

## Değişik Katkılarla Hazırlanan Mısır Sapı Haylaj Kalitesinin Belirlenmesi

Mehmet AVCI<sup>1\*</sup>, Oktay KAPLAN<sup>1</sup>, Nihat DENEK<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye

Geliş Tarihi: 29.04.2013 Kabul Tarihi: 10.06.2013

**Özet:** Bu çalışmada, mısır saplarına melas, üre ve formik asit ilave edilerek yapılan haylajların besin madde bileşimi ve in vitro organik madde sindirilme derecesi (IVOMS) araştırılmıştır. Araştırmada kuru maddeleri (KM) %45 (KM1) ve %50 (KM2) olacak şekilde su ilave edilerek elde edilen mısır saplarına %5 melas (KM1M, KM2M); %0.5 üre (KM1Ü1, KM2Ü1); %1 üre (KM1Ü2, KM2Ü2); %0.5 formik asit (KM1F, KM2F); %5 melas + %0.5 üre (KM1MÜ1, KM2MÜ1); %5 melas + %1 üre (KM1MÜ2, KM2MÜ2); %5 melas + %0.5 üre + %0.5 formik asit (KM1MÜ1F, KM2MÜ1F); %5 melas + %1 üre + %0.5 formik asit (KM1MÜ2F, KM2MÜ2F); %0.5 üre + %0.5 formik asit (KM1Ü1F, KM2Ü1F); %1 üre + %0.5 formik asit (KM1Ü2F, KM2Ü2F) ilave edilerek toplam 22 alt grup oluşturulmuştur. Her alt grupta 3'er tekerrür olmak üzere hazırlanan 66 adet haylaj örneği, cam kavanozlara sıkıştırılarak konmuş ve kavanozlar 60 gün sonra açılmıştır. Haylaj örneklerinin ham besin madde, IVOMS ve pH analizleri yapılmıştır. Haylajların ham protein (HP) değerleri melas ve üre ilavesi ile artarken formik asit ilavesi ile değişmemiştir. Katkılar, haylajların NDF ve ADF düzeylerini azaltmıştır. Haylaj örneklerinden elde edilen pH değerleri üre ilavesiyle artmıştır. Melas ilavesi haylajlarda IVOMS düzeylerini yükseltmiştir. Sonuç olarak, %5 melas, %5 melas+%0.5 üre, %5 melas+%0.5 üre + %0.5 formik asit ilaveleri haylajların kalitesini ve organik madde sindirilebilirliğini artırdığı tespit edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Formik asit, haylaj, üre, melas, mısır sapı

### Determination of Corn Stover Haylage Quality Prepared By Various Additives

**Abstract:** The objective of this study was to investigate the effects of urea, formic acid and molasses addition to corn stover on the haylages nutrition composition and in vitro organic matter digestibility (IVOMS). In the additions; 5% molasses, 0.5% urea, 1% urea, 0.5% formic acid, 5% molasses + 0.5% urea, 5% molasses + 1% urea, 5% molasses + 0.5% urea + 0.5% formic acid, 5% molasses + 1% urea + 0.5% formic acid, 0.5% urea + 0.5% formic acid or 1% urea + 0.5% formic acid were added in to corn stovers. Before supplementation of these additives, dry matter of corn stover was decreased to 45% and 50% by addition of enough water. A total of 22 sub groups were constituted. Sixty six silage samples were prepared as there replicates of each group in glass jars and the jars were opened after 60 days. Chemical composition, in vitro digestibility and pH analyses of haylage were analyzed. While crude protein values are increasing with addition of molasses and urea, no change with addition of formic acid. These additives decreased NDF and ADF levels of haylages. Urea addition increased pH values of haylage samples. Molasses addition to corn stover increased IVOMS levels of haylages. In conclusion; %5 molase, %5 molase + 0.5% urea, %5 molase + 0.5% urea + 0.5% formic acid addition to haylages could be evaluated with regard to both haylage quality and organic matter digestibility.

**Keywords:** Formic acid, haylage, urea, molasses, corn stover

### Giriş

Ruminant rasyonlarında kaba yemler önemli bir yer tutmaktadır. Ruminant hayvanlarda büyüme ve süt verimi genel olarak kaba yemin kalitesine bağlıdır. Özellikle ruminantların beslenmesinde ucuz yem kaynaklarının verimli bir şekilde kullanılması işletme giderlerinin düşürülmesinde büyük önem taşımaktadır. Hasattan sonra tarla yüzeyinde kalan anız ve sap saman gibi bitki artıkları çoğunlukla yakılarak yok edilmektedir (Durdıyev ve Dursun, 2002). Ülkemizde yaklaşık 47 milyon ton tarımsal atık son ürün olarak ortaya çıkmaktadır (Korucu ve Mengeloğlu, 2007). Bu tarımsal atıklar içerisinde ise tahmini olarak 550.000 ton hektar mısır ekim alanı mevcut olup 2.300.000 ton mısır üretimi yapıldığı tespit edilmiştir (Şahin, 2001).

Toplam tarımsal üretimin yarısından fazlası sap, saman, kavuz, yaprak, kabuk, koçan, gıda endüstrisi artıkları vs. gibi artık materyal olarak atılmaktadır (Erkel, 1992). Türkiye hayvan beslemedeki kaba ve kesif yem açığını kapatmaya yardımcı olabilecek birçok kaynağını ya hiç kullanmayıp çöpe atmakta, hatta yakmakta; yada yeterince değerlendirmemektedir (Özen ve ark., 1993). Bu bakımdan hasat sonrası tarlada bırakılan mısır sap ve koçanlarının haylaj olarak değerlendirilmesi ekonomik önem taşımaktadır. Bu çalışma, hasat sonrası tarlada terk edilen ve ruminantlar için ucuz bir yem maddesi olan mısır sapsarı ve koçanlarının kullanımına imkan sağlayarak haylaj yapım yöntemlerini ve kaliteli kaba yem elde edilmesi amacıyla yapılmıştır.

## Materyal ve Metot

Bu çalışmada, hasat sonrası tarlada bırakılan mısır sapı ve koçanları kullanılmıştır. Silaj makinesinde yaklaşık 1.5-2.0 cm boyutlarında parçalanmış mısır saplarının kuru maddeleri %45 (KM1) ve %50 (KM2) olacak şekilde su ilave edilmiştir. Elde edilen KM1 ve KM2 haylaj örneklerine %5 melas (KM1M, KM2M); %0.5 üre (KM1Ü1, KM2Ü1); %1 üre (KM1Ü2, KM2Ü2); %0.5 formik asit (KM1F, KM2F); %5 melas + %0.5 üre (KM1MÜ1, KM2MÜ1); %5 melas + %1 üre (KM1MÜ2, KM2MÜ2); %5 melas + %0.5 üre + %0.5 formik asit (KM1MÜ1F, KM2MÜ1F); %5 melas + %1 üre + %0.5 formik asit (KM1MÜ2F, KM2MÜ2F); %0.5 üre + %0.5 formik asit (KM1Ü1F, KM2Ü1F); %1 üre + %0.5 formik asit (KM1Ü2F, KM2Ü2F); ilave edilerek toplam 22 alt grup oluşturulmuştur. Her alt grupta 3'er tekrür olmak üzere hazırlanan 66 adet haylaj örneği, 1 litrelik cam kavanozlara sıkıştırılarak konmuştur. Kavanozlar 60 gün sonra açılıp içeriği homojen bir şekilde karıştırıldıktan sonra 25 g silaj örneği üzerine 100 ml distile su ilave edilerek blendırda iyice parçalanmıştır. Daha sonra bu karışım süzölmüş ve elde edilen sıvıdan silajın pH değeri ölçülmüştür. Haylaj örneklerinin kuru madde, ham kül ve ham protein analizleri Weende analiz sistemine göre (AOAC, 1996), NDF ve ADF analizleri ise, Van Soest ve Robertson'a göre (1991) yapılmıştır. Silaj örneklerinin in vitro organik madde sindirilebilirlikleri (IVOMS) Tilley ve Terry'nin (1963), Marten ve Barnes (1980) tarafından modifiye edilmiş iki fazlı yöntemle yapılmıştır. Çalışmada elde edilen verilerinin istatistiksel değerlendirilmesinde varyans analizi ve GLM modeli, gruplar arası farklılığın belirlenmesinde ise Duncan testi yapılmıştır. Bu amaçla SAS paket programından yararlanılmıştır (1989).

## Bulgular

Mısır saplarına melas, üre ve formik asit ilave edilerek yapılan haylajların besin madde içerikleri, PH değerleri ve IVOMS değerleri Tablo 1'de verilmiştir. Haylajların ham protein değerleri melas ve üre ilavesi ile artarken formik asit ilavesi ile değişmemiştir. Melas, üre ve formik asit katkıları, haylajların NDF ve ADF düzeylerini azaltmıştır. Haylaj örneklerinden elde edilen pH değerleri üre ilavesiyle artmıştır. Melas ilavesi, IVOMS düzeylerini yükseltmiştir.

## Tartışma ve Sonuç

Mısır hasadından sonra tarlada terk edilen mısır sapları ve koçanlarını daha verimli ve uzun süre kullanma olanağı sağlayacak haylaj yapım yöntemlerini araştırmak amacıyla yapılan bu çalışmada, haylajların besin madde içerikleri Tablo 1'de verilmiştir. Söz konusu tablo incelendiğinde, su ilavesiyle KM %45, %50 olarak ayarlanan haylajlarda, KM'nin su ilavesine paralel olarak azaldığı ve tüm katkı maddelerinin ilavesiyle arttığı belirlenmiştir ( $P < 0,01$ ). Bu konudaki çalışmalarda, melas ve formik asidin silajdaki besin maddeleri kaybını azalttığı ve buna bağlı olarak silaj kalitesini olumlu yönde etkilediği bildirilmektedir (Nursoy ve ark., 2003; Filya ve Sucu, 2005). Haylaj örneklerine ait ham kül düzeyleri, haylajlara katılan melas miktarına paralel olarak artış göstermiştir ( $P < 0,01$ ). Nitekim silaja melas ilavesinin yapıldığı çalışmalarda da (Nursoy ve ark., 2003 Avcı ve ark., 2005), melas oranına bağlı olarak silajdaki ham kül miktarlarının yükseldiği bildirilmiştir. Silajlarda ham kül oranının, melas ilavesine bağlı olarak önemli düzeyde artmasının muhtemel sebebi, melasın mineral madde miktarının yüksek olmasıdır. Haylajlara katılan melas ve üre miktarına paralel olarak ham protein değerlerinde genel bir artış dikkati çekerken formik asit ilavesiyle değişmemiştir. En yüksek protein değerleri %1 üre ilave edilen haylajlardan elde edilmiştir. Bunun nedeni, gerek melasın ve gerekse ürenin ham protein içeriğinin mısır saplarından daha yüksek olmasıdır. Nitekim literatür verileri de (Nursoy ve ark., 2003; Deniz ve ark., 2001; Demirel ve ark., 2003), yaş şeker pancarı posası ve silajlara melas ve üre ilavesinin, söz konusu yemin ham protein değerlerini arttırdığı yöndedir. Haylajların NDF ve ADF düzeyleri her iki kuru madde seviyesinde, melas üre ve formik asit katkılarına paralel olarak azaldığı belirlenmiştir. Yapılan bazı çalışmalarda, melas üre ve formik asit katkılarının silajdaki NDF, ADF ve ham selüloz miktarlarını azalttığı bildirilmektedir (Demirel ve ark., 2003; Castle ve Watson 1985). Bolsen ve ark. (1996) bu azalmanın nedenini, melasın laktik asit bakterileri başta olmak üzere, bazı anaerob bakterilerin çoğalmasını aktive ederek, silajdaki NDF, ADF ve hemiselülozun yıkılmasını arttırmasına bağlamaktadırlar. Bu çalışmada, haylaj örneklerinden elde edilen pH değerleri Tablo 1'de sunulmuştur. Bu değerlerin tamamı, (sadece %1 üre ilave edilen gruplar hariç) silajlar için arzu edilen 3.8-4.2 değerleri arasında ya da yakın olarak belirlenmiştir (Leterme ve ark., 1992; Thomas,1987).

**Tablo 1.** Haylajların besin madde bileşimi ve in vitro organik madde sindirilme dereceleri (% KM).

	Muameleler	KM	PH	HP	HK	ADF	NDF	IVOMS
KM1	Kontrol	41.49 <sup>d</sup>	4.43 <sup>e</sup>	3.68 <sup>e</sup>	7.95	43.70 <sup>a</sup>	67.19 <sup>a</sup>	49.83 <sup>b</sup>
	M	47.26 <sup>ab</sup>	4.11 <sup>g</sup>	4.73 <sup>e</sup>	8.60	39.51 <sup>bc</sup>	60.78 <sup>bc</sup>	58.45 <sup>a</sup>
	Ü1	46.98 <sup>ab</sup>	4.52 <sup>de</sup>	5.76 <sup>d</sup>	7.94	39.16 <sup>bc</sup>	64.76 <sup>abc</sup>	54.25 <sup>ab</sup>
	Ü2	43.83 <sup>cd</sup>	5.31 <sup>a</sup>	9.26 <sup>ab</sup>	8.04	37.89 <sup>bc</sup>	63.08 <sup>abc</sup>	54.97 <sup>ab</sup>
	F	45.97 <sup>abc</sup>	4.25 <sup>f</sup>	3.74 <sup>f</sup>	7.97	41.21 <sup>ab</sup>	65.81 <sup>ab</sup>	52.44 <sup>ab</sup>
	M+Ü1	46.34 <sup>abc</sup>	4.41 <sup>e</sup>	7.57 <sup>c</sup>	8.50	38.71 <sup>bc</sup>	60.79 <sup>bc</sup>	56.61 <sup>a</sup>
	M+Ü2	45.85 <sup>abc</sup>	4.66 <sup>c</sup>	9.63 <sup>a</sup>	8.01	37.36 <sup>c</sup>	59.14 <sup>c</sup>	54.31 <sup>ab</sup>
	M+Ü1+F	46.78 <sup>abc</sup>	4.44 <sup>e</sup>	7.13 <sup>c</sup>	8.50	37.44 <sup>c</sup>	60.67 <sup>bc</sup>	57.73 <sup>a</sup>
	M+Ü2+F	47.24 <sup>ab</sup>	4.58 <sup>cd</sup>	9.21 <sup>ab</sup>	8.43	37.48 <sup>c</sup>	60.24 <sup>bc</sup>	56.05 <sup>ab</sup>
	Ü1+F	45.37 <sup>bc</sup>	4.44 <sup>e</sup>	5.64 <sup>d</sup>	8.02	39.31 <sup>bc</sup>	64.57 <sup>abc</sup>	52.90 <sup>ab</sup>
Ü2+F	48.74 <sup>a</sup>	4.81 <sup>b</sup>	8.66 <sup>b</sup>	7.86	38.48 <sup>bc</sup>	64.32 <sup>abc</sup>	54.17 <sup>ab</sup>	
KM2	Kontrol	46.21 <sup>f</sup>	4.45 <sup>e</sup>	3.65 <sup>g</sup>	7.93 <sup>abc</sup>	43.56 <sup>a</sup>	67.32 <sup>a</sup>	48.84 <sup>b</sup>
	M	50.06 <sup>cde</sup>	4.11 <sup>f</sup>	4.70 <sup>f</sup>	8.66 <sup>a</sup>	39.40 <sup>bc</sup>	61.95 <sup>abcd</sup>	56.24 <sup>a</sup>
	Ü1	48.51 <sup>def</sup>	4.74 <sup>c</sup>	5.85 <sup>e</sup>	7.91 <sup>abc</sup>	39.17 <sup>bc</sup>	64.52 <sup>abcd</sup>	55.24 <sup>ab</sup>
	Ü2	49.22 <sup>cde</sup>	5.45 <sup>a</sup>	7.80 <sup>cd</sup>	7.55 <sup>c</sup>	38.52 <sup>c</sup>	64.64 <sup>abcd</sup>	54.83 <sup>ab</sup>
	F	47.47 <sup>ef</sup>	4.22 <sup>f</sup>	3.62 <sup>g</sup>	7.93 <sup>abc</sup>	42.56 <sup>ab</sup>	66.31 <sup>ab</sup>	52.22 <sup>ab</sup>
	M+Ü1	50.90 <sup>bcd</sup>	4.63 <sup>cd</sup>	7.56 <sup>d</sup>	8.64 <sup>a</sup>	39.76 <sup>bc</sup>	61.34 <sup>bcd</sup>	55.51 <sup>a</sup>
	M+Ü2	51.81 <sup>abc</sup>	4.92 <sup>b</sup>	9.33 <sup>a</sup>	8.39 <sup>ab</sup>	37.06 <sup>c</sup>	60.63 <sup>cd</sup>	54.54 <sup>ab</sup>
	M+Ü1+F	53.27 <sup>ab</sup>	4.61 <sup>d</sup>	7.70 <sup>d</sup>	8.31 <sup>abc</sup>	40.34 <sup>abc</sup>	62.25 <sup>abcd</sup>	56.86 <sup>a</sup>
	M+Ü2+F	54.50 <sup>a</sup>	4.63 <sup>cd</sup>	8.95 <sup>ab</sup>	8.04 <sup>abc</sup>	37.79 <sup>c</sup>	59.20 <sup>d</sup>	56.29 <sup>a</sup>
	Ü1+F	54.22 <sup>a</sup>	4.59 <sup>d</sup>	5.87 <sup>e</sup>	7.77 <sup>bc</sup>	38.97 <sup>bc</sup>	64.92 <sup>abc</sup>	55.93 <sup>a</sup>
Ü2+F	54.53 <sup>a</sup>	4.93 <sup>b</sup>	8.46 <sup>bc</sup>	7.89 <sup>abc</sup>	37.61 <sup>c</sup>	64.06 <sup>abcd</sup>	54.04 <sup>ab</sup>	
	<b>SEM</b>	<b>0.91</b>	<b>0.04</b>	<b>0.3</b>	<b>0.3</b>	<b>1.10</b>	<b>1.61</b>	<b>1.99</b>
	<b>Varyans kaynağı</b>							
	<b>KM düzeyi</b>	<b>***</b>	<b>***</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
	<b>Katkı</b>	<b>***</b>	<b>***</b>	<b>***</b>	<b>***</b>	<b>***</b>	<b>***</b>	<b>*</b>
	<b>KM düzeyi*Katkı</b>	<b>***</b>	<b>***</b>	<b>*</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

**a, b, c:** Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalama değerler arasındaki fark istatistik bakımından önemlidir, (-):  $P>0.05$ , (\*):  $P<0.05$ , (\*\*):  $P<0.001$ .

Ürenin silaj pH'sının düşüşünü tamponlayıcı etkisinin olduğu buna bağlı olarak ta pH'yı yükselttiği bildirilmektedir (Bolsen ve ark., 1985). Yapılan bazı çalışmalarda, üre silajın fiziksel kalitesini bir miktar düşürdüğü bildirilmektedir (Türemiş ve ark., 1997).

Haylaj örneklerinde en iyi IVOMS düzeyleri, her iki kuru madde düzeyinde de M, MU1, M+U1+F gruplarında görülmüştür ( $P<0.05$ ). Mısır saplarına melas ilavesi, hücre duvarı hidrolizini, mikrobiyal aktiviteyi ve dolayısıyla haylaj fermentasyonunu artırarak, haylajların IVOMS düzeylerini yükselttiği düşünülmektedir. Yine bu sonuç üzerinde formik asidin antimikrobiyal özelliği ve silo içerisinde oluşturduğu güçlü asidik ortam etkili olmuştur. Bu sayede silajlarda bozulmaya neden olan ve silajların hayvanlar tarafından daha iyi değerlendirilmesini engelleyen mikroorganizma popülasyonlarının gelişip çoğalması önlenmiştir. Söz konusu değerler incelendiğinde, melas ve formik asit içeren haylajların daha yüksek düzeyde sindirildiği gözlenmiştir. McDonald ve ark. (1991) formik asidin ruminantlarda KM tüketimini artırdığını ve bunun da hayvanların verim performanslarına yansıdığını bildirmiştir. Filya ve Sucu (2005) formik asidin silajlarda bozulmaya neden olan mikroorganizma popülasyonlarını baskı altına alarak gelişip çoğalmalarını engellediğini ve bunun

sonucunda elde edilen hijyenik açıdan temiz silajların ruminantların verim performanslarını artırdığını tespit etmiştir. Nitekim silajlara melas ve formik asit katkılarının yapıldığı çalışmalarda (Nursoy ve ark., 2003; Demirel ve ark., 2003; Aksu ve ark., 2003), melas oranına bağlı olarak silajlardaki IVOMS düzeylerini yükseldiği bildirilmiştir.

Sonuç olarak, bu çalışmada, özellikle %5 melas+%0.5 üre + %0.5 formik asit ilaveli haylajların gerek kalite ve gerekse organik madde sindirilebilirliği açısından, değerlendirilebileceği sonucuna varılmıştır.

## Kaynaklar

- Aksu T, Baytok E, Karlı MA, Muruz H, 2003: Formik asit, melas ve inokulant katkılarının mısır silajının bileşimi, rumen fermantasyonu, organik madde sindirilebilirliği ve mikrobiyal protein sentezine etkileri. II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 18-20 Eylül, Konya, 46-51.
- AOAC, 1996: Official methods of analysis of the association of official analytical chemist. 16th ed., Arlington, VA.
- Avcı M, Deniz S, Akdeniz H, 2005: Değişik katkılarla hazırlanan yaş şeker pancarı posası silajlarının kalitesinin belirlenmesi. Selçuk Üniv Vet Bilimleri Derg, 21(3-4): 39-45.
- Bolsen K, Ilg H, Axe D, Smith R, 1985: Urea and limestone additions to forage sorghum silage. Kansas State University Cattlemen's Day 85, Report of Progress, 470, 82-84.
- Bolsen KK, Ashbell G, Weinberg ZG, 1996: Silage fermentation and silage additives. AJAS, 9(5): 483-493.
- Castle M, Watson JN, 1985: Silage and milk production studies with molasses and formic acid as additives for grass silage. Grass Forage Sci, 40(1): 85-92.
- Demirel M, Yılmaz I, Deniz S, Kaplan O, Akdeniz H, 2003: Effect of addition of urea or urea plus molasses to different corn silages harvested at dough stage on silage quality and digestible dry matter yield. Journal of Applied Animal Research, 24:1, 7-16.
- Deniz S, Demirel M, Tuncer ŞD, Kaplan O, Aksu T, 2001: Değişik şekillerde üretilen şeker pancarı posası Silajının Süt ineği ve kuzu rasyonlarında kullanıma Olanakları. 1. Kaliteli şeker pancarı posası silajının elde edilmesi. Turk J Vet Anim Sci 25, 1015-1020.
- Durdiyev D, Dursun E, 2002: Sap parçalama ve farklı toprak işleme yöntemlerinin mısır saplarının toprağa karışmasına etkilerinin belirlenmesi. Tarım Bilimleri Dergisi, 8(1): 79-87.
- Erkel İ, 1992: Kayın mantarı (Pleurotus ostreatus Jacq. Ex.Fr. Kummer) yetiştirme tekniği. Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı Yayınları, Yalova, 14.
- Filya İ, Sucu E, 2005: Silaj fermantasyonunda organik asit kullanımı üzerinde araştırmalar, 1. Formik asit temeline dayalı bir koruyucunun laboratuvar koşullarında yapılan mısır silajlarının fermantasyon, mikrobiyal flora, aerobik stabilite ve in situ rumen parçalanabilirlik özellikleri üzerine etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi, 11 (1): 51-56.
- Korucu T, Mengeloğlu F, 2007: Potentials of agricultural residues as raw materials and their alternative usage possibilities in turkey. 24th National Agricultural Mechanization Congress, Kahramanmaraş, 297-307.
- Leterme P, Thewis A, Culot M, 1992: Supplementation of pressed sugarbeet pulp silage with molasses and urea, laying hen excreta or soybean meal in ruminant nutrition. Anim Feed Sci Technol, 39, 209-225.
- Marten GC, Barnes RF, 1980: Prediction of energy digestibility of forages with in vitro rumen fermentation and fungal enzyme systems. In: Pigden, WJ, Balch, CC, Graham M, In ÖProc. Int. Workshop on Standardization of Analytical Methodology for Feed. Int. Dev. Res. Center, Ottawa.
- McDonald P, AR Henderson, Heron S J E, 1991: The biochemistry of silage. 2nd ed, Chalcombe Publ, Church Lane, Kingston, Canterbury, Kent, UK.
- Nursoy H, Deniz H, Demirel M, Denek N, 2003: Süt olum döneminde biçilen kimi mısır hasıllarına üre ve melas katkılarının silaj kalitesi ile sindirilebilir kuru madde verimine etkisi. Turk J Vet Anim Sci 27, 93-99.
- Özen N, Sarıççek BZ, Sarıcan C, Erener G, Ocak N, E Çekgöl, Ovalı AY, 1993: Üre ile muamele edilmiş mısır ve çeltik samanlarının süt ineklerinde kaba yem olarak kullanıma olanakları. Doğa Tr J of Veterinary and Animal Sciences, 17, 233-237.
- SAS, 1989: SAS User's Guide, Statistics, fifth ed. SAS Inc., Cary, NC.
- Şahin S, 2001: Türkiye'de mısır ekim alanlarının dağılışı ve mısır üretimi. GÜ Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 21(1): 73-90.
- Tilley JMA, Terry RAA, 1963: Two-Stage Technique for the In vitro Digestion of Forage Crops. J Br Grassl Soc, 18, 104-111.
- Thomas JW, 1987: Preservatives for conserved forage crops. J Anim Sci 47(3): 721-735.
- Türemiş A, Kızılsimşek M, Kızıl S, İnal İ, Sağlamtimur T, 1997: bazı katkı maddelerinin çukurova koşullarında yetiştirilebilen bazı yazlık yem bitkileri ve karışımlarından yapılan silajlar üzerine etkilerinin saptanması üzerine bir araştırma. Türkiye 1. Silaj Kongresi. Hasad Yayıncılık, 166-175.
- Van Soest PJ, Robertson JB, Lewis BA, 1991: Methods of dietary fiber, neutral detergent fiber and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. J Dairy Sci, 74, 3583-3597.

## \* Yazışma Adresi:

Mehmet AVCI

Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi,  
Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim  
Dalı, Eyyübiye Yerleşkesi, 63200, Şanlıurfa  
e-mail: mavci@harran.edu.tr