soya fasulyesi, yemlik börülce ve guar yalın ve ikili karışım halinde yetiştirilerek silaj yapılmıştır. Ekilen bitkilerin silaj verimine, yapılan silajlarda pH, ham protein, ham kül, nötr deterjan lif (NDF), asit deterjan lif (ADF) ve asit deterjan lignin (ADL) değerlerine bakılmıştır. Silaj verimi yalın yetiştirilen mısırdaki yüksek, yalın yetiştirilen guar ise düşük olmuştur. İkili karışım halinde yetiştirilen bitkilerin silaj verimi yalın yetiştirilen baklagillerden yüksek olmuştur. Tüm uygulamalardan yapılan silajların pH değeri guar haricinde 4,30'un altında olmuştur. Silajların ham protein oranı baklagil silajlarında yüksek, tahıl silajlarında düşük fakat ikili karışımlarda ise ham protein oranlarında yalın ekilen tahıllara göre artış belirlenmiştir. Ham kül oranı en düşük mısır silajında belirlenmiş, en yüksek ise sorgum sudanotu melezi+guar silajında tespit edilmiştir. Sorgum sudanotunun yalın ekilen parsellerinden yapılan silajın NDF ve ADF oranları yüksek olurken, ikili karışımlarından yapılan silajın NDF ve ADF oranları düşmüştür. Sorgum sudanotu melezi+guar ikili karışımında ADL yüksek, yalın börülcede ise düşük olmuştur. Sonuç olarak yalın mısır ekimlerinde silaj verimi yüksek çıksa da, silajın besleme değeri ve kalitesi bakımından mısır+soya fasulyesi, mısır+börülce ikili karışımı önerilebilir. Bunların yanında üretimimize baklagillerin sokulması sürdürülebilir tarımda kaçınılmazdır.

Anahtar Kelimeler: Mısır, sorgum sudanotu melezi, Soya, Börülce, Guar, Silaj, silaj kalitesi

Abstract

The Effect of Maize and Sorghum-Sudangrass Crosses Intercropped with Soybean, Cowpea, Guar On, Silage Yield and Quality.

Silage is gaining popularity as animal feed every day. Maize and sorghum are the most common silage crops. Besides yield, quality and nutritional value are also significant attributes for silage. In this study, maize and sorghum-sudangrass crosses were grown alone and intercropped with soybean, cowpea and guar and harvested plants were ensilaged. Silage yield, silage pH, crude protein, crude ash, neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF) and acid detergent lignin (ADL) values were investigated. High silage yields were obtained from pure maize and low values were obtained from pure guar sowings. Intercropping systems had higher silage yields than pure-sown legumes. The pH values of all silages produced from all treatments (except for guar silage) were lower than 4.30. Legume silages had high and cereal silages had low crude protein ratios. Intercropping systems had higher crude protein ratios than pure sowings. Maize silage had the lowest and sorghum + guar silage had the greatest crude ash ratio. Pure-sown sorghum and maize silages had high NDF and ADF ratios, but intercropping systems had low NDF and ADF ratios. Sorghum sudangrass + guar silage had high and pure-sown cowpea had low ADL ratio. Although pure maize silage had quite high silage yield, quality and nutritional value of maize + soybean and maize + cowpea silages were better. Therefore, these two intercropping systems were recommended for high-quality silage. Incorporating legumes into cropping patterns will also contribute to sustainability of agricultural practices.

Keywords: Maize, sorghum-sudangrass crosses, soybean, cowpea, guar, silage, silage quality

Giriş

Hayvansal ürünlerin her geçen gün fiyatlarının arttığı ülkemizde ucuz ve kaliteli kaba yem üretiminin önünü açmadığımız sürece fiyatları düşürme imkanı olmayacak, bulunan başka çözüm yollarında geçici olacaktır. Ülkemizde silajlık ve hasıl için mısır yetiştiriciliği 1.550.000 da'dan 4.231.233 da'a yükselmiş, sorgum sudanotu melezi ise 2012 yılında kayıtlara girmiş günümüzde ise 16.802 da alanda yetiştirilmeye başlanmıştır (Anonim, 2016). Her geçen gün üretimi artan silajlık mısır ve sorgum bitkilerinin yetiştirilmesi için yoğun gübreleme ve yabancı ot mücadelesi yapılmaktadır. Topraklarımızın organik madde miktarı oldukça düşüktür, gübre uygulamadan yetiştiricilik yapmak imkansız hale gelmiştir. Tarım arazilerimizin sürdürülebilirliği açısından baklagil yetiştiriciliğinin



yapılması kaçınılmazdır. Fakat üreticilerimize ekim yaptırmak oldukça zor olmaktadır. Silajlık ürün yetiştirirken sıra aralarına baklagil ekilerek bir nebze de olsa atılan gübre azaltılmış olacaktır. Bunun yanında baklagil bitkilerinin köklerinde yaşayan *Rhizobium* bakterileri havanın serbest azotunu toprağa bağladığı için baklagillerden tahıllara azot transferi sağlanmaktadır. Yalın ekimlere göre azotlu gübre uygulamaları azalmakta, maliyetler düşmektedir (Martin ve ark., 1989). Sıcak iklim tahıllarının verimi baklagillerin veriminden daha yüksektir fakat baklagiller yüksek proteine ve esansiyel amino asitlere sahiptir (Eskandari ve ark., 2009). Baklagillerle mısır ve sorgum sudan otu melezi karışık ekildiği zaman ot ve silaj kalitesi (ham protein oranının yükselmesi ve ham lif miktarının azalmasından dolayı) yükselmektedir. Jahanzad ve ark., (2015) darı ile soya fasulyesi karışımı ile yalın ekilen darıdan yapılan silajlarda, karışımların düşük pH ile yüksek laktik asit silajın fermentasyonunu artırdığını, ADF, NDF miktarlarının düşük olduğu, protein oranının yüksek olduğu bunun sonucunda yem kalitesinin arttığı bildirilmektedir.

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde mısır silajı ruminantların beslenmesinde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Hashemi ve ark., 2013). Son yıllarda kuraklığın artması, sulama sularında kısıtlamalara gidilmesi nedeniyle kurağa dayanıklı alternatif bitkilerin ekilmesi yoluna gidilmektedir (Zandvakili ve ark., 2013). Sorgum mısıra göre daha az su istemektedir (Marsalis ve ark., 2009). Fakat sorgumun yüksek verimli özellikle laktasyon dönemindeki süt sığırlarının beslenmesinde kullanılan yemlerin protein içeriği yeterli değildir. Bu hayvanların beslenmesinde kesif yemlere yada ilave protein verilmesine ihtiyaç duyulmaktadır ve bu durumda beslenmenin maliyetini artırmaktadır. Baklagillerle karışık ekildiğinde silajın protein oranı artmaktadır. Ülkemizde mısır ile soyanın karışık ekimiyle ilgili az sayıda çalışma yapılmıştır. Fakat mısırın börülce ve guar ile, sorgumun ise soya, börülce ve guar ile birlikte yetiştirildiği çalışmalara raslanmamıştır. Bu çalışmanın amacı; mısır, sorgum sudanotu melezi, soya fasulyesi, börülce ve guarın yalın ve buğdaygil/baklagil ikili karışımlarının silaj verimi ve kalitesinin ortaya konmasıdır.

Materyal ve Yöntem

Deneme Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Dardanos yerleşkesinde bulunan Uygulama ve Araştırma alanında 2016 yılının mayıs-ağustos aylarında yürütülmüştür. Araştırma alanının toprakları %33,60 kil, %36 silt, %30,40 kum içermekte olup tekstür sınıfı killi tınlıdır. pH 7,02 (nötr), elektiriksel iletkenlik (dS/m) 0,39 (tuzsuz), CaCO₃ %11,86 (orta kireçli), organik madde %2,08 (orta) olarak belirlenmiştir.

Yetiştirme sezonu ortalama sıcaklığı (Nisan ile Ağustos arası) 22,1°C olmuş, uzun yıllara ise 20,42°C olarak kaydedilmiştir. Nisan ile Ağustos ayları arasında toplam yağış uzun yıllar ortalamasında 116,7 mm, ekim yapılan yılda ise 81,7 mm olmuştur. Denemenin yürütüldüğü yıl uzun yıllar ortalamasına göre daha yüksek sıcaklık, ve daha az yağış düşmüştür (Anonim, 2017).

Çalışmada silajlık mısır (*Zea mays* L.)'ın 955 çeşidi, Sorgum sudanotu melezi (*Sorghum bicolor* (L.) Moench x *Sorghum sudanense* (Piper) Stapf)'nin Gardaman çeşidi, soya fasulyesi (*Glycine max* L.)'nin Çetinbey çeşidi, yemlik börülce (*Vigna sinensis*)'nin Ülkem çeşidi ve sakız fasulyesi (guar) (*Cyamopsis tetragonoloba*)'nın yerel popülasyonu materyal olarak kullanılmıştır.

Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlı yürütülmüştür. Sonbaharda pullukla sürülüp, ilkbaharda diskaro çekilerek hazırlanan tarlaya ekimden önce alt gübre olarak 15:15:15 kompoze gübresinden dekara, 10 kg N, P₂O₅ ve K₂O olacak şekilde uygulanmıştır. Yalın ekimlerde silajlık mısır 70 cm sıra aralığında 15 cm sıra üzeri olacak şekilde 4 sıra halinde, sorgum sudan otu melezi 35 cm sıra arası olacak şekilde dekara 4 kg tohum kullanılmış, baklagiller ise 35 cm sıra arası 10 cm sıra üzeri olacak şekilde hepsi 7 sıra olarak ekilmiştir. Karışık ekimler ise bir sıra buğdaygil bir sıra baklagil olarak ekilmiş, sıra aralıkları hepsinin 35 cm olmuş ve her bir parsel 7 sıradan oluşmuştur. Ekim 13-14 Mayıs 2016 tarihinde yapılmıştır. Ekimden hemen sonra sulama damlama sulama şeklinde yapılmıştır. Bu tarihten hasada kadar sulama 5-6 günde bir olacak şekilde devam etmiştir. Yabancı ot kontrolü tarla çok otlu olduğu için ekimden sonra bitkiler 3-5 yapraklı oluncaya kadar elle, daha sonra çapayla yapılmıştır. Son çapada bogaz doldurma işlemi uygulanmıştır. Sorgum sudanotu melezi daha önce hasat olgunluğuna ulaştığı için hasata iki farklı dönemde girilmiştir. İlk hasat 11.08.2016 tarihinde sorgum sudanotu melezinin hamur olum devresine ulaşması ile yapılmıştır. Bu dönemde baklagillerin alt baklaları oluşmuştur. İkinci hasat 18.08.2016 tarihinde mısırın hamur olum devresine ulaşması ile yapılmıştır. Her parselin ilk ve son sıraları ve parselin başından ve sonundan 50 cm'lik kısımları kenar tesiri olarak atılmış ve geriye kalan alan hasat alanı olarak belirlenmiştir. Bitkiler dipten biçilerek



tartılmış, hasat edilecek alan dekara çevrilerek silaj verimi belirlenmiştir. Her iki hasat zamanından sonra parseller silaj yapımı için dal öğütme makinasında 0,6-2,5 cm ufak parçalara ayrılmıştır. Daha sonra parçalanmış örnekler poşetlere doldurulmuş ve vakum paketlenme makinası ile havası çekilerek silaj yapılmıştır. Silajlar oda sıcaklığında karanlık ortamda 14.11.2016 tarihine kadar bekletilerek açılmış ve silajlardan da örnekler alınarak laboratuvara getirilmiştir. Silajlardan alınan örnekler 60°C’de 48 saat bekletilerek kuru madde miktarı belirlenmiştir. Kurutulan örnekler 1 mm elek çaplı değirmende öğütülerek kimyasal analizler yapılmıştır. N miktarı Kjeldahl yöntemiyle (AOAC 1995) belirlenmiş ve N miktarı x 6,25 ile çarpılarak ham protein oranı hesaplanmıştır. NDF, ADF ve ADL miktarı Van Soest ve ark. (1991)’na göre yapılmıştır. Kül miktarı da yine AOAC (1995)’e göre yapılmıştır. Silajın pH’sı pH metrede okunarak belirlenmiştir.

Deneme sonucunda kaydedilen veriler tesadüf blokları deneme desenine göre tek yönlü ANOVA varyans analizine tabi tutulmuştur (Minitab 17). Ortalamalar arasındaki farklılık $P \leq 0,05$ önem seviyesine göre TUKEY çoklu karşılaştırma testiyle belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Mısır ve sorgu sudanotu melezinin, soya fasulyesi, börülce, guar ile yalın ve ikili karışımlarının silajın verimine, ham protein oranına, ham kül oranına ve pH’sına önemli derecede etki ettiği tespit edilmiştir (Çizelge 1). En yüksek silaj verimi yalın ekilen mısırdan (9700 kg/da) en düşük verim ise yalın ekilen guardan (462 kg/da) alınmıştır. Sorgumun yalın ekimi ile mısır ve sorgumun ikili karışımlarındaki silaj verimleri aynı istatistiki grupta yer almıştır. En düşük verimler yalın yetiştirilen baklagillerden alınmıştır.

Silaj veriminin mısırın yalın yetiştirilen parsellerinde daha yüksek olduğu belirlenmiştir. İzmir’de yapılan çalışmada da en yüksek hasıl verimi mısırdan alınmış, mısırı sorgum sudanotu melezi takip etmiştir (Geren ve Kavut 2009). Akdeniz bölgesinde de 2. ürün olarak yetiştirilen silajlık mısır üretiminin sorgumdan daha verimli olduğu belirlenmiştir (Arslangiray ve ark., 1991; Tansı ve ark., 1991). Darı ve soya fasulyesi ile yapılan çalışmada en yüksek silaj verimi yalın darı yetiştirilen parsellerde, en düşük silaj verimi ise yalın yetiştirilen soya fasulyesinde belirlenmiştir (Jahanzad ve ark., 2015). Baklagillerin verimi düşük olmuştur, bunların içerisinde en düşük silaj verimi yalın ekilen guar bitkisinden alınmıştır. Guar bitkisinin sıcaklık isteğinin fazla olması, çimlenme için diğer bitkilere göre de sıcaklık isteğinin fazla olmasından dolayı bitkiler daha geç çimlenmişlerdir. Mısır ve sorgum sudanotu melezinin hızla büyümesi ile guar bitkisine gölge yapmış ve guar bitkisi yavaş geliştiği için verimi oldukça düşük olmuştur.

Silajın pH’sı yapılan silajın kalitesinin belirlenmesinde veya fermentasyonun başarıyla tamamlandığını gösteren parametrelerden biridir. En yüksek pH 5,17 ile guar bitkisinden yapılan silajda belirlenmiştir, bunu 4,19 ile yalın soya takip etmiştir. En düşük pH ise 3,08 ile mısır, 3,12 ile mısır+guar karışımlarıyla yapılan silajlarda ölçülmüştür.

Çizelge 1. Mısır ve sorgum sudanotu melezinin, soya fasulyesi, börülce ve guar (sakız fasulyesi) ile yalın ve ikili karışık ekimlerine ait silajların ortalama verimi, ham protein oranı, ham kül oranı, pH değerleri.

Ekim Şekilleri	Silaj Verimi (kg/da)	Ham Protein (%)	Ham Kül (%)	pH
Mısır	9700 A	7,65 CD	6,77 B	3,08 D
Soya	2410 BC	11,67 BC	9,42 AB	4,19 BC
Börülce	2786 BC	17,36 A	8,70 AB	3,64 BCD
Guar	462 C	11,93 B	9,02 AB	5,17 A
Sorgum sudanotu melezi	4341 B	5,81 D	9,88 AB	3,45 CD
Mısır+Soya	4442 B	10,43 BC	9,17 AB	3,45 CD
Mısır+Börülce	3882 B	9,57 BCD	7,49 AB	3,50 BCD
Mısır+Guar	2759 BC	7,63 CD	6,27 B	3,12 D
Sorgum+Soya	3090 B	8,77 BCD	10,06 AB	4,30 B
Sorgum+Börülce	3530 B	8,16 BCD	9,34 AB	4,00 BC
Sorgum+Guar	3160 B	8,17 BCD	11,43 A	3,87 BCD
Genel Ortalama	3505,64	9,74	8,868	

Büyük harfler %5 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.



Silajda fermentasyon üzerine olumsuz etkiye bulunan *Enterobacteria* cinsi mikroorganizmalar pH 5 'in altına düştüğünde, *Clostridial* sporları ise pH 4,6-4,8 'in altına düştüğünde etkili olamazlar (Filya, 2001). Yapılan silajlarda pH guarda 5,17 olurken, diğer bitkilerde 4,19'un altında olmuştur. En düşük pH yalnız mısırdan yapılan silajda elde edilmiştir. Jahanzad ve ark., (2015) da en düşük pH'yı darı silajından, en yüksek pH'yı soya fasulyesi silajından elde etmiştir. Geren ve Kavut (2009)'da mısır silajının pH'sını (3,85) en düşük bulmuştur. Aynı araştırmacılar sorgum sudanotu melezinin silajının pH'sını ise 4,12 olarak ölçmüştür.

Silajın ham protein oranı baklagillerle yapılan silajda en fazla olmuştur. Baklagil bitkileri ile yapılan silajda da bürülce silajında ham protein oranı %17,36 ile en yüksek değerde yer almıştır. Yalın baklagillerle yapılan silajın arkasından en yüksek ham protein oranı mısır+soya karışımı ile yapılan silajda (%10,43) belirlenmiştir. Silajların en düşük ham protein oranı %5,81 ile yalnız sorgum sudanotu melezi yetiştirilen parsellerde belirlenmiştir. Bunu %7,65 ile yalnız ekilen mısır parselleri takip etmiştir.

Yalın baklagillerle yapılan silajın ham protein oranı en yüksek olmuştur. Bilindiği gibi baklagillerin ham protein oranları yüksektir. Tahılların ham protein oranları ise düşüktür. Mısır ve sorgum sudanotu melezinin ikili karışımlarından yapılan silajda ham protein oranının yükselmesi beklenen bir durumdur. Elde edilen sonuçlar Jahanzad ve ark., (2015); Titterton ve Maasdorp (1997); Arslan ve ark., (2017); Alçiçek ve ark., (1999) araştırmacıların elde ettiği sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

Mısır ve sorgumun baklagillerle karışık ekilerek hasat edilen örneklerden yapılan silajlardan ham kül miktarı en yüksek %11,43 ile sorgum sudanotu melezi+guar karışımında, en düşük ise %6,27 mısır+guar ile %6,77 ile yalnız ekilen mısır parsellerinden elde edilen silajda belirlenmiştir. Diğer bütün ham kül oranları istatistiki olarak benzer gruplarda yer almıştır.

En düşük ham kül oranı saf mısırdan yapılan silajdan elde edilmiştir. Alçiçek ve ark., (1999) da benzer sonuçları elde etmiştir.

Çizelge 2. Mısır ve sorgum'un, soya fasulyesi, bürülce ve sakız fasulyesi ile yalnız ve ikili karışık ekimlerine ait ortalama silajın NDF, ADF ve ADL değerleri.

Bitkiler	NDF (%)	ADF (%)	ADL (%)
Mısır	49,55 CD	25,56 BC	2,62 BCD
Soya	41,38 DE	22,24 C	2,65 BCD
Bürülce	35,55 E	20,34 C	1,26 D
Guar	43,70 DE	21,54 C	2,26 CD
Sorgum	67,95 A	35,08 A	3,64 ABC
Mısır+Soya	43,43 DE	21,48 C	2,40 CD
Mısır+Bürülce	54,22 BCD	27,98 ABC	2,61 BCD
Mısır+Guar	57,23 ABC	29,46 ABC	3,10 ABC
Sorgum+Soya	60,82 ABC	33,82 AB	3,98 AB
Sorgum+Bürülce	61,74 ABC	31,68 AB	3,09 ABC
Sorgum+Guar	65,33 AB	35,68 A	4,08 A
Genel Ortalama	52,81	27,71	2,88

Büyük harfler %5 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Silajın besleme değerinin ortaya konulmasında önemli parametrelerden olan NDF, ADF ve ADL değerleri üzerine yapılan uygulamaların hepsi önemli bir etkiye sahip olmuştur. En yüksek NDF yalnız ekilen sorgum ve sorgum ile karışık ekilen baklagil parsellerinden yapılan silajlarda belirlenmiştir. Yalın baklagillerle yapılan silajların NDF oranları ise en düşük düzeyde olmuştur. İkili karışımlarda en düşük NDF oranı ise mısır+soya karışımı ile yapılan silajda belirlenmiştir. Silajın ADF oranı da NDF oranında olduğu gibi gerçekleşmiştir. Silajın ADL oranında ise en yüksek ADL oranı %4,08 ile sorgum+guar ile yapılan silajlarda, en düşük ADL oranı ise yalnız bürülce ile yapılan silajlarda belirlenmiştir (Çizelge 2.).

Sorgum sudanotu melezinin yalnız ekimlerinde NDF ve ADF değerleri baklagillerle ikili karışık ekimlerdeki göre daha yüksek olmuştur. Karışık ekimlerde NDF ve ADF değerlerinin düştüğü görülmektedir. Bu durum da silajın yem kalitesi bakımından istenen bir durumdur. Jahanzad ve ark., (2015)'da yalnız ekilen darının NDF değerinin yüksek olduğunu, soya fasulyesi ile karışık ekildiğinde



NDF miktarının düştüğünü belirlemişlerdir. Elde edilen sonuçlarla Arslan ve ark., (2017)'nin elde ettiği sonuçlar benzerlik göstermektedir.

Sonuç ve Öneriler

Mısır ve sorgum sudanotu melezi ile soya fasulyesi, yemlik börülce ve guar yalın ve ikili karışım şeklinde yetiştirilmiş ve bu uygulamalardan silaj yapılmıştır. Araştırmada en yüksek yeşil ot verimi yalın yetiştirilen mısırdan elde edilirken en düşük verimler yalın yetiştirilen baklagillerden, bunların içerisinde de en az silaj verimi guardan elde edilmiştir. İkili karışımların silaj verimi nispeten mısır dan düşük olmuştur. Ham protein oranı mısır ve sorgum sudanotu melezi silajlarının düşük, soya fasulyesi, börülce ve guar silajlarının yüksek olmuştur. Baklagillerle karışık ekilen mısır ve sorgum sudanotu melezinin silajlarının ham protein oranları yükselmiştir. En düşük ham kül oranı mısır silajında belirlenmiştir. Yapılan silajların hepsinde pH istenilen düzeyde çıkmıştır. Sorgum sudanotu melezinde NDF ile ADF oranları en yüksek seviyede çıkmıştır. İkili karışık ekimlerde ise NDF ve ADF oranları düşmüştür. Yapılan araştırma sonucunda tarımın sürdürülebilirliği açısından hemde silajın kalitesi be besleyiciliği bakımından mısırın soya fasulyesi ve yemlik börülce ile ikili karışım yapılarak yetiştirilip silaj yapılabileceği ortaya konulmuştur.

Teşekkür

Bu çalışma, 'Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi' 'Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP)' tarafından FYL-2016-1014 numaralı proje kapsamında, Barış ALACA' nın Yüksek Lisans Tezinden derlenerek hazırlanmıştır.

Kaynaklar

- Alçıçek, A., Tarhan, F., Özkan, K., Adışen, F., 1999. İzmir ili ve civarında bazı süt sığırcılığı işletmelerinde yapılan silo yemlerinin besin madde içeriği ve silaj kalitesinin saptanması üzerine bir araştırma. Hayvansal Üretim. 40(1): 54–63.
- Anonim, 2016. Türkiye İstatistik Kurumu İstatistiksel Tablolar ve Dinamik Sorgulama Tahıllar ve Diğer Bitkisel Ürünler. http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001.
- Anonim, 2017. Çanakkale Meteoroloji İl Müdürlüğü İklim Verileri.
- AOAC 1995. Association of Analytical Chemists. Official Methods of Analysis. 16th ed. Washington: AOAC International.
- Arslan, M., Erdurmuş C., Öten, M., Aydınoglu, B., Çakmakçı, S., 2017. Mısır (*Zea mays* L.) ile *Leucaena leucocephala* L. bitkisinin karıştırılmasıyla hazırlanan silajların besin değerinin belirlenmesi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg. 54 (1):101–106.
- Arslangiray, C., Tansı, V., Sağlamtimur, T., 1991. Çukurova koşullarında II. ürün olarak yetiştirilen mısır (*Zea mays* L.) ve sorgum (*Sorghum* sp.) tür ve çeşitlerinin gelişme dönemlerine göre biyolojik üretimlerinin saptanması üzerinde bir araştırma, Türkiye 2.Çayır Mera ve Yembitkiler Kongresi, 28–31 Mayıs 1991, İzmir, s:369–378.
- Eskandari, H., Ghanbari, A., Javanmard, A., 2009. Intercropping of cereals and legumes for forage production. Not. Sci. Biol. 1:7–13.
- Filya, İ., 2001. Silaj Teknolojisi. Hakan Ofset, İzmir
- Geren, H., Kavut, Y.T., 2009. İkinci ürün koşullarında yetiştirilen bazı sorgum (*Sorghum* sp.) türlerinin mısır (*Zea mays* L.) ile verim ve silaj kalitesi yönünden karşılaştırılması üzerine bir araştırma. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg. 46 (1): 9–16
- Hashemi, M., Farsad, A., Sadeghpour, A., Weis, S., Herbert, S.J., 2013. Cover crop seeding date influence on fall nitrogen recovery. Journal of Plant Nutritional and Soil Science. 176, 69–75.
- Jahanzad, E., Sadeghpour, A., Hashemi, M., Keshavarz Afshar, R., Hosseini, M.B., Barker, A.V., 2015. Silage fermentation profile, chemical composition and economic evaluation of millet and soya bean grown in monocultures and as intercrops. Grass and Forage Science. 71, 584–594.
- Marsalis, M.A., Angadi, S., Contreras-Govea, F.E, Kirksey, R.E., 2009. Harvest timing and by product addition effects on corn and forage sorghum silage grown under water stress. Bull. 799. NMSU Agric. Exp. Stn., Las Cruces, NM.
- Martin, R.C., Arnason, J.T., Lambert, J.D.H., Isabeile, P., Voldeng, H.D., Smith, D.L., 1989. Reduction of european corn borer (Lepidoptera: Pyralidae) damage by intercropping corn with soybean. J. Econ. Entomol. 82:1455–1459.
- Tansı, V., Ülger, A.C., Sağlamtimur, T., Baytekin, H., Okant, M., Kılınç, M., 1991. Güneydoğu Anadolu bölgesinde I. ve II. Ürün olarak yetiştirilebilecek sorgum tür ve çeşitlerinin saptanmasıüzerinde araştırmalar, Çukurova Üniv.Ziraat Fak. Genel Yay.No:39, GAP Yay.No:66, 44s.



- Titterton, M., Maasdorp, B.V., 1997. Nutritional improvement of maize silage for dairying: mixed crop silages from sole and intercropped legumes and a long season variety of maize. 2. Ensilage. *Animal Feed Science and Technology*. 69: 263–270.
- Van Soest P.J., J.B. Robertson., B.A. Lewis., 1991. Methods of dietary fiber, neutral detergent fiber and non-starch poly saccharides in relation to animal Nutrition. *J. Dairy Sci.* 74:3583–3597.
- Zandvakili, O.R., Allahdadi, I., Mazaheri, D., Akbari, G.A., Jahanzad E., Mirshekari, M., 2013. Effect of different planting proportions and nitrogen fertilizer in intercropping forage sorghum and lima bean. *African Journal of Agricultural Research*. 8: 6488–6498.