



ARAŞTIRMA

F.Ü.Sağ.Bil.Vet.Derg.
2012; 26 (2): 93 - 98
http://www.fusabil.org

İnokulant Kullanımının Değişik Yem Bitkilerinden Oluşan Silajlarda Ham Besin Maddeleri ile Kalite Üzerine Etkisi

Tugay AYAŞAN
Emel KARAKOZAK

Doğu Akdeniz Tarımsal
Araştırma Enstitüsü
Müdürlüğü,
Yemler ve Hayvan Besleme
Bölümü,
Adana, TÜRKİYE

Bu çalışma değişik yem bitkilerinden hazırlanan silajlarda inokulant kullanımının ham besin maddeleri ile kalite üzerine olan etkisini tespit etmek amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada ayçiçeği, börülce, sorgum ve soya silajları kullanılmıştır. Çalışmada silaj inokulantlarının bazı parametreler üzerindeki etkileri araştırılmıştır. *Lactobacillus plantarum*, *Pediococcus acidilactici*, *Streptococcus faecium* ve *selülaz*, *hemiselülaz*, *pentosanaz* ve *amilaz* enzimleri içeren Sil-All (Alltech UK) kullanılmıştır. Örnekler ham protein (HP), ham kül (HK), pH, kuru madde (KM) ve fleig puanı gibi parametreler için analiz edilmişlerdir. Sonuç olarak, silajlar arasında en yüksek HP inokulantlı börülce silajından elde edilirken (%15.20); en düşük HP inokulantsız sorgum silajından elde edilmiştir (%7.11). Fleig puanı inokulantlı sorgum silajı ve inokulantsız börülce silajında en yüksek bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: İnokulant, silaj, kalite.

Effects of Use of Inoculant in Silages Composed of Different Forage Crops on Crude Nutrient Content and Quality

This study was carried out to determine crude nutrient content and quality of silage samples made from different crops. Silages were prepared from sunflower, cowpea, sorghum and soybean silage. The effect of additives on the some parameters of silage inoculants were examined in the study. Sil-All (Alltech, UK) containing *Lactobacillus plantarum*, *Pediococcus acidilactici*, *Streptococcus faecium* and *cellulase*, *hemicellulase*, *pentosanase* and *amylase* enzymes were used. The following measurement were recorded on silage materials: The samples were analyzed for crude protein (CP), crude ash (CA), pH, dry matter (DM) and fleig quantitative score. As a result of this experiment, among the silages, while the highest CP were determined from cowpea silage with inoculant (15.20%), the lowest CP were determined from sorghum without inoculant (7.11%). While fleig quantitative score was the highest at sorghum silage with inoculant; fleig quantitative score was the highest at cowpea silage without inoculant.

Key Words: Inoculant, silage, quality.

Giriş

Silaj, yeşil yem bitkilerinin ve bir kısım sulu sanayi artığı kaba yemlerin havasız koşullarda fermente edilerek saklanmasıyla elde edilen besin madde bakımından tercih edilebilir bir kaba yem kaynağıdır (1). Silaj olarak saklama sırasında yeşil yem materyalinin besin madde kaybını azaltmak, silajın yem değerini iyileştirmek, silolama koşullarını iyileştirmek, fermantasyon olaylarını düzenlemek ve silo kabı açıldıktan sonra silaj kalitesini uzun süre koruyabilmek amacıyla son yıllarda değişik silaj katkı maddeleri kullanılmaktadır. Bu amaçla en sık kullanılanlar inokulantlar ve enzimlerdir (2). Bakteriyel inokulantlar, hızlı ve etkili bir silaj fermentasyonunu garantiye almak amacıyla laktik asit bakterileri içeren silaj katkı maddesi olarak kullanılırlar (3-7). Genel olarak silaj inokulantları laktik asit üreten *Lactobacillus*, *Streptococcus* veya *Pediococcus* bakteri türleri ve homofermentatif (gaz üretmeyen) canlı bakteri türlerinden oluşmaktadır (8).

Ayçiçeği, mısıra göre daha hızlı gelişip, soğuk iklimlere ve kuraklığa karşı daha dayanıklıdır. Yüksek miktarda yağ içermesi, süt yağında doymuş yağların az, doymamış yağ asitlerinin fazla olması, ayçiçeği silajının avantajlı yönüdür (9). Yapılan bir çalışmada ayçiçeği silajının %24.19 KM, %12.87 HP, %32.75 ham selüloz (HS), %16.50 HK'ye sahip olduğu ifade edilmiştir (10).

Börülce, insan beslenmesi yanında hayvan yemi olarak da değerlendirilen bir baklagildir. Börülcenin kuru daneleri yemeklik olarak kullanılır. Taze börülcede %80-85 su, %15-20 KM bulunurken yağ miktarı düşüktür (%1.90). Börülce, Ege ve Akdeniz Bölgelerinde tanınmakta olup tarımı da bu bölgelerde yapılmaktadır. Yıllık börülce üretimi yıllara göre değişmekle birlikte 9-10 bin ton civarındadır (11). Kuru ot, yeşil yem, dane yem ve silaj yemi olarak da kullanılır. Sepetoğlu (12), börülcenin tek başına olduğu kadar, mısır, sorgum ve sudan otu ile karışım halinde silaj amacıyla da ekilebileceğini belirtirken; Solaiman (13), börülcenin mısır ile birlikte silajının yapılabileceğini, silaj yapılırken de 2 mısır + 1 börülce karışımının en etkili sonucu verdiğini ifade etmiştir.

Geliş Tarihi : 25.03.2012
Kabul Tarihi : 27.06.2012

Yazışma Adresi Correspondence

Tugay AYAŞAN
Doğu Akdeniz Tarımsal
Araştırma Enstitüsü
Müdürlüğü,
Yemler ve Hayvan Besleme
Bölümü,
Adana - TÜRKİYE

tugay_ayasan@hotmail.com

Sorgum, yazlık bir bitki olup, silaj yapımına çok uygundur. Sorgum silajı için bitkinin süt olum-sarı olum döneminde biçilmesi uygundur. Lezzetli oluşu nedeni ile hayvanlar tarafından sevilerek yenilmektedir (14). Yapılan bir araştırmada Colombini ve ark. (15), sorgum silajının pH'nın 4.55 olduğunu, laktik asit düzeyinin %2.06, asetik asit düzeyinin %1.92, propiyonik asit düzeyinin de %0.27 olduğunu tespit etmişlerdir.

Soya, sadece danesi için değil aynı zamanda ruminantlar için yem olarak kullanılan önemli bir hammaddedir. Soya silajı yapısında yüzde olarak 18.3 HP, 35 KM, 43.3 nötr deterjan lif (NDF), 32.3 asit deterjan lif (ADF) ve 6.7 asit deterjan lignin (ADL) içermektedir (16). Soyanın tek başına silajı yapılabildiği gibi mısır, sorgum veya sudan otu ile karışık ekilerek de silajı yapılabilir. Soya silajı tek başına verildiğinde inekler için çok lezzetli olmamaktadır. Soya silajı, kokusunun hoş olmaması nedeniyle hayvanlar tarafından kolayca tüketilememektedir. Fermantasyonunun düzenli olmaması nedeniyle kolayca fermente olabilir yem kaynaklarına da gereksinme vardır (16).

Diğer baklagil silajlarıyla soya silajının besin madde içeriğini karşılaştıran Perez (17), soya silajının içermiş olduğu ADF düzeyinin (292 g/kg), bezelye (313 g/kg) ve bakladan (312 g/kg) düşük olduğunu; KM düzeyi bakımından da ikisinin ortasında yer aldığını, soya silajının içermiş olduğu HP'nin (197 g/kg), bezelye silajından yüksek (178 g/kg), bakla silajından düşük (222 g/kg) olduğunu ifade etmiştir.

Bu çalışma inokulant kullanımının değişik yem bitkilerinden oluşan silajlarda ham besin maddeleri ile kalite üzerine etkisini tespit etmek amacıyla yapılmıştır.

Gereç ve Yöntem

Çalışma, yazlık olarak silaj yapımında kullanılan bitkilerden elde edilen silajlara bakteri inoküle edilmesinin ham besin maddeleri ile kalite üzerine olan etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada silajlık yem bitkisi olarak, ayçiçeği, börülce, sorgum ve soya kullanılmıştır. Tarla denemeleri bittikten sonra, bitkilerin hasatları yapılmıştır.

Çalışmada bakteri inokülasyonunun (*Pediococcus acidilactici*, *Lactobacillus plantarum*, *Streptococcus faecium* ve *selülaz*, *hemiselülaz*, *pentosanaz* ve *amilaz* enzimleri) farklı yem bitkilerinden yapılan silajların kalitesi ile ham besin maddelerine olan etkisini belirlemek amacıyla, piyasadan temin edilen bir bakteri inokülasyonu kullanılmıştır (Sil-Ail, Alltech UK). Laboratuvar koşullarında hazırlanan silajlar, yaklaşık 10-12 cm çaplı 40-50 cm boyunda PVC borulardan üretilen özel kaplar içinde hazırlanmıştır. PVC borunun alt kısmı çapına uygun plastik malzeme ile kapatılmıştır. Beş kg parçalanmış taze materyal 1 x 2 m temiz bir alana yayılmıştır. İnokulanttan 1.0 g tartılarak üzerine 20 mL içme suyu konmuş ve iyice karışması sağlandıktan sonra taze materyal üzerine homojen bir şekilde püskürtülmüştür. Böylece PVC silaj kabına 10⁶ koloniform ünite (cfu)/g laktik asit bakterileri (LAB)

katılmıştır. PVC ile plastik malzeme arası tamamen izole edilmemiştir (2). PVC borulara doldurma ve sıkıştırma işlemi sonucunda hava almayacak şekilde özel kapaklarla kapatılmıştır. Silaj kapları 45. gün sonunda açılarak numuneleri alınmış, silaj örneklerinde pH, KM, HP ve HK analizleri yapılmıştır.

Silajlar 3'er paralel yapılarak ortalaması alınmıştır. Yem analizleri de her birinden 2'şer paralel yapılmıştır. Silajlarda sıkıştırma, PVC borulara uygun ağız yapısına sahip özel bir sıkıştırma aleti dizayn edilerek yapılmıştır. NDF ve ADF analizleri makinedeki problem nedeniyle yapılamamıştır.

Silo yemlerinde pH analizlerinin yapılmasında dijital pH metreden yararlanılmış ve ölçümler 100 g silo yeminin 1 L saf suda 12 saat bekletilmesi sonrası gerçekleştirilmiştir (18). Çalışmada kullanılan yemlerin KM, HK, HP analizleri Weende analiz yöntemine göre yapılmıştır (19). Silo yemi kalitesini belirlemek için silo yemi pH ve KM içeriği arasındaki ilişkiden yararlanılarak silo yeminin kalite sınıfı fleig hesaplanması sonucu tespit edilmiştir (20).

Fleig Puanı= 220+ (2 x % silo yemi KM'si-15)-40 x silo yemi pH içeriği

Çalışmada elde edilen silaj örnekleri renk, strüktür ve koku yönünden değerlendirmeye tabii tutulmuştur. Her bir örneğe 0-15 arasında puan verilerek değerlendirme yapılmıştır. Fiziksel ve duyu analizler sonucu 10-15 puan alan silajlar "pekiyi", 7-9 puan alan silajlar "iyi", 5-6 puan alan silajlar "orta", 0-4 puan alan silajlar da "kötü" olarak nitelendirilmiştir (2). Silaj örneklerinde fleig puanlarına göre fiziksel analizde olduğu gibi nitelik sınıflandırılması da yapılmıştır. Üstteki formüle göre 81-100 puan alan silajlar pekiyi, 61-80 puan alan silajlar iyi, 41-60 puan alan silajlar memnuniyet verici, 21-40 puan alan silajlar orta, 0-20 puan alan silajlar da kötü nitelik sınıfına girmektedir (21).

Bulgular

Çalışmada yapılan silajlara ait HP ve HK düzeyleri Tablo 1'de; KM, pH değerleri ile fleig puanları Tablo 2'de; fleig puanlama sistemlerine göre silajların fiziksel özellikler bakımından aldıkları puanlar Tablo 3'de gösterilmiştir.

Çalışmada HP düzeyinin inokulant katkılı silajlarda %7.90-15.20 arasında değiştiği, inokulant katkısız silajlarda da %7.11-14.25 arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Silaj örneklerinin HK değerleri inokulantlı grupta %14.80-20.36; inokulantsız silajlarda %15.73-21.60 aralığında bulunmuştur. Silaj örneklerinin KM düzeyi, börülce silajında en yüksek bulunurken; pH değerleri 3.80-6.10 arası değişim göstermiştir. Fleig puanı, inokulantlı silajlar içerisinde sorgum silajında, inokulantsız silajlar içerisinde de börülce silajında en yüksek bulunmuştur. İnokulantlı silajlar içerisinde ayçiçeği ile börülcenin; inokulantsız silajlar içerisinde de börülcenin yem niteliği bakımından en iyi değerleri aldığı tespit edilmiştir.

Tablo 1. Silo yemlerinin ham protein ve ham kül düzeyleri, (%).

Silajlar	Ham Protein		Ham Kül	
	Inokulantlı	Inokulantsız	Inokulantlı	Inokulantsız
Ayçiçeği	7.90	9.86	19.06	21.60
Börülce	15.20	14.25	20.36	16.80
Sorgum	8.47	7.11	15.96	17.02
Soya	12.01	10.80	14.80	15.73

Tablo 2. Silo yemlerinin kuru madde (%), pH değerleri ile fleig puanı.

Silajlar	Kuru Madde		pH		Fleig Puanı	
	Inokulantlı	Inokulantsız	Inokulantlı	Inokulantsız	Inokulantlı	Inokulantsız
Ayçiçeği	23.60	25.20	5.30	6.10	40.20	11.40
Börülce	27.78	28.00	4.60	4.60	76.56	77.00
Sorgum	26.19	27.03	3.80	4.80	105.38	67.06
Soya	25.45	23.41	5.50	5.50	35.90	31.82

Tablo 3. Fleig puanlama sistemine göre silajların kalite ölçütleri.

Silajlar	Koku		Strüktür		Renk		Toplam		Yem Nitelik Sınıfı	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
Ayçiçeği	8	4	4	2	1	1	13	7	Pekiyi	İyi
Börülce	8	6	4	4	1	1	13	11	Pekiyi	Pekiyi
Sorgum	4	4	4	4	1	1	9	9	İyi	İyi
Soya	4	4	4	2	1	1	9	7	İyi	İyi

A: inokulantlı
B: inokulantsız

Tartışma

Ham Protein ve Ham Kül: Yapılan silajların HP içerikleri Tablo 1'de verilmiştir. Tablo 1 incelendiğinde, en yüksek HP düzeyinin inokulant katkılı börülce silajından elde edildiği (%15.20), en düşük değer ise %7.11 ile inokulantsız sorgum silajından elde edildiği görülmektedir. Çalışmada inokulantlı silajlar incelendiğinde HP değerlerinin, %7.90-15.20 arasında değişim gösterdiği görülmüş, bu durum inokulantsız silajlarda %7.11-14.25 olarak tespit edilmiştir.

Çalışmada ayçiçeği silajının HP'si %7.90-9.86 olarak bulunmuştur. Bu konuda yapılan araştırmalarda ayçiçeği silajının HP'sini Fassio ve ark. (22), %8.07-17.67; Mafakher ve ark. (23), %12.87-15.12; Toruk ve Koc (24), %8.40-10.37; Yıldız ve ark. (25), %9.55-9.92 olarak saptamışlardır.

Ayçiçeği silajının HK değerleri inokulant katkılı grupta %19.06; inokulant katkısız grupta da %21.60 olarak bulunmuştur. Bu konuda yapılan bir çalışmada Fassio ve ark. (22), ayçiçeği silajının HK değerini %13.13 olarak saptarken; Mafakher ve ark. (23) %16.50-21.37 arasında tespit etmiştir.

Çalışmada sorgum silajının HP düzeyleri inokulantlı silajda %8.47, inokulantsız silajda da %7.11 olarak saptanmıştır. Bu konuda yapılan bir araştırmada sorgum silajının HP değerini Filya (4), %5.3-6.0 olarak tespit ederken; Colombini ve ark. (15), %9.00 olarak

belirlemişlerdir. Lima ve ark. (26), sorgum silajının HP'sini % 6.1-8.0 arasında tespit etmiştir. Çalışmada sorgum silajının HK düzeyleri %15.96-17.02 olarak saptanmıştır.

Çalışmada soya silajının HP'si %10.80-12.01 olarak bulunmuştur. Karakozak ve Ayaşan (2), soya silajının HP düzeyini %10.0-10.1 olarak bulmuşlardır. Bu değerler literatürlerde (26, 27) bulunan değerlerden daha düşüktür.

Çalışmada börülce silajının HP'si %14.25-15.20; HK düzeyi de %16.80-20.36 olarak tespit edilmiştir. Bu konuda yapılan bir araştırmada börülcenin HP'si %19.65, HK düzeyi de %10.10 olarak saptanmıştır (28).

Kuru Madde ve pH Düzeyleri: Çalışmada kullanılan yem bitkilerinden elde edilen silajlara ait KM, pH ve fleig puanına ait değerler Tablo 2'de verilmiştir. Yemlerin KM düzeylerine bakıldığında börülce silajının gerek inokulantlı gerekse de inokulantsız silajlarda %27.78-28.00 ile en yüksek KM'ye sahip olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada ayçiçeği silajının KM'si %23.60-25.20 olarak saptanmıştır. Elde edilen bu değerler Mafakher ve ark. (10)'nın bulgusuyla (%24.19) uyum içerisinde.

Bakteriyel inokulantların silajdaki en önemli etkilerinden biri KM kazanımıdır. Bunun sebebi de şekerlerin homolaktik fermantasyonu sonucu sadece laktik asit üretilmesi ve bu tip fermantasyonda KM kazanımının fazla oluşudur (29). Çalışmada elde edilen

bulgular soya dışındaki inokulantlı silajlarda bunun tam tersi bir durum olduğunu göstermektedir.

Çalışmada sorgum silajının KM'si %26.19-27.03 olarak saptanmıştır. Lima ve ark. (26), sorgum silajının KM'sini %34.5-39.2 arasında tespit etmiştir. Çalışmada soya silajının KM'sinin %23.41-25.45 arasında değişim gösterdiği görülmüştür. Bulunan bu değerler Temur ve ark. (9)'nın soya silajı için bildirdiği %31.7'lik KM düzeyinden düşük bulunmuştur.

Silajların pH'sı inokulantlı silajlarda 3.80-5.50 olarak değişirken; inokulantsız silajlarda da 4.60-6.10 arası değerler almıştır. İnokulantlı grupta sorgum silajı en düşük pH'ya sahipken; inokulantsız grupta ayçiçeği silajı en yüksek pH'ya sahip olmuştur. Özduven ve ark. (6), ayçiçeği silajının pH'sını 3.96-5.74 olarak bulurken; Mafakher ve ark. (10), 4.30, Mafakher ve ark. (23) 4.30-5.67; Demirel ve ark. (30), 4.35 olarak tespit etmişlerdir. Çalışmada sorgum silajının pH'sı 3.80-4.80 olarak tespit edilirken; Colombini ve ark. (15), sorgum silajının pH'sını 4.55 olarak, Lima ve ark. (26) ise 4.03-4.38 aralığında tespit etmiştir.

Börülce silajının pH'sı gerek inokulantlı silajda gerekse de inokulantsız silajda 4.60 olarak tespit edilmiştir. Börülce silajı ile ilgili yapılan çalışmalar oldukça az sayıdadır. Solaiman (13), börülce silajının pH'sını 5.5-6.1 aralığında tespit etmiştir. Silaj materyalinin pH'sı yemin suda çözülebilir karbonhidrat içeriği, laktik asit üretimi, laktik asit bakterilerinin yoğunluğu veya uygulanan inokulant bakterisi ile ilişki içerisinde (31).

Genelde KM'nin yükselmesi ile pH'nın düştüğü ve silaj fermantasyonunun da olumsuz etkilendiği bildirilmektedir (32 – 34). Çalışmada elde edilen veriler genele uyum göstermemiştir. İnokulant kullanımıyla silaj pH'sında sağlanan hızlı düşüş aminoasitleri fermente eden mikroorganizmaları ve bitki proteazlarının aktivitelerini baskılayarak gerçek proteinlerin bir kısmının korunmasını ve silajda amonyak azot konsantrasyonunun azalmasına neden olmaktadır (29).

Soya ve börülcenin bünyesindeki proteinin fazla olması, karbonhidrat miktarının az olması nedeniyle büyük bir tampon özellik göstermektedir. Proteinler asitleri nötralize ederek pH'nın düşmesini engellerler. Bu nedenle saf veya yüksek oranda baklagillerden yapılan silajlarda pH kolayca düşmemektedir (14). Lima ve ark. (25) soya silajının pH değerinin 5.47 gibi yüksek bir rakam olduğunu ifade ederken; Yılmaz ve ark. (35), 4.83-6.83 arasında tespit etmişlerdir.

Fleig Puanı ve Nitelik Grupları: Fleig puanlama yöntemi, elde edilen bir denklem yardımıyla KM ve pH'nın değerlendirilmesi ile hesaplanmaktadır. Hesaplama yararlı olan pH değeri, yemlerin yeterince ekşiyip ekşimeydiğini sayısal olarak belirleyen önemli bir ölçüdür.

Yapılan birçok araştırma sonucuna göre fleig puanı ile pH değerleri arasında yakın bir ilişki belirlenmiştir (36, 37). KM'nin çok yüksek olmasının pH'yı düşürdüğü, laktik asit fermantasyonunu da olumsuz yönde etkilediği ve dolayısıyla da silaj kalitesini düşürdüğü ifade edilmektedir (33, 38). Bingöl ve Baytok (39), süt olum döneminde silajı yapılan sorguma katılan melasın, silajın fermantasyon kalitesini artırdığı, ancak genel olarak süt olum ve hamur olum döneminde herhangi bir katkı maddesine gerek olmadan da kaliteli bir sorgum silajı elde edilebileceğini bildirmişlerdir.

Cürek ve ark. (40) ise fleig puanlamasına göre yaptıkları denemelerinde, KM ve pH içeriklerine bağlı olarak silaj kalitesinin tüm sorgum çeşitlerinde süt olum devresinde pekiyi düzeyine ulaştığını, hangi çeşit olursa olsun sorgumun süt olum döneminden önce biçilmemesi gerektiğini bildirmişlerdir.

Çalışmada fleig puanı inokulantlı silajlarda 35.90-105.38; inokulantsız silajlarda da 11.40-77.00 arası değerler almış; inokulantlı silajlar içerisinde sorgumun, inokulantsız silajlar içerisinde de börülcenin en yüksek fleig puanına sahip oldukları görülmüştür. Bu konuda yapılan çalışmada ayçiçeği silajının fleig puanının 81.14 olduğu, yem nitelik sınıfının da çok iyi olduğu belirlenirken (10), fleig puanının 84.46-94.66 arası değişim gösterdiği, silaj kalitelerinin ise mükemmel oldukları ifade edilmiştir (25). Bu durum silaj olarak kullanılan çeşidin, hasat zamanının ve biçim uzunluğunun farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Silaj kalitesi, elde edildiği materyale, biçim dönemine, biçim sayısına, silaj üretim teknolojisine, toprak ve iklim koşullarına bağlı olarak önemli düzeyde değişmektedir. Fleig puanlama sistemine göre silajların ölçütlerine bakıldığında (Tablo 3), koku, strüktür ve renk bakımından değerlendirilen inokulant katkı silajlar içerisinde ayçiçeği ve börülcenin yem niteliği bakımından pekiyi değerini aldıkları; buna karşılık sorgum ve soya silajının iyi kaliteli bir silaj oldukları görülmüştür. İnokulantsız silajlarda ise börülce yem niteliği bakımından pekiyi değerini alırken; ayçiçeği, soya ve sorgum silajı iyi kaliteli silaj olarak tespit edilmiştir. Çalışmada inokulant katkılı gruplarda silaj kalitelerinin iyi-pekiyi arasında değişmesine rağmen inokulantsız silajlardaki yem niteliklerinin de iyiden pekiyeye kadar varyasyon gösterdikleri görülmüştür.

Soya silajının yem niteliği iyi olarak bulunmuştur. Bu konuda yapılan bir araştırmada Temur ve ark. (9), soya silajının fleig puanının 87.51 olduğunu ifade etmişlerdir. Yine Yılmaz ve ark. (33), soya silajının yem niteliğinin yıllara göre farklılık gösterdiğini, kötüden-pekiyeye kadar değiştiğini ifade etmişlerdir. Araştırmacılar soya silajının fleig puanının 26-85 arası değişim gösterdiğini de bildirmişlerdir.

Sonuç olarak, inokulant katkısının olumlu sonuç verdiği, inokulantlı silajlarda ayçiçeği ile börülce silajının yem niteliği bakımından en iyi silaj çeşitleri olduğu; buna karşılık inokulantsız silajlarda ise börülce silajının yem niteliği bakımından pekiyi değerini aldığı tespit edilmiştir.

Kaynaklar

1. Avcı M, Ayaşan T. Yem bitkileri ile silaj hazırlanması. Öztürk A. (Editor). Pratik Sığırcılık. Ankara: Tarım ve Köyşleri Bakanlığı Yaygın Çiftçi Eğitim Projesi, 2007: 205-222.
2. Karakozak E, Ayaşan T. Değişik yem bitkileri ve karışımlarından hazırlanan silajlarda inokulant kullanımının fleig puanı ve ham besin maddeleri üzerine etkileri. Kafkas Univ Vet Fak Derg 2010; 16(6): 987-994.
3. Filya İ. Bazı silaj katkı maddelerinin ruminantların performansları üzerindeki etkileri. Hayvansal Üretim 2000; 41: 76-83.
4. Filya İ. Laktik asit bakteri inokulantlarının mısır ve sorgum silajlarının fermentasyon, aerobik stabilite ve in situ rumen parçalanabilirlik özellikleri üzerine etkileri. Turk J Vet Anim Sci 2002; 26(4): 815-23.
5. Muck R. "Silage inoculation. Inoculation of silage and its effects on silage quality. Dairy Forage Center, Informational Conference with Dairy and Forage Industries". 1996; <http://www.uwex.edu/01.01.2011>.
6. Ozduven ML, Koc F, Polat C, Coskuntuna L. The effects of lactic acid bacteria and enzyme mixture inoculants on fermentation and nutrient digestibility of sunflower silage. Kafkas Univ Vet Fak Derg 2009; 15(2): 195-199.
7. Ozduven ML, Onal ZK, Koc F. The effects of bacterial inoculants and/or enzymes on the fermentation, aerobic stability and in vitro dry and organic matter digestibility characteristics of triticale silages. Kafkas Univ Vet Fak Derg 2010; 16(5): 751-756.
8. Mansoori HY, Fakhraei J. The study of possibility corn silage quality improvement and ensiling period reduction by using microbial additives. J Anim Vet Adv 2008; 7(3): 263-267.
9. Temur C, Çelik S, Güney M, Demirel M. Soya, ayçiçeği ve soya ayçiçeği karışımlarının fermentasyon özellikleri ve ham besin maddelerinin sindirime derecelerinin belirlenmesi. V. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi. 30 Eylül-03 Ekim, 2009; 119-123, Çorlu-Tekirdağ.
10. Mafakher E, Meskarbashee M, Hassibi P, Mashayekhi MR. Study of chemical composition and quality characteristics of corn, sunflower and corn-sunflower mixture silages. Asian J Anim Vet Adv 2010; 5(2): 175-179.
11. Anonim. "Börülce yetiştiriciliği". Ankara. http://www.bitkitohum.com/2012_03_18_archive.html/ 18.03.2012
12. Sepetoğlu H. Yemlik dane baklagiller, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Ders Notları No:24, 1992; İzmir.
13. Solaiman SG. Feeding value of seed-harvested cowpea vines for goats. Tuskegee Univ Tech Paper 2007; 07-09.
14. Açıkgöz E. Yem bitkileri. Uludağ Üniv Güçlendirme Vakfı Yayın No: 182, 2001; VIPAŞ AŞ, Yayın No: 58, s. 584.
15. Colombini S, Rapetti L, Colombo D, Galassi G, Crovetto GM. Brown midrib forage sorghum silage for the dairy cow: nutritive value and comparison with corn silage in the diet. Italian J Anim Sci 2010; 9(3): 273-277.
16. Ayaşan T. Soya silajı ve hayvan beslemede kullanımı. Erciyes Univ Vet Fak Derg 2011; 18(3): 193-200.
17. Perez EVB. Performance of Dairy Cows Fed Soybean Silage. A Thesis, Master of Science, Montreal, Quebec: Department of Animal Science, Macdonald Campus McGill University. 2007.
18. Nauman C, Bassler R. Die chemische Untersuchung von Futtermitteln. Methodenbuch, Band III 1993; VDLUFA-Verlag, Darmstadt.
19. Nehring K. Agriculturchemische untersuchungs methoden für dünge-und futtermittel böden und milch. Hamburg und Berlin: Verlag Paul Parey, 1960.
20. Kara B, Ayhan V, Akman Z, Adıyaman E. Determination of silage quality, herbage and hay yield of different triticale cultivars. Asian J Anim Vet Adv 2009; 4(3): 167-171.
21. Geren H. Bornova koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen farklı mısır çeşitlerinde ekim zamanlarının silaj özelliklerine etkisi. Ege Üniv Zir Fak Derg 2001; 38 (2-3): 47-54.
22. Fassio A, Gimenez A, Fernandez E, Vaz Martins D, Cozzolino D. Prediction of chemical composition in sunflower whole plant and silage by near infrared reflectance spectroscopy. J Near Infrared Spect 2007; 15: 201-207.
23. Mafakher F, Meskarbashee M, Hassibi P, Mashayekhi MR. Evaluation of sunflower silage in different developmental stages. Asian J Crop Sci 2010; 2(1): 20-24.
24. Toruk F, Koc F. Effects on silage quality and aerobic stability of different compaction levels in sunflower silage. Bulgarian J Agric Sci 2009; 15(3): 269-275.
25. Yıldız C, Ozturk I, Erkmeyn Y. Effects of chopping length and compaction values on the feed qualities of sunflower silage. Scientific Res Essays 2010; 5(15): 2051-2054.
26. Lima R, Lourenço M, Diaz RF, Castro A, Fievez V. Effect of combined ensiling of sorghum and soybean with or without molasses and lactobacilli on silage quality and in vitro rumen fermentation. Anim Feed Sci Tech 2010; 155(2): 122-131.
27. Tobia C, Villalobos E, Rojas A, Soto H, Moore KJ. Nutritional value of soybean (Glycine max L. Merr.) silage fermented with molasses and inoculated with Lactobacillus brevis. Livestock Res for Rural Dev 2008; 20(7):106.
28. Dahmardeh M, Ghanbari A, Syasar B, Ramroudi M. Effect of intercropping mazie with cow pea on gree forage yield and quality evaluation. Asian J Plant Sci 2009; 8(3): 235-239.
29. Keleş G, Yazgan O. Bakteriye inokulantların silaj fermentasyonu ve hayvan performansına etkileri. Hay Araş Derg 2005; 15(1): 26-34.
30. Demirel M, Bolat D, Çelik S, Bakıcı Y, Eratak S. Determination of fermentation and digestibility characteristics of corn, sunflower and combination of corn and sunflower silages. J Anim Vet Adv 2008; 7(6): 707-711.
31. Williams AP, Merry RJ, Tweed JKS, Leemans DK. The effect of different additives on proteolysis during ensilage of perennial ryegrass. Anim Prod 1992; 54: 487.

32. Ashbell G. Whole wheat plants for silage in sub-tropical climate. Türkiye Birinci Silaj Kong. Hasat Yay, 1997; 61-67.
33. Demirel M, Yıldız S. Hamur olum döneminde biçilen arpa hasılına kimi katkı maddeleri katılmasının silaj kalitesi ve rumende ham besin maddelerinin yıkılımı üzerine etkisi. Int Anim Nutr Congr 2000; 270-276.
34. Kılıç A. Silo Yemi. İzmir: Bilgehan Basımevi, 1986.
35. Yılmaz, A, Altınok S, Kocabaş Z. An investigation on quality parameters of the silages made by corn and soybean grown in different seeding rates. J Anim Vet Adv 2009; 8(9): 1856-1859.
36. İptaş S, Avcıoğlu R. Silajda fermentasyon ürünleri ile nitelik belirleme yöntemleri arasındaki ilişkiler. Türkiye 3. Çayır-Mera Yem bitkileri Kong. Atatürk Univ Zir Fak 1996; 775-781, Erzurum.
37. Kılıç A. Silo Yemi (Öğretim Öğrenim ve Uygulama Önerileri). İzmir: Bilgehan Basımevi, 1984.
38. Tetlow RM, Mason VC. Treatment of whole-crop cereals with alkali. 1. The influence of NaOH and ensiling on the chemical composition and in vitro digestibility of rye, barley and wheat crops harvested at increasing maturity and dry matter content. Anim Feed Sci Tech 1987; 18: 257-269.
39. Bingöl NT, Baytok E. Sorgum silajına katılan bazı katkı maddelerinin silaj kalitesi ve besin maddelerinin rumendeki yıkılımı üzerine etkileri. 1- Silaj kalitesine etkileri. Turk J Vet Anim Sci 2003; 27(1): 15-20.
40. Cüreç M, Aydınöğlu B, Özen N, Çakmakçı S. Farklı biçim dönemlerinin bazı sorgum ve sudan otu çeşitlerinin hasıl ve silaj kalitelerine etkileri. III. Ulusal Hayvan Besleme Kong. Eylül, 7-10, 2005; Adana.