

# Süt Olum Döneminde Biçilen Kimi Mısır Hasıllarına Üre ve Melas Katkılarının Silaj Kalitesi İle Sindirilebilir Kuru Madde Verimine Etkisi\*

Hüseyin NURSOY, Suphi DENİZ

Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Van – TÜRKİYE

Murat DEMİREL

Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Van – TÜRKİYE

Nihat DENEK

Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Şanlıurfa - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 05.10.2001

**Özet:** Bu çalışmada, süt olum döneminde hasat edilen mısır hasılına üre yada üre+melas ilavesinin silaj kalitesi ve *in vitro* sindirilme derecesine etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla, süt olum döneminde biçilen 4 farklı mısır varietesi (Rx-947, 33-94, Frassino ve Arifiye) kullanılmıştır. Silaj örnekleri % 0.5 üre yada % 0.5 üre + % 4 melas ilave edilerek 1 litre hacimli cam kavanozlarda silolanmıştır. Silaj örneklerinde ham besin madde analizleri ile pH ve organik asit (laktik, asetik, propiyonik ve bütirik asit) analizleri yapılmıştır. Çalışmada ayrıca, silajların *in vitro* kuru madde (KM) sindirilebilirlikleri ile birim alandan sağlanan sindirilebilir KM verimleri (kg/da) de hesaplanmıştır.

Üre ilavesi, silajların ham protein içeriğinin yanısıra silaj pH'sını da yükseltmiştir. Üre yada üre+melas katkısı genelde silajların laktik asit düzeyinde azalmaya neden olmuş ve bu azalma Rx-947 ve Frassino variyetelerinde önemli bulunmuştur. Asetik asit miktarı katkılardan etkilenmemiş, ancak bütirik asit miktarı Frassino çeşidinin üre katkılı örneklerinde yükselmiş, 33-94 çeşidinin üre +melas grubu ile Arifiye çeşidinin üre ve üre+melas katkılı gruplarında düşmüştür ( $P<0.05$ ).

Frassino variyetesinde üre+melas katkısı silajın *in vitro* KM sindirilebilirliğini arttırmıştır. Bu etki diğer variyetelerde önemsiz bulunmuştur. Katkıların birim alandan elde edilen sindirilebilir KM miktarına etkisi önemsiz bulunmuştur ( $P>0.05$ ).

Sonuç olarak, süt olum döneminde biçilen mısır hasıllarına % 0.5 üre yada % 0.5 üre + % 4 melas ilavesi silajların besin madde içeriğini olumlu yönde etkilemekle birlikte, silaj kalitesinde olumlu bir etki sağlamamıştır.

**Anahtar Sözcükler:** Mısır silajı, üre, melas, *in vitro* sindirilebilirlik

## The Effect of Urea and Molasses Addition into Corn Harvested at the Milk Stage on Silage Quality and Digestible Nutrient Yield

**Abstract:** The aim of this study was to determine the effects of urea or urea plus molasses addition into corn harvested at the milk stage on the silage quality and *in vitro* digestibility of silage. To achieve this objective, four different corn varieties (Rx-947, 33-94, Frassino and Arifiye) harvested at the milk stage were utilized. Silage samples were added 0.5% urea or 0.5% urea plus 4% molasses and ensiled in mini-silos (1 L in volume).

Silage samples were analyzed for chemical composition, pH and organic acids (lactic acid, acetic acid, propionic acid and butyric acids). *In vitro* dry matter (DM) digestibility and digestible DM yields of silages (kg/da) were also determined.

Urea addition increased silage crude protein (CP) in addition to silage pH. Urea or urea plus molasses addition generally decreased silage lactic acid content, but these decreases were only significant in the Rx-947 and Frassino varieties. While silage acetic acid contents were not affected by urea and molasses addition, butyric acid concentration increased in the Frassino variety with urea addition, and decreased in the Arifiye variety with urea and urea + molasses and the 33-94 variety with urea + molasses addition.

Urea plus molasses addition increased silage DM digestibility in the Frassino variety, but this effect was not significant for other varieties. Digestible DM yields were not affected by additives ( $P > 0.05$ ).

In conclusion, the addition of 0.5% urea or 0.5% urea plus 4% molasses into corn harvested at the milk stage improved the chemical composition of silages, but had no positive effect on silage quality.

**Key Words:** Maize silage, urea, molasses, *in vitro* digestibility

\* Bu çalışma TÜBİTAK tarafından desteklenmektedir (TOGTAG/TARP-2133).

## Giriş

Kültürü yapılan yem bitkilerinin ekim ve yetiştirme tekniklerinin geliştirilmelerinin yanında, tarladaki ürünün hasat edilmesinden hayvan tüketene kadar geçen sürede sağlıklı bir şekilde korunması da, en az ürünün yetiştirilmesi kadar önemlidir. Silolama esnasında kolay eriyebilen karbonhidratlar ve protein kayıplarının azaltılması, uygun bir fermentasyonunun oluşması, bazı zararlı mikroorganizmaların üremelerinin önlenmesi gibi silaj niteliğinin artırılmasına yönelik çalışmalarda melas, tahıl kırmaları, kuru şeker pancarı posası gibi karbonhidrat kaynakları; NaCl ve CaCO<sub>3</sub> 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 (1-4).

Silajın azot içeriğini yükseltmek, kuru madde sindirilebilirliğini artırmak, proteolizisi azaltmak, maya ve küf üremelerini azaltmak amacıyla silo materyallerine üre katılmaktadır. Silo materyallerine katılan üre, ürease enzimi ile amonyağa çevrilerek silajın tamponlama kapasitesini artırmakta ve fermentasyon süresini uzatmaktadır. Bu durum, asetik asit miktarının artmasına ve laktik asit miktarının azalmasına neden olmaktadır (2, 5). Süt ineklerinde yapılan çalışmalarda üre katılan mısır silajlarının yem tüketimini azalttığı (6) süt verimi ve süt yağını artırdığı (7) bildirilmektedir.

Sakkaroz içeriği % 50'den fazla olan melas, yonca ve çayır silajları başta olmak üzere, silo materyallerine yaygın olarak katılan bir katkı maddesidir. Genel olarak silaj pH'sı, bütirik asit ve amonyak düzeyleri melas katkısından dolayı azalmakta, laktik asit miktarı ise artmaktadır (3). Melasın silo materyallerine 30-60 kg/ton katılabileceği bildirilmektedir (8).

Türemiş ve ark. (9) mısır, sorgum ve yonca hasıllarına ağırlık esasına göre % 5 buğday kırması, % 2 melas yada % 1 üre katılmasının silaj kalitesi üzerine etkilerini inceledikleri bir çalışmada, buğday kırması ve melasın, mısır ve sorgum silajlarındaki ham protein miktarını azalttığını; üre ilavesinin ise artırdığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar silaj pH'sının buğday kırması ve melas katkısından etkilenmediğini, üre katkısının ise silajların pH ve asetik asit düzeylerini önemli derecede artırdığını saptamışlardır.

Bu çalışma, süt olum döneminde hasat edilen mısır hasıllarına üre yada üre+melas ilavesinin, silaj kalitesi ile

bu silajların *in vitro* kuru madde sindirilme dereceleri ve birim alandan elde edilen sindirilebilir kuru madde miktarına etkilerini araştırmak amacıyla yapılmıştır.

## Materyal ve Metot

Silo materyali olarak Rx-947, 33-94, Frassino ve Arifiye isimli 4 farklı silajlık mısır çeşidinin süt olum döneminde biçilen hasılları kullanılmıştır. Süt olum döneminde silotrak ile kıyılan mısır hasıllarına ağırlık esasına göre % 0 (kontrol), % 0.5 üre yada % 0.5 üre + % 4 melas ilave edilerek 3 muamele grubu hazırlanmıştır. Farklı 4 varyete, 3 muamele ve 3'er tekerrür olmak üzere, toplam 36 adet silaj örneği, 1 litrelik cam kavanozlara sıkıştırılarak konmuştur. Cam kavanozlar ters çevrilerek, delinmiş kapaklarından 48 saat süreyle silo suyunun drenajı sağlanmıştır. Kavanozlar 90 gün sonra açılmıştır.

Cam kavanozlardaki silajlar açıldıktan hemen sonra pH'ları ölçülmüştür. Bunun için 25 g silaj örneği üzerine 100 g saf su ilave edilmiş ve blender ile karıştırılarak ortaya çıkan sıvının pH'sı, pH metre ile tespit edilmiştir. Whatman 54 nolu filtre kağıdından süzülen silaj sıvısı organik asit (laktik, asetik, propiyonik ve bütirik asit) analizleri yapıncaya kadar derin dondurucuda saklanmıştır. Organik asit analizleri Leventini ve ark.'nın (10) bildirdikleri yöntemle göre gaz kromatografi cihazında yapılmıştır.

Silaj örneklerinin ham protein analizleri yaş numunelerde, kuru madde, ham kül analizleri (11) ile NDF ve ADF analizleri kurutulmuş örneklerde yapılmıştır(12).

Silaj örneklerinin *in vitro* KM sindirilebilirlikleri Marten ve Barnes (13) tarafından modifiye edilmiş olan Tilley ve Terry (14)'nin tarif ettiği iki fazlı yöntemle yapılmıştır. Kuru yonca tüketen rumen fistüllü koç, rumen inokulant donürü olarak kullanılmıştır. Rumen sondası yardımıyla alınan rumen sıvısı, gazlı bezden süzülükten sonra kullanılmıştır. Sindirilebilirliği klasik sindirim denemesi ile belirlenmiş olan yonca kuru otu kontrol olarak her sette 3'er adet kullanılmış ve sonuçlar bu kontrol değerlerine göre düzeltilmiştir. Birim alandan (da) elde edilen sindirilebilir kuru madde verimleri, silaj örneklerinin *in vitro* kuru madde sindirilebilirlikleri ile birim alandan elde edilen kuru madde miktarlarının çarpımından elde edilmiştir.

Çalışmadan elde edilen verilerinin istatistiksel değerlendirilmesinde 4x3 Faktöriyel deneme desenine göre varyans analizi, gruplar arası farklılığın belirlenmesinde ise Duncan testi yapılmıştır (15). Bu amaçla SAS paket programından yararlanılmıştır (16).

## Bulgular

Süt olum döneminde biçilen mısır hasıllarına üre yada üre+melas ilave edilmesinin silajların besin madde kompozisyonuna etkileri Tablo 1'de, silajların pH ve organik asit değerleri Tablo 2'de, *in vitro* kuru madde sindirilebilirlikleri ile birim alandan elde edilen sindirilebilir kuru madde miktarları Tablo 3, Şekil 1 ve Şekil 2'de verilmiştir.

## Tartışma

Bu çalışma, süt olum döneminde biçilen mısır hasıllarına % 0.5 üre yada % 0.5 üre + % 4 melas ilave edilmesinin silaj kalitesi ile bu silajların *in vitro* KM sindirilme dereceleri ve birim alandan elde edilen sindirilebilir KM miktarına etkilerini araştırmak amacıyla yapılmıştır.

Araştırmada kullanılan silajların kuru madde düzeyleri Tablo 1'de verilmiştir. Hasıl mısır için kuru madde düzeyinin % 35'in altında olduğu dönemlerin silolama için uygun biçim zamanı olduğu (4) dikkate alındığında, bu çalışmada kullanılan tüm varyete ve muamele gruplardaki silajların kuru madde düzeyleri bu değer altında bulunmuştur. Silaj KM'lerinin en yüksek olduğu gruplar katkı miktarının en fazla olduğu üre+melas içeren gruplardır. Huber ve ark. (17)'da üre ilavesinin, mısır silajının kuru madde içeriğini yükselttiğini bildirmişlerdir.

Silajların besin madde kompozisyonlarının verildiği Tablo 1 incelendiğinde, genel olarak üre+melas içeren gruplarda ham kül miktarlarının, üreli gruplarda ise ham protein düzeylerinin yüksek olduğu gözlenmektedir. Berger ve ark. (5) ile Türemiş ve ark. (9) da üre ile muamele edilen mısır silajlarında ham protein miktarlarının arttığını bildirmişlerdir. Melasın tek başına silaj katkısı olarak kullanılması halinde, hızlı bir pH düşüşü sağlanamadığı, bu nedenle silajda yoğun bir proteolizisin gerçekleştiği O'Kiely (18) tarafından bildirilmektedir. Tüm mısır silajı çeşitlerinin üre+melas gruplarında, üreli gruplara göre ham protein düzeyinin düşük olması bu görüşü destekler niteliktedir.

Tablo 1. Süt olum döneminde hasat edilen üre yada üre+melas katkılı mısır silajlarının besin madde kompozisyonu, % KM.

Variyete	Muamele	KM	HK	OM	HP	NDF	ADF
Rx-947	Kontrol	26,02 <sup>e</sup>	6,52 <sup>bcd</sup>	93,48 <sup>abc</sup>	10,02 <sup>d</sup>	58,57 <sup>ab</sup>	34,14 <sup>abc</sup>
	Üre	25,67 <sup>ef</sup>	7,45 <sup>bc</sup>	92,55 <sup>bc</sup>	16,54 <sup>a</sup>	58,32 <sup>ab</sup>	35,06 <sup>ab</sup>
	Üre+Melas	29,42 <sup>c</sup>	8,25 <sup>ab</sup>	91,74 <sup>cd</sup>	14,97 <sup>b</sup>	48,45 <sup>de</sup>	29,25 <sup>c</sup>
33-94	Kontrol	30,94 <sup>b</sup>	6,96 <sup>bcd</sup>	93,04 <sup>abc</sup>	8,38 <sup>e</sup>	53,94 <sup>bcd</sup>	37,66 <sup>a</sup>
	Üre	31,19 <sup>b</sup>	7,03 <sup>bcd</sup>	92,98 <sup>abc</sup>	13,55 <sup>bc</sup>	53,61 <sup>bcd</sup>	34,43 <sup>abc</sup>
	Üre+Melas	34,27 <sup>a</sup>	6,99 <sup>bcd</sup>	93,00 <sup>abc</sup>	13,20 <sup>c</sup>	51,00 <sup>cde</sup>	31,52 <sup>bc</sup>
Frassino	Kontrol	27,60 <sup>d</sup>	5,90 <sup>cd</sup>	94,10 <sup>ab</sup>	9,10 <sup>de</sup>	58,66 <sup>ab</sup>	36,09 <sup>ab</sup>
	Üre	28,19 <sup>d</sup>	5,38 <sup>d</sup>	94,62 <sup>a</sup>	14,68 <sup>bc</sup>	56,50 <sup>bc</sup>	31,61 <sup>bc</sup>
	Üre+Melas	31,67 <sup>b</sup>	8,47 <sup>ab</sup>	91,53 <sup>cd</sup>	13,78 <sup>bc</sup>	45,26 <sup>e</sup>	31,36 <sup>bc</sup>
Arifiye	Kontrol	24,65 <sup>f</sup>	8,54 <sup>ab</sup>	91,46 <sup>cd</sup>	9,20 <sup>de</sup>	64,35 <sup>a</sup>	37,82 <sup>a</sup>
	Üre	24,80 <sup>ef</sup>	7,46 <sup>bc</sup>	92,54 <sup>ab</sup>	14,81 <sup>bc</sup>	59,73 <sup>ab</sup>	38,26 <sup>a</sup>
	Üre+Melas	28,72 <sup>cd</sup>	9,89 <sup>a</sup>	90,11 <sup>d</sup>	14,02 <sup>bc</sup>	55,47 <sup>bc</sup>	35,38 <sup>ab</sup>
Çeşit		*	*	*	*	*	-
Muamele		*	*	*	*	*	*
İnteraksiyon		-	*	*	*	-	*

<sup>a,b,...</sup>: Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler farklı bulunmuştur (P<0.05).

Tablo 2. Süt olum döneminde hasat edilen üre yada üre+melas katkılı mısır silajlarının pH ve organik asit düzeyleri, KM'de %.

Variyete	Muamele	PH	Laktik Asit	Asetik Asit	Propiyonik Asit	Bütirik Asit
Rx-947	Kontrol	3,78 <sup>e</sup>	7,82 <sup>a</sup>	0,98 <sup>a</sup>	0,33 <sup>a</sup>	0,29 <sup>cd</sup>
	Üre	3,89 <sup>d</sup>	2,78 <sup>cdef</sup>	0,81 <sup>ab</sup>	0,23 <sup>ab</sup>	0,23 <sup>d</sup>
	Üre+Melas	3,92 <sup>cd</sup>	2,81 <sup>cdef</sup>	0,78 <sup>abc</sup>	0,07 <sup>cde</sup>	0,15 <sup>d</sup>
33-94	Kontrol	3,80 <sup>e</sup>	4,38 <sup>bcd</sup>	0,60 <sup>bcd</sup>	0,15 <sup>bcd</sup>	0,50 <sup>b</sup>
	Üre	3,87 <sup>de</sup>	3,57 <sup>bcde</sup>	0,71 <sup>abcd</sup>	0,05 <sup>e</sup>	0,31 <sup>bcd</sup>
	Üre+Melas	4,10 <sup>a</sup>	2,55 <sup>def</sup>	0,52 <sup>cd</sup>	0,09 <sup>cde</sup>	0,15 <sup>d</sup>
Frassino	Kontrol	3,86 <sup>de</sup>	4,50 <sup>bc</sup>	0,57 <sup>bcd</sup>	0,16 <sup>bcd</sup>	0,18 <sup>d</sup>
	Üre	3,98 <sup>bc</sup>	1,00 <sup>f</sup>	0,48 <sup>d</sup>	0,24 <sup>ab</sup>	0,47 <sup>b</sup>
	Üre+Melas	4,02 <sup>ab</sup>	2,50 <sup>ef</sup>	0,58 <sup>bcd</sup>	0,18 <sup>bc</sup>	0,30 <sup>bcd</sup>
Arifiye	Kontrol	3,78 <sup>e</sup>	5,28 <sup>ab</sup>	0,74 <sup>abcd</sup>	0,18 <sup>bc</sup>	0,96 <sup>a</sup>
	Üre	3,97 <sup>bc</sup>	4,87 <sup>b</sup>	0,71 <sup>abcd</sup>	0,11 <sup>cde</sup>	0,46 <sup>bc</sup>
	Üre+Melas	4,08 <sup>a</sup>	3,92 <sup>bcde</sup>	0,92 <sup>a</sup>	0,16 <sup>bcd</sup>	0,48 <sup>bc</sup>
Çeşit		-	*	*	*	*
Muamele		*	*	-	-	-
İnteraksiyon		*	*	*	*	*

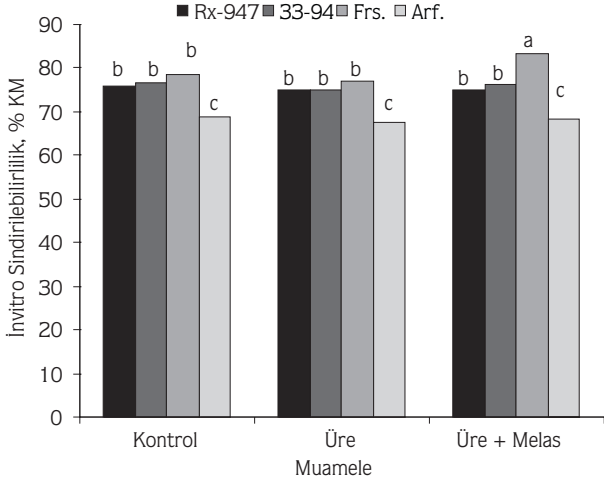
a,b,...: Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler farklı bulunmuştur (P<0.05).

Variyete	Muamele	<i>In vitro</i> Kuru Madde Sindirilebilirliği, %	Kuru Madde Verimi, kg/da	Sindirilebilir KM Verimi, kg/da
Rx-947	Kontrol	75,68 <sup>b</sup>	1390 <sup>b</sup>	1052,3 <sup>b</sup>
	Üre	74,94 <sup>b</sup>	1390 <sup>b</sup>	1042,0 <sup>b</sup>
	Üre+Melas	74,92 <sup>b</sup>	1390 <sup>b</sup>	1041,7 <sup>b</sup>
33-94	Kontrol	76,80 <sup>b</sup>	1774 <sup>a</sup>	1363,7 <sup>a</sup>
	Üre	74,98 <sup>b</sup>	1774 <sup>a</sup>	1331,3 <sup>a</sup>
	Üre+Melas	76,17 <sup>b</sup>	1774 <sup>a</sup>	1351,9 <sup>a</sup>
Frassino	Kontrol	78,48 <sup>b</sup>	1647 <sup>a</sup>	1293,4 <sup>a</sup>
	Üre	76,86 <sup>b</sup>	1647 <sup>a</sup>	1265,7 <sup>ab</sup>
	Üre+Melas	83,16 <sup>a</sup>	1647 <sup>a</sup>	1369,6 <sup>a</sup>
Arifiye	Kontrol	68,67 <sup>c</sup>	1630 <sup>a</sup>	1119,5 <sup>b</sup>
	Üre	67,60 <sup>c</sup>	1630 <sup>a</sup>	1102,7 <sup>b</sup>
	Üre+Melas	68,50 <sup>c</sup>	1630 <sup>a</sup>	1117,3 <sup>b</sup>
Çeşit		*	*	*
Muamele		-	-	-
İnteraksiyon		*	-	-

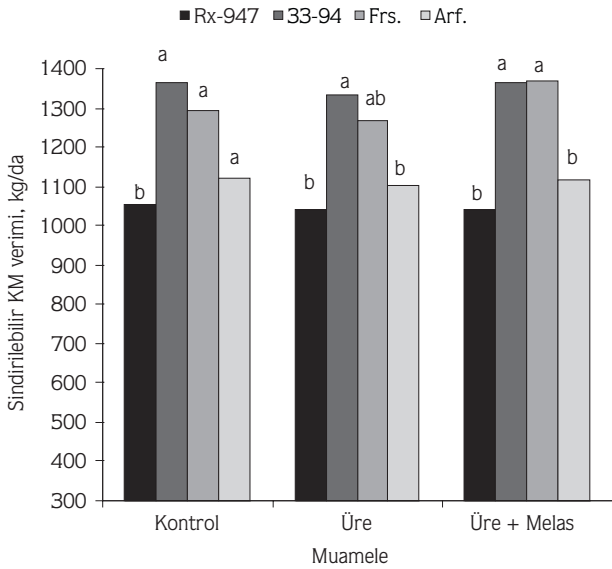
Tablo 3.

Süt olum döneminde hasat edilen üre yada üre+melas katkılı mısır silajlarının *in vitro* kuru madde sindirimi ( % ) ve birim alandan elde edilen sindirilebilir kuru madde verimleri (kg/da).

a,b,...: Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler farklı bulunmuştur (P<0.05).



Şekil 1 Süt olum döneminde hasat edilen üre yada üre+melas katkılı mısır silajlarının *in vitro* kuru madde sindirilebilirliği, %.



Şekil 2. Süt olum döneminde hasat edilen üre yada üre+melas katkılı mısır silajlarının birim alandan elde edilen sindirilebilir kuru madde verimi, kg/da.

Kontrol ve üreli gruplara göre genel olarak NDF ve ADF içerikleri üre + melas içeren silaj gruplarında düşük olarak saptanmıştır. Farklı silo materyallerine melas ilave edilmesinin silajdaki NDF, ADF ve ham selüloz miktarlarını azalttığı bazı araştırmacılar tarafından da bildirilmektedir (19,20). Ayrıca Bolsen ve ark. (21)'in da belirttikleri gibi, bu azalmanın nedeni, melasın laktik asit bakterileri başta olmak üzere bazı anaerob bakterilerin sayılarını

yükseltmelerine bağlı olarak, silajdaki NDF, ADF ve hemiselülozun yıkılmasını artırmasından kaynaklanmış olabilir.

Mısır silajlarının pH ve organik asit düzeyleri Tablo 2'de verilmiştir. Söz konusu tablo incelendiğinde, süt olum döneminde biçilen mısır silajlarındaki pH değerleri 3.78-4.10 arasında bulunmuştur. Bu değerler, silajlar için öngörülen normal değerlere (3.8-4.2) benzerdir (4). Tüm mısır varyetelerinde silaj pH'ları üre içeren gruplarda kontrol gruplarına göre genel olarak yüksek bulunmuştur. Sarwatt ve ark. (2), Berger ve ark. (5) ile Türemiş ve ark. (9)'da üre ilavesiyle silaj pH'sının önemli derecede yükselebileceğini bildirmektedirler. Melas katkısının silaj pH'sını düşürmesi (2,3) beklenirken, pH'nın beklenen düzeyde düşmemesi, ürenin tamponlayıcı etkisinden kaynaklanmaktadır (22).

Silaj fermentasyonunun ilk 4 günlük döneminde aerob bakterilerin etkisiyle öncelikle heksoz, fruktoz ve disakkaridler gibi kolay eriyebilir şekerler parçalanarak ısı, CO<sub>2</sub> ve asetik asit açığa çıkmaktadır (4). Tablo 2 incelendiğinde asetik asit düzeyleri bakımından mısır silajlarında çeşitler arası farklılık oluşmasına karşın, kontrol ve muamele grupları arasında istatistiksel bir farklılık saptanmamıştır (P>0,05). Asetik asit miktarlarının tüm varyete ve muamele gruplarında, mısır silajları için kabul edilen % 0.5-3 arasında bulunması (4, 23), silajların iyi bir şekilde kapatıldıklarını ve üre yada üre+melas katkılarının aerob bakterileri aynı düzeyde etkilemiş olduklarını göstermektedir.

Fermentasyonun ileri aşamalarında silaj pH'sı düşmekte ve laktik asit üreten bakterilerin hızlı bir şekilde çoğalarak kolay eriyebilir şekerleri parçalamaları sonucu, başta laktik asit olmak üzere asetik, propiyonik ve diğer organik asitler oluşmaktadır (4). Propiyonik asit miktarları incelendiğinde, iki mısır çeşidinin (Frassino ve Arifiye) muamele grupları arasında istatistiksel bir farklılık gözlenmemiş, ancak Rx-947 ve 33-94 varyetelerinin kontrol gruplarındaki propiyonik asit miktarlarının yüksek olduğu belirlenmiştir. Üre+melas gruplarındaki bu azalma, Singh ve ark. (24)'ün da belirttiği gibi üre ve melasın birlikte kullanılmasının bakteriyel popülasyonu azalttığı şeklinde yorumlanmıştır.

Kaliteli silajın önemli bir göstergesi, silajdaki bütirik asit düzeyinin düşük olmasıdır. Özellikle protein ve su içeriği yüksek silo materyallerinde, amonyak ve bütirik asit oldukça yüksek miktarlarda oluşmaktadır (21).

Silolamanın ilk 2 haftalık periyodunda pH 4 veya altında sabitlenmemiş ve yeterli miktarda laktik asit oluşmamışsa, Clostridialar gibi laktik asit ve şekerleri bütirik asite çeviren bakterilerin artabileceği bildirilmektedir (4,21). Tablo 2 incelendiğinde, Frassino çeşidinin üre katkılı grubunda bütirik asit düzeyinin yüksek olması kimi çalışmalarca (3,8) desteklenmektedir. Arifiye çeşidinin üre yada üre+melas katkılı gruplarında bütirik asitin düşük düzeyde bulunması, Thomas (3) ve O'Kiely (18) tarafından bildirilen ve melas katkısının silajların bütirik asit düzeyini azalttığı görüşünü destekler niteliktedir. Ancak Rx-947 varyetesinin üre ve 33-94 varyetesinin üre+melas gruplarındaki bütirik asit düzeylerinin kontrol gruplarıyla benzer düzeylerde bulunması net olarak katkılardan kaynaklanan bir etkinin olmadığı şeklinde yorumlanabilir.

Üre ve üre+melas içeren örneklerin laktik asit düzeyleri Rx-947 ve Frassino varyetelerinde kontrol gruplarından düşük bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Ancak 33-94 ve Arifiye varyetelerinde farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Bu bulgular, ürenin silajdaki anaerobik proteolitik bakterilerin artışına bağlı olarak, laktik asit oluşumunun azalmasıyla açıklanabilir (5,24). Genel olarak melas katkısının silajdaki laktik asit miktarını arttırdığı bilinmektedir (18). Araştırmada melasın üre ile birlikte kullanımından dolayı, bu etkinin oluşmadığı tahmin edilmektedir. Nitekim farklı çalışmalarda da melas katkısının silajdaki laktik asit düzeyini etkilemediği (25) veya düşürdüğü (26) bildirilmektedir. İyi kalitede bir silajın laktik asit düzeyinin % 4'ün üzerinde olması gerektiği bildirilmektedir (4). Mısır varyetelerinin kontrol gruplarındaki laktik asit düzeyleri incelendiğinde, bu görüşe göre, üre ve melas katkılarının kaliteli bir mısır silajı için gerekli olmadığı söylenebilir.

*In vitro* kuru madde sindirilebilirliği bakımından, Frassino çeşidinin üre+melas grubu hariç, diğer çeşitler ve muamele grupları arasında istatistiksel bir farklılık gözlenmemiştir (Tablo 3 ve Şekil 1). Frassino çeşidinin üre+melas içeren grubu, kontrol ve üre içeren grubundan daha yüksek bulunmuştur. Varyetelerinin *in vitro* KM sindirilebilirliği incelendiğinde, Arifiye çeşidinin diğer varyetelerinden daha düşük olarak sindirildiği, diğer varyetelerinde bu değerlerin benzer olduğu gözlenmiştir. Mısır silajlarına üre yada üre+melas katkılarının yapıldığı çalışmalarda, silajın *in vitro* sindirilme dereceleri parametre olarak incelenmediğinden karşılaştırma yapılamamıştır. Ancak kontrol gruplarındaki mısır silajlarının *in vitro* sindirilme dereceleri karşılaştırılmıştır. Örneğin; Arieli ve Werner (27) kuru maddede % 10.3 HP, % 49.1 NDF ve % 28.0 ADF içeren mısır silajının rumen sıvısı kullanılarak yapılan *in vitro* sindirimini % 66.5; De Boever ve ark. (28)da yapılan çalışmaları değerlendirerek 50 mısır silajındaki organik madde sindirilebilirliğini % 63.7- 77.8 arasında belirlemişlerdir. Tablo 3 ve Şekil 1'de görülebileceği gibi kontrol gruplarının *in vitro* sindirilme derecelerinin (% 67.6- 83.16 ) literatür bildirişlerine yakın olduğu söylenebilir.

Mısır çeşitlerinin birim alandan elde edilen sindirilebilir kuru madde miktarlarının kontrol ve muamele grupları arasında, istatistiksel bir farklılık meydana gelmemiştir (Tablo 3 ve Şekil 2). Ancak 33-94 ve Frassino varyetesine ait değerler Rx-947 ve Arifiye varyetelerinden daha yüksek bulunmuştur.

Sonuç olarak, süt olum döneminde biçilen mısır hasıllarına % 0.5 üre yada % 0.5 üre + % 4 melas ilavesi, silajların besin madde içeriğini olumlu yönde etkilemekle birlikte, silaj kalitesinde olumlu bir etki sağlamamıştır.

## Kaynaklar

1. Kılıç, A., Yalçın, S., Yılmaz, A.: Ruminant Beslemede Kaba Yem Kaynaklarında Yapılabilecek İyileştirmeler. TUYEM 5. Uluslararası Yem Kongresi ve Yem Sergisi. 1-2 Mayıs 2000, Antalya.
2. Sarwatt, S.V., Urio, N.A., Ekern, A.: Evaluation of Some Tropical Forages as Silage. Nutr. Abstr. Rev. Series B. 1995; 65(10): 4836.
3. Thomas, J.W.: Preservatives for Conserved Forage Crops. J. Anim. Sci. 1987; 47(3): 721-735.
4. Etgen, W.M., James, R.E., Reaves, P.M.: Dairy Cattle Feeding and Management. John Wiley and Sons, Inc. 1987, New York.
5. Berger, L.L., Fahey Jr., G.C., Bourguin, L.D., Titgemeyer, E.C.: Modification of Forage Quality after Harvest. In Fahey, Jr., G.C. (Ed.) Forage Quality Evaluation and Utilization. American Society of Agronomy Inc. 1994, Lincoln.
6. Huber, C.T., Santana, O.P.: Ammonia-Treated Corn Silage for Dairy Cattle. J. Dairy Sci. 1972; 55: 489-493.
7. Yang, Z., Zhao, L., Luo A., Peng, G., Gong, Y., Song, Z.: Trials of Urea-Ammonium Sulfate Additive in Maize Silage and Feeding of Lactating Cows. Nutr. Abstr. Rev. Series B. 1997; 67(11): 5016.

8. Spoelstra, S.F.: Developments in Silage Making in The Netherlands. Institute for Livestock Feeding and Nutrition. Research Annual Report. 1988; 38-46.
9. Türemiş, A., Kızılcımşek, M. Kızıl, S., İnal, İ., Sağlamtimur, T.: Bazı Katkı Maddelerinin Çukurova Koşullarında Yetiştirilebilen Bazı Yazlık Yembitkileri ve Karışımlarından Yapılan Silajlar Üzerine Etkilerinin Saptanması Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye 1. Silaj Kongresi. Hasad Yayıncılık. 1997; 166-175.
10. Leventini, M.W., Hunt, C. W., Roffler, R.E., Casebolt, D.G.: Effect of Dietary Level of Barley-Based Supplements and Ruminant Buffer on Digestion and Growth by Beef Cattle. J. Anim. Sci. 1990; 68: 4334-4344.
11. Akkılıç, M., Sürmen, S.: Yem Maddeleri ve Hayvan Besleme Laboratuvar Kitabı. A.Ü.Basımevi, 1979, Ankara.
12. Van Soest, P.J., Robertson, J.B. : Systems of Analyses for Evaluation of Fibrous Feed. *In*: Pigden, W.J., Balch, C.C., Graham, M. "Proc. Int. Workshop on Standardization of Analytical Methodology for Feeds." Int. Dev. Res. Center, 1979, Ottawa.
13. Marten, G.C., Barnes, R.F.: Prediction of Energy Digestibility of Forages with *In vitro* Rumen Fermentation and Fungal Enzyme Systems. *In*: Pigden, W.J., Balch, C.C., Graham, M. *In* "Proc. Int. Workshop on Standardization of Analytical Methodology for Feed". Int. Dev. Res. Center, 1980, Ottawa.
14. Tilley, J.M.A., Terry, R.A.A.: Two-Stage Technique for the *In vitro* Digestion of Forage Crops. J. Br. Grassl. Soc., 1963; 18: 104-111.
15. Steel, R.G., Torrie, J.H.: "Principle and Procedures of Statistics" (2<sup>nd</sup> Ed.). McDonald Book Co., Inc., 1980, New York.
16. SAS. Sas User's Guide: Statistics (Version 5 Ed.). SAS Inst., Inc. 1985, Cary, NC.
17. Huber, C.T., Lichtenwalner, R.E., Thomas, J.W.: Factors Affecting Response of Lactating Cows to Ammonia-Treated Corn Silage. J. Dairy Sci. 1973; 56: 1283-1289.
18. O'Kiely, P.: The Effect of Ensiling Sugarbeet Pulp with Grass Composition, Effluent Production and Animal Performance. Irish J. Agri. Food Res. 1992; 31: 115-128.
19. Kurtoğlu, V., Coşkun, B.: Mikrobiyal İnokulant ile Hazırlanan Yonca Silajının Süt İneklerinde Süt Verimi ve Bileşimi ile İnokulasyonun Silaj Kalitesi Üzerine Etkisi. Doktora Tezi, S.Ü. Sağlık Bil. Enst. 1998, Konya.
20. Castle, M., Watson, J.N.: Silage and Milk Production Studies with Molasses and Formic Acid as Additives for Grass Silage. Grass Forage Sci. 1985; 40(1): 85-92.
21. Bolsen, K.K., Ashbell, G., Weinberg, Z.G.: Silage Fermentation and Silage Additives. Ajas. 1996; 9(5): 483-493.
22. Deniz, S., Demirel, M., Tuncer, Ş.D., Kaplan, O., Aksu, T.: Değişik Şekillerde Üretilen Şeker Pancarı Posası Silajının Süt İneği ve Kuzu Rasyonlarında Kullanılma Olanakları. 1. Kaliteli Şeker Pancarı Posası Silajının Elde Edilmesi. Türkiye 1. Silaj Kongresi. Hasad Yayıncılık. 1997; 67-73.
23. Luther, M.R.: Effect of Microbial Inoculation of Whole Plant Corn Silage on Chemical Characteristics, Preservation and Utilization by Steers. J. Anim. Sci. 1986; 1: 67-73.
24. Singh, A., Edward, J.C., Mor, S., Singh, K. : Effect of Inoculation of Lactic Acid Bacteria and Additives on Ensiling MP Chari (*Sorghum bicolor*) Indian J. Anim. Sci. 1996; 66(11): 1159-1165.
25. Chambelain, D.G., Martin, P.A., Robertson, S., Hunter, E.A.: Effect of the Type of Additives and the Type of Supplement on the Utilization of Grass Silage for Milk Production in Dairy Cows. Grass and Forage Sci. 1992; 47: 391-399.
26. Lattenmae, P., Ohlsson, C., Lingvall, P.: The Combined Effect of Molasses and Formic Acid on Quality of Red-Clover Silage. Swedish J. Agri. Research. 1996; 26(1): 31-41.
27. Arieli, A., Werner, D.: A Comparison between Fermentation Heat of Forages and Organic Matter Digestibility Determined by *In vitro* Incubation with Rumen Fluid. Anim. Feed. Sci. Technol. 1989; 23: 333-341.
28. De Boever, J.R., Cottyn, B.G., De Brabander, D.L., Vanacker, J.M., Boucque, Ch.V.: Equations to Predict Digestibility and Energy Value of Grass Silage, Maize Silage, Grass Hays, Compound Feeds and Raw Materials for Cattle. Nutr. Abstr. Rev. Series B. 1999; 11: 835-851.