

HAMUR OLUM DÖNEMİNDE BIÇİLEN BUĞDAYGİL HASILLARINA DEĞİŞİK KATKI MADDELERİ İLAVESİNİN SİLAJ KALİTESİ VE İN VİTRO KURU MADDE SİNDİRİLEBİLİRLİK DÜZEYLERİNE ETKİSİ

Abdullah Can¹®

Nihat Denek²

Şahin Tüfenk¹

The Effects of Adding Different Additives into Whole-crop Cereal Harvested at Dough Stage on Silage Quality and In Vitro Dry Matter Digestibility

Özet: Bu çalışmada, hamur olum döneminde biçilen arpa, ekmeklik buğday, makamalık buğday ve tritikale hasıllarının katkısız, %0.5 üre, %5 melas ve %5 buğday kırması katkıları ile hazırlanan silajlarının, silaj kalitesi ve in vitro kuru madde sindirilebilirlikleri araştırılmıştır. Ham protein parametresi açısından bitki x katkı interaksyonu tespit edilmiştir (P<0.01). Ancak ham protein değerindeki artış bütün bitkiler için %0.5 üre katkısında en yüksek bulunmuştur. Silajların ADF içeriği bakımından katkısız silajlar ile diğer katkılar karşılaştırıldığında buğday kırması ve üre katkıları, NDF değeri bakımından ise tüm katkılar silaj NDF değerini düşürmüştür (P<0.05). pH parametresi açısından da bitki x katkı interaksyonu tespit edilmiştir (P<0.05). En yüksek in vitro kuru madde sindirimi bitkiler arasında arpa silajından, katkılar arasında ise melas ve buğday kırması katkıları silajlardan elde edilmiştir (P<0.05). Birim alandan elde edilen sindirilebilir kuru madde miktarları bakımından en yüksek değer tritikale silajlarından, katkılar değerlendirildiğinde ise buğday kırması katkıları silajlardan elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tahıl Silajı, Üre-Melas-Buğday Kırması Katkısı, In Vitro Sindirim

Summary: In this study, effects of no additives or 0.5% urea, 5% molasses, and 5% ground wheat grain additives on barley, bread wheat, drum wheat, and triticale silage quality and in vitro dry matter digestibility were investigated. Interaction between plant and additives was observed on crude protein (CP) content of silages (P<0.05). Increment of CP was the highest in 0.5% urea added silages. Addition of urea and ground wheat grain decreased ADF contents of all silages when they were compared with control silage (P<0.05). All the additives decreased NDF content of silages. Interaction between plant and additives was observed on pH values of silages (P<0.05). The highest in vitro dry matter digestibilities were determined in barley silages among the plants and wheat grain and molasses among additives, respectively (P<0.05). Digestible dry matters obtained from the each unite area were the highest in triticale plant and wheat grain added silages.

Key Words: Grain Silage, Urea-Molasses-Ground Wheat Grain Additives, In Vitro Digestion

Giriş

Yarı kurak iklime sahip bölgelerde teknolojinin gelişmesi ile birlikte, yer altı sularından ve kurulan barajlarla, akarsulardan daha etkin biçimde yararlanılmaya başlanmaktadır. Sulama imkanı arttıkça, yeşil yem olarak ikinci ürünün yetiştirilmesi kolaylaşmaktadır. Fakat, söz konusu bu uygulama ile elde edilen yeşil yemlerin, taze olarak kısa sürede tüketilmesi olası olmadığı için, kurutma veya silolama yöntemleriyle konserve edilmesi durumu gündeme gelmektedir (Gürdoğan ve ark. 2002).

Mısır, sorgum ve çayır otu silajları ile karşılaştırıldığında, tahıl hasılları ile yapılan silajların besleyici değerleri, silaj kaliteleri ve birim alandan elde edilen silaj miktarları ile ilgili bilgiler sınırlıdır (Miller ve ark. 1967, Ashbell ve ark. 1985). Silajlık bitkilerin silolanmaları esnasında kolay eriyebilir karbonhidrat ve

protein kayıplarının azaltılması, uygun bir fermentasyonun oluşması, bazı zararlı mikroorganizmaların üremelerinin önlenmesi gibi silaj niteliğinin artırılmasına yönelik çalışmalarda melas, tahıl kırmaları, kuru şeker pancarı posası gibi karbonhidrat kaynakları; NaCl, CaCO₃ gibi inorganik tuzlar, laktik, propiyonik, formik asit gibi organik asitler, amonyak ve üre gibi NPN bileşikleri; mikrobiyal inokulantlar, enzimler ve gen transferleri gibi farklı uygulamalar yapılmaktadır (Etgen ve ark. 1987; Kılıç ve ark. 2000). Silajlara üre katılması ile silaj kuru madde düzeyinin artması, proteolizis ve küf üremelerinin azalması sağlanmaktadır. Üre katkısı silajların pH ve ham protein değerini artırırken (Lattemae ve ark. 1996), sakkaroz içeriği %50'den fazla olan melas genel olarak silajın pH, bütirik asit ve amonyak değerini azaltmakta; laktik asit miktarını ise yükseltmektedir (Spoelstra 1988).

Geliş Tarihi : 21.10.2003 @: a_can_2000@yahoo.com

1. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, ŞANLIURFA

2. Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, ŞANLIURFA

Bu çalışma, hamur olum döneminde biçilen ve katkısız, %0.5 üre, %5 melas ve %5 buğday kırmacı katkıları ile hazırlanan arpa, ekmeklik ve makamalık buğday ve tritikale hasılı silajlarının, silaj kalitesi, in vitro kuru madde sindirilebilirlikleri ve birim alandan elde edilen (kg/da) sindirilebilir kuru madde verimlerini araştırmak amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırmada silaj materyali olarak hamur olum döneminde biçilmiş arpa (Todor), ekmeklik buğday (Danel), makamalık buğday (Aydın-93) ve tritikale (Tatlıcak-97) hasılları kullanılmıştır. Birim alandan elde edilen hasıl miktarını (kg/da) belirlemek amacıyla hasıllar arazide biçildikten sonra tartılmış ve arpa, ekmeklik buğday, makamalık buğday ve tritikale hasılları için birim alandan elde edilen miktarlar sırasıyla 3619, 3380, 3053, 3693 kg/da olarak belirlenmiştir. Hasat edilen arpa, ekmeklik buğday, makamalık buğday ve tritikale hasıllarına katkısız, ağırlık esasına göre %0.5 üre, %5 melas ve %5 buğday kırmacı ilave edilerek 4 grup oluşturulmuştur. Farklı 4 bitki, 4 katkı maddesi ve 3'er tekrerr olmak üzere 4x4 faktöriyel deneme deseninde araştırma yapmak için toplam 48 adet silaj örneği 1,5 litrelik cam kavanozlara sıkıştırılarak doldurulmuştur. Cam kavanozların kapakları delinmiş ve kavanozlar ters çevrilerek 48 saat süreyle silo suyu drenajı sağlanmıştır. Kavanozlar 60 günlük fermentasyon süresinden sonra açılmıştır. Silajlar açıldıktan hemen sonra pH değerleri ölçülmüştür. Bunun için 25 g silaj örneği üzerine 100 ml saf su ilave edilmiş ve blender yardımıyla karıştırılarak oluşan sıvının pH değeri ölçülmüştür. Silajların Fleig puanlaması Kılıç

(1984)'in bildirdiği; Fleig Puanı = $220 + (2 \times \% \text{ Kuru Madde} - 15) - 40 \times \text{pH}$ eşitliği ile hesaplanmıştır. Kuru madde (KM), ham protein (HP) ve ham kül (HK) analizleri Weende analiz sistemine göre (Bulgurlu ve Ergül, 1978), ADF ve NDF analizleri ise Van Soest ve Robertson (1979)'un bildirdikleri yöntemle yapılmıştır. Silaj örneklerinin in vitro kuru madde sindirilebilirlikleri (İVKMS) Tilley ve Terry (1963)'nin bildirdiği ve Marten ve Bames (1980) tarafından modifiye edilmiş iki fazlı sindirim yöntemine göre yapılmıştır. Birim alandan elde edilen sindirilebilir kuru madde miktarları (BAESKM); birim alandan elde edilen yaş hasıl miktarı, silaj kuru madde ve in vitro kuru madde sindirilebilirlik değerleri kullanılarak hesaplanmıştır.

Araştırmadan elde edilen verilerin istatistiksel değerlendirilmesinde 4x4 Faktöriyel deneme desenine göre (GLM yöntemi kullanılarak) varyans analizi, gruplar arası farklılığın belirlenmesinde ise Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Stell ve Torrie, 1980). Bu amaçla SAS (1989) paket programı kullanılmıştır.

Bulgular

İncelenen Faktörlere Göre Silajların Ham Besin Madde İçerikleri ile pH, İn Vitro Kuru Madde Sindirim ve Fleig Puanlamalarına Ait Varyans Analizi Sonuçları Tablo 1'de, Arpa, Ekmeklik Buğday, Makamalık Buğday ve Tritikale Bitkilerine Değişik Katkı Maddeleri İlavesi ile Oluşturulan Silajlara Ait Sonuçlar Tablo 2'de, Bitki x Katkı İnteraksiyonunun Ham Protein Parametresi Üzerine Etkileri Tablo 3'te ve pH Parametresi üzerine etkileri ise Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 1. İncelenen Faktörlere Göre Silajların Ham Besin Madde İçerikleri ile pH, İn Vitro Kuru Madde Sindirim ve Fleig Puanlamalarına Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Kareler ortalaması ve önemlilik									
	SD	KM	OM	HK	HP	NDF	ADF	pH	İVKMS	Fleig Puanı
Genel	47									
Bitki	3	191.20 ***	3.37 **	3.37 **	17.44 ***	9.68 **	21.92 **	0.17 ***	270.78 ***	403.62 ***
Katkı Maddesi	3	41.12 ***	2.33 *	2.33 *	26.22 ***	19.93 ***	98.07 ***	0.33 ***	26.83 ***	564.05 ***
Bitki x Katkı Maddesi	9	0.50 -	0.92 -	0.91 -	0.68 ***	1.98 -	10.83 -	0.03 *	3.40 ..	34.62 -
Hata	32	2.11	0.75	0.75	0.12	1.80	4.92	0.01	2.25	25.65

***: P<0.001, **: P<0.01, *: P<0.05, -: P>0.05, KM: Kuru madde; OM: Organik madde; HK: Ham kül; HP: Ham protein, İVKMS: İn vitro kuru madde sindirilebilirliği.

Tablo 2. Tahıl Bitkilerine Değişik Katkı Maddeleri İlavesi ile Oluşturulan Silajların Ham Besin Madde İçerikleri (%), Km ile Ph, İn Vitro Kuru Madde Sindirim (% KM), Fleig Puanlamaları ve Birim Alandan Elde Edilen Sindirilebilir Kuru Madde Değerleri.

	n	Bitki				Katkı				SEM
		Arpa	Ekmeklik Buğday	Makamalık Buğday	Tritikale	Katkısız	Üre	Melas	Buğday Kırmısı	
KM, %	12	30.66 ^c	34.02 ^b	34.30 ^b	39.99 ^a	34.65 ^b	35.24 ^b	32.31 ^c	36.77 ^a	0.41
OM, %	12	89.81 ^b	89.94 ^b	89.68 ^b	90.54 ^a	89.87 ^{ab}	89.48 ^b	89.56 ^b	90.45 ^a	0.24
HK, %	12	10.19 ^a	10.56 ^a	10.31 ^a	9.46 ^b	10.13 ^{ab}	10.52 ^a	10.44 ^a	9.55 ^b	0.24
NDF, %	12	60.35 ^c	62.04 ^{ab}	61.18 ^{bc}	62.37 ^a	63.10 ^a	61.17 ^b	60.44 ^b	60.90 ^b	0.38
ADF, %	12	45.30 ^b	48.33 ^a	46.90 ^{ab}	46.00 ^b	49.14 ^a	47.30 ^b	47.37 ^{ab}	42.72 ^c	0.62
İVKMS, %	12	66.35 ^a	55.33 ^d	60.16 ^b	58.83 ^c	58.53 ^b	59.48 ^b	61.40 ^a	61.26 ^a	0.42
Fleig Puanı	12	97.06 ^c	95.18 ^c	103.21 ^b	107.37 ^a	105.95 ^a	93.37 ^c	98.32 ^b	106.18 ^a	1.42
BAESKM, kg/da	1	735.82	636.52	630.06	868.48	696.91	718.65	682.07	773.24	-

a-d: Aynı satırda farklı harf taşıyan değerler farklı bulunmuştur (P<0.05). KM: Kuru madde; OM: Organik madde; HK: Ham kül; HP: Ham protein, İVKMS: İn vitro kuru madde sindirilebilirliği; BAESKM: Birim alandan elde edilen sindirilebilir kuru madde miktarı, B: Bitki, K: Katkı.

SEM: ortalama standart hata

Tablo 3. Bitki x Katkı İnteraksiyonunun Ham Protein (%), KM) Parametresi Üzerine Etkileri

	Katkısız		Üre		Melas		Buğday Kırmısı	
	n	X ± Sx	n	X ± Sx	n	X ± Sx	n	X ± Sx
Arpa	3	13.29 ± 0.45 ^{c, A}	3	16.27 ± 0.17 ^{a, A}	3	14.50 ± 0.35 ^{b, A}	3	14.73 ± 0.24 ^{b, A}
Ekmeklik Buğday	3	12.39 ± 0.08 ^{c, B}	3	15.42 ± 0.28 ^{a, B}	3	13.62 ± 0.09 ^{b, B}	3	13.40 ± 0.07 ^{b, B}
Makamalık Buğday	3	12.34 ± 0.09 ^{d, B}	3	16.59 ± 0.13 ^{a, A}	3	13.91 ± 0.06 ^{b, AB}	3	13.42 ± 0.13 ^{c, B}
Tritikale	3	11.02 ± 0.18 ^{c, C}	3	14.23 ± 0.19 ^{a, C}	3	11.43 ± 0.14 ^{bc, B}	3	11.93 ± 0.17 ^{b, C}

a-c: Aynı satırda farklı harf taşıyan değerler arası fark önemlidir (P<0.05)

A-C: Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler arası fark önemlidir (P<0.05)

Tablo 4. Bitki x Katkı İnteraksiyonunun pH Parametresi Üzerine Etkileri

	Katkısız		Üre		Melas		Buğday Kırmısı	
	n	X ± Sx	n	X ± Sx	n	X ± Sx	n	X ± Sx
Arpa	3	4.18 ± 0.80 ^{ab, B}	3	4.38 ± 0.10 ^{a, B}	3	4.27 ± 0.03 ^{ab, B}	3	4.10 ± 0.03 ^{b, C}
Ekmeklik Buğday	3	4.33 ± 0.01 ^{b, A}	3	4.73 ± 0.11 ^{a, A}	3	4.28 ± 0.04 ^{b, B}	3	4.45 ± 0.01 ^{b, A}
Makamalık Buğday	3	4.12 ± 0.02 ^{c, B}	3	4.50 ± 0.05 ^{a, AB}	3	4.13 ± 0.02 ^{c, C}	3	4.29 ± 0.03 ^{b, B}
Tritikale	3	4.21 ± 0.02 ^{c, B}	3	4.70 ± 0.03 ^{a, A}	3	4.45 ± 0.12 ^{b, A}	3	4.40 ± 0.03 ^{b, A}

a-c: Aynı satırda farklı harf taşıyan değerler arası fark önemlidir (P<0.05)

A-C: Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler arası fark önemlidir (P<0.05)

Tartışma ve Sonuç

Tüm silajlık bitkilerde melas katkısının diğer katkılara göre silaj kuru madde değerini istatistiksel olarak düşürdüğü görülmüştür ($P<0.05$). Bu düşüş melasın kuru madde içeriğinin (%77), diğer katkıların kuru madde içeriklerinden daha düşük oluşuna bağlanmaktadır. Tritikale silajının kuru madde değerleri, arpa, ekmeklik buğday ve makamalık buğday silajlarının kuru madde değerlerinden yüksek bulunmuş ($P<0.05$), bu değer Ergül (1993)'ün kaliteli silajlar için bildirilen %20-35 kuru madde sınırlarından yüksektir. Katkısız silajlar ile katkılı olanlar karşılaştırıldığında buğday kırmacı ve üre katkılan, silajların ADF değerini, tüm katkılar ise silaj NDF değerini düşürmüştür ($P<0.05$). Melas ve buğday kırmacı katkılı silajların ADF ve NDF değerlerinin düşük bulunması, silaja ilave edilen melas ve buğday kırmacısının ADF, NDF ve ham selüloz değerlerinin düşük oluşundan kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Nitekim farklı silo materyallerine melas ilave edilmesinin silajdaki NDF, ADF ve selüloz miktarlarını azalttığı Deniz ve ark. (2001) tarafından bildirilmektedir. Ayrıca Bolsen ve ark. (1996)'nın da bildirdikleri gibi, bu azalmanın nedeni melasın laktik asit bakterileri başta olmak üzere bazı anaerob bakterilerin sayılarını yükseltmelerine bağlı olarak silajdaki NDF, ADF ve hemiselülozun yıkımlanmasını arttırmasından kaynaklanmış olabilir. Bu çalışmada ekmeklik ve makamalık buğday silajlarından elde edilen ADF değerleri, Muller ve ark. (2000), Ye ve ark. (1986) ve Arieli ve Wemer (1989)'in bildirdikleri değerlerden (40.21, 40.00 ve 36.3) yüksek bulunmuştur. Ye ve ark. (1986) ve Muller ve ark. (2000) tritikale silajının ADF değerlerini sırasıyla %45 ve %38.8 olarak bildirmektedirler. Bu çalışmada tritikale silajı için elde edilen ADF değeri Ye ve ark. (1986)'nın bildirdikleri değere yakın, Muller ve ark. (2000)'nın bildirdikleri değerden yüksek bulunmuştur. Ye ve ark. (1986), Muller ve ark. (2000) ve Khorasani ve Kennelly (1997) tritikale silajının NDF değerlerini %68, %60.4 ve %54.3 olarak bildirmektedirler. Bu çalışmada tritikale silajı için elde edilen NDF değeri Muller ve ark. (2000) ve Khorasani ve Kennelly (1997)'nin bildiriminden yüksek, Ye ve ark. (1986)'nın bildiriminden düşük bulunmuştur. Bu farklılıkların, bitki varyetesi, vejetasyon dönemi, toprağın yapısı, gübreleme gibi faktörlerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Ham Protein bakımından bitki x katkı interaksyonu tespit edilmiş ($P<0.001$) ve ham protein değerleri Tablo 3'te sunulmuştur. Katkılar değerlendirildiğinde, üre katkısı tüm silajların ham protein değerini önemli düzeyde ($P<0.05$) arttırırken, diğer katkıların etkisi bitkilere göre değişmiştir. Bitkiler de-

ğerlendirildiğinde, katkısız gruplarda arpa silajının, üre ve melas katkılı gruplarda arpa ve makamalık buğday silajlarının, buğday kırmacı katkılı silajlarda ise arpa silajının ham protein değerleri en yüksek bulunmuştur ($P<0.05$). Bu sonuç, Lattemae ve ark. (1996)'nın silajlara üre katkısının, silajların ham protein değerlerini arttırdığı yönündeki bildirimini ile uyumlu bulunmuştur. Türemiş ve ark. (1997)'da üre, melas ve buğday kırmacı katkılarının mısır ve sorgum silajlarında ham protein değerlerini arttırdığını bildirmektedir. Bu bildirimler bu çalışmadan elde edilen sonuçları destekler niteliktedir.

PH bakımından bitki x katkı interaksyonu tespit edilmiş ($P<0.05$) ve pH değerleri Tablo 4'te sunulmuştur. Arpa silajında en düşük pH değeri buğday kırmacı katkısıyla, ekmeklik buğday, makamalık buğday ve tritikale silajlarında en yüksek pH değeri üre katkısıyla şekillenmiştir ($P<0.05$). Bitkiler değerlendirildiğinde, katkısız silajlar arasında ekmeklik buğday silajı, üre katkılı silajlarda ekmeklik buğday ve tritikale bitkilerin silajları, melas katkılı silajlarda tritikale bitkisi silajı, buğday kırmacı katkılı silajlarda ise ekmeklik buğday ve tritikale bitkilerinden yapılan silajların pH değerlerini önemli ölçüde arttırmıştır ($P<0.05$). Üre katkısı hariç, tüm bitkilerden ve katkılardan elde pH değerleri Coşkun ve ark. (1998)'nin bildirdikleri 3.50-4.50 sınırları içerisinde yer aldığı tespit edilmiştir. Silajlara melas katkısının silaj pH değerini düşürmesi (Etgen ve ark.1987; Sarwatt ve ark. 1995) beklenirken bu çalışmada melas ilavesi, tritikale silajı hariç, silajların pH değerini istatistiksel olarak etkilememiştir ($P>0.05$). Todorov ve ark. (1997) silaj kuru maddesinin artmasıyla, silaj pH değerinin de arttığını bildirmektedirler. Bu çalışmada da tritikale silajındaki pH yüksekliği silaj kuru madde değerinin yüksekliğine bağlanabilir. Demirel ve Yıldız (2001) ve Türemiş ve ark. (1997)'nin silajlara üre yada üre+melas katkısının silaj pH değerini yükselttiği yönündeki bildirimleri bu çalışmadan elde edilen sonuçları destekler niteliktedir. Gürdoğan ve ark. (2002) biçildikten sonra 24-48 saat kadar gölgede soldurulan arpa hasılı ile yaptıkları silajın pH değerini 4.16 olarak bildirmektedirler. Bu çalışmada arpa silajının katkısız silajından elde edilen pH değeri (4.18) Gürdoğan ve ark. (2002)'nin, Öztürk ve ark. (2001)'nin ve Bergen ve ark. (2001)'nin bildirdikleri değerlere (4.18, 4.20 ve 4.10) yakın, Muller ve ark. (2000)'nin bildirdikleri değerden (4.03) yüksek, Khorasani ve Kennelly (1997)'nin ve Tatlı ve ark. (2001) bildirdikleri değerlerden (4.38 ve 4.50) düşük bulunmuştur. Bu çalışmada katkısız tritikale silajı için elde edilen değer, Ye ve ark. (1986)'nın katkısız tritikale silajı için bildirdikleri pH değeriyle (4.20) benzer, Muller ve ark. (2000)'nin bildirdikleri değerden (3.99) yüksek bulunmuştur.

En yüksek in vitro kuru madde sindirimi bitkiler

arasında arpa silajından, katkılarda ise melas ve buğday kırmısı katkılı silajlardan elde edilmiştir ($P<0.05$). Katkısız silajlarla karşılaştırıldığında, üre katkısı in vitro kuru madde sindirilebilirliğini değiştirmemiştir ($P>0.05$). Tatlı ve ark. (2001) arpa silajının in vivo kuru madde sindirilebilirliğini %65.22 olarak bildirmektedirler. Bu çalışmada arpa silajının in vitro kuru madde sindirilebilirlik değeri Tatlı ve ark. (2001) bildirdikleri in vivo değerle (%65.22) uyumlu bulunurken, Kung ve Neylon (2001)'in bildirdikleri in vitro kuru madde sindirilebilirlik değerinden (%71.7) düşük bulunmuştur. Bu çalışmada melas katkısının in vitro kuru madde sindirilebilirliğini artırması, Lattemae ve ark. (1996) ve Huhtanen (1988)'nin silajlara melas katkısının, silajın kuru madde ve organik madde sindirilebilirliğini artırdığı yönündeki bildirimlerini destekler nitelikte bulunmuştur. Ye ve ark. (1986) tritikale silajının kuru madde sindirim değerini %56.00 olarak bildirmektedirler. Bu çalışmadan tritikale silajı için elde edilen in vitro kuru madde sindirilebilirlik değeri Ye ve ark. (1986)'nın bildirdikleri değere yakın bulunmuştur.

Birim alandan (kg/da) elde edilen sindirilebilir kuru madde miktarları bakımından en yüksek değerler bitkiler arasında tritikale, en düşük değer ise makarnalık buğday silajından elde edilmiştir. Birim alandan elde edilen sindirilebilir kuru madde miktarları; birim alandan elde edilen yaş hasil miktarları, kuru madde ve in vitro kuru madde sindirilebilirlik değerleri kullanılarak hesaplandığından, tritikale silajlarının kuru madde değerleri diğer silajların kuru madde değerlerinden yüksek olduğundan birim alandan elde edilen sindirilebilir kuru madde miktarları diğer silajlardan daha yüksek bulunmuştur. Katkılar incelendiğinde ise genel olarak silajlara buğday kırmısı katkısı birim alandan elde edilen sindirilebilir kuru madde miktarını arttırmıştır.

Tüm bitkiler için en yüksek Fleig puanları tritikale silajından, en düşük Fleig puanı ise arpa ve ekmeklik buğday silajlarından elde edilmiştir ($P<0.05$). Katkılar arasında ise en yüksek Fleig puanları katkısız ve buğday kırmısı katkılı silajlardan, en düşük Fleig puanı ise üre katkılı silajından elde edilmiştir ($P<0.05$). Tüm silajlardan elde edilen Fleig puanları Kılıç (1984)'in bildirdiği pekiyi düzeydeki değerler arasında bulunmuştur.

Sonuç olarak, arpa, ekmeklik buğday, makarnalık buğday ve tritikale hasıllarının hamur olum döneminde biçilerek katkısız yada katkılı silolanmasıyla elde edilen silajların kaliteli silaj niteliği taşıdıkları, bununla birlikte birim alandan elde edilen sindirilebilir kuru madde miktarı bakımından ise tritikalenin diğer bitkilere göre üstün olabileceği sonucuna varılmıştır.

Kaynaklar

- Arieli, A., Wemer, D. (1989). A comparison between fermentation heat of forages and organic matter digestibility determined by in vitro incubation with rumen fluid. *Anim. Feed. Sci. Tech.* 23:333-341.
- Ashbell, G., Theune, H.H., Sklan, D. (1985). Ensiling whole wheat at various maturation stages: Changes in nutritive ingredients during maturation and ensiling and upon aerobic exposure. *J. Agric. Food Chem.* 33:1.
- Bergen, W.G., Byrem, T.M., Grant, A.L. (2001). Ensiling characteristics of whole-crop small grains harvested at milk and dough stages. *J. Anim. Sci.* 69:1766-1774.
- Bolsen, K.K., Ashbell, G., Weinberg, Z.(1996). Silage fermentation and silage additives. *Ajas.* 9(5):483-493.
- Bulgurlu, Ş., Ergül, M.(1978). Yemlerin fiziksel, kimyasal ve biyolojik analizleri. E.Ü.Z.F. Yayınları No: 127, Bornova, İzmir.
- Coşkun, B., Şeker, E., Inal, F.(1998). Yemler ve Teknolojisi. S.Ü. Veteriner Fakültesi Yayın Ünitesi, Konya.
- Demirel, M., Yıldız, S.(2001). Süt olum döneminde biçilen arpa hasılına üre-melas katılmasının silaj kalitesi ve rumende ham besin maddelerinin parçalanabilirliği üzerine etkisi. *YYÜZF Tarım Bilimleri Dergisi*, 11(1):55-62.
- Deniz, S., Demirel, M., Tuncer, Ş.D., Kaplan, O., Aksu, T. (2001). Değişik şekillerde üretilen şeker pancarı posası silajının süt ineği ve kuzu rasyonlarında kullanıma olanakları. I. Kaliteli şeker pancarı posası silajının elde edilmesi. *Türk. J. Vet. Anim. Sci.* (25): 1015-1020.
- Ergül, M.(1993). Yemler bilgisi ve teknolojisi. II. Baskı. E.Ü.Z.F. Yayınları No: 487. Ders Kitabı 318.S., Bornova, İzmir.
- Etgen, W.M., James, R.E., Reaves. P.M.(1987). Dairy Cattle Feeding and Management. John Wiley and Sons, Inc., New York.
- Gürdoğan, F., Tatlı, P., Çerçi, İ.H., Azman, M.A. (2002). Körpe arpa hasılına farklı yöntemlerle konserve edilmesinin yem kalitesi ile tokularda besin maddelerinin sindirime derecesi üzerine etkisi. *Türk. J. Vet. Anim. Sci.* 26: 1237-1242.
- Huhtanen, P. (1988). The effects of barley, unmolassed sugar-beet pulp and molasses supplements on organic matter, nitrogen and fibre digestion in the rumen of cattle given a silage diet. *Anim. Feed. Sci. Tech.* 20:259-278.
- Khorasani, G.R., Kennely, J.J. (1997). Optimizing cereal silage quality. *Int. Adv. in Dairy Tech.* 9: 249-272
- Kılıç, A. (1984). Silo Yemi. Bİgehan Basımevi. İzmir.
- Kılıç, A., Yalçın, S., Yılmaz, A. (2000). Ruminant beslemede kaba yem kaynaklarında yapılabilecek iyileştirmeler. *TUYEM 5. Uluslararası yem kongresi ve yem sergisi.* 1-2 Mayıs 2000 Antalya.
- Kung, L., Neylon, J. (2001). Management guidelines during harvest and storage of silages. *Proceedings of the 2001 Tree State Dairy Conf., Fort Wayne, April 17-18.*

- Lattermae, P., Ohlsson, C., Lingvall, P.(1996). The effect of molasses and formic acid on quality of red-clover silage. Swedish J. Agric. Res. 26: 31-41.
- Marten, G. C. and Barnes, R. F.(1980). Prediction of energy digestibility of forages with In vitro rumen fermentation and fungal enzyme systems. In "Proc. Int. Workshop on Standardization of Analytical Methodology for Feed". Ed, W. J. Pigden, C. C. Balch, and M. Graham, Int. Dev. Res. Center, 1980, Ottawa, Canada.
- Miller, C.N., Huber, J.T., Blaser, R.E., Sandy, R.A., Polan, C.E. (1967). Nutritive value and yields of barley silage at three stages of growth. J. Dairy Sci. 50: 616 (Abstr.).
- Muller, C.J.C., Botha, J.A., Engelbrecht, A.M., D'Hangest D'Yvoy, E.D. (2000). The chemical composition of silages produced in a Mediterranean climate. South African Journal of Animal Science 30:91-92 (Suppl.1).
- Öztürk, D., Kamalak, A. (2001). Süt sığırlarının beslenmesinde silaj kullanım etkinliğinin artırılması. Türkiye-Hollanda Besi ve Süt Hayvancılığı Sempozyumu.
- Sarwatt, S.V., Urio, N.A., Ekern, A.(1995). Evaluation of some tropical forages as silage. Nutr. Abstr. Rev. Series B. 5(10): 4836.
- SAS.(1989). SAS user's guide: Statistics (5 th Ed.). Inc.,1989, Cary, NC.
- Spoelestra, S.F. (1988). Developments in silage making in the Netherlands. institute for livestock feeding and nutrition. Research Annual Report. 38-46.
- Steel, R.C.D. and Torrie, J.H.(1980). Principles and procedures of statistics. A biometrical approach. Mc Graw- Hill Book Company. New York.
- Tatlı, P., Çerçi, İ.H., Azman, M.A., Gürdoğan, F.(2001). Körpe arpa hasılı ile korunga karması silajının koyunlarda ham besin maddelerinin sindirilme derecesine etkisi. I. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 29 Ağustos-2 Eylül Elazığ.
- Tilley, J.M.A. and Terry, R.A.(1963). A two-stage technique for in vitro digestion of forage. J. Br. Grassl. Soc., 18: 104-111.
- Todorov, N.A., Pavlov, D.H., Djouvinov, D.S.(1997). Effect of hybrid, maturity and grain content on rumen degradability of maize silage. Türkiye I. Silaj Kongresi. 16-19 Eylül 1997. Bursa.
- Türemiş, A., Kızılsimşek, M., Kızıl, S., Inal, İ., Sağlamtimur, T. (1979). Bazı katkı maddelerinin Çukurova koşullarında yetiştirilebilen bazı yazlık yem bitkileri ve karışımlarından yapılan silajlar üzerine etkilerinin saptanması üzerine bir araştırma. Türkiye I. Silaj Kongresi. 16-19 Eylül 1997. Bursa.
- Van Soest, P.J., Robertson, J.B.(1979). Systems of analyses for evaluation of fibrous feed. In "proc. Int. Workshop on standardization of analytical methodology for feeds". Ed, W.J. Pigden,C.C. Balch and M. Graham, Int. Dev. Res. Center, 1979, Ottawa, Canada.
- Ye, Q.K., Laytimi, A., Bolsen, K.K.(1986). Effect of stage of maturity on the nutritive value of triticale and wheat silages and hays. J. Anim. Sci. 63: (290). Suppl.1.