

## Erken Süt Olum Döneminde Biçilen Bazı Mısır Hasıllarına Üre ve Melas İlavesinin Silaj Kalitesi ve Sindirilebilir Kuru Madde Verimine Etkisi\*

Nihat DENEK

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

Suphi DENİZ

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

Geliş Tarihi: 20.06.2002

**Özet:** Bu çalışmada, erken süt olum döneminde hasat edilen Rx-947, 33-94, Frassino ve Arifiye silajlık mısır çeşitlerinin kontrol, ağırlık esasına göre % 0,5 üre yada % 0,5 üre + % 4 melas katkısının silaj kalitesi, in vitro kuru madde sindirilebilirliği ve sindirilebilir kuru madde verimi üzerine etkisi incelenmiştir.

Üre katkısı silajların ham protein içeriğini arttırmıştır ( $P < 0,05$ ). Kontrol grubu silajlarının NDF içerikleri aynı sıraya göre % 69,40, % 69,34, % 62,67 ve % 64,35 olarak ( $P < 0,05$ ); ADF içerikleri ise sırasıyla % 38,68, % 38,69, % 34,93 ve % 37,04 olarak belirlenmiştir ( $P < 0,05$ ).

Rx-947 hariç, diğer çeşitlerde üre yada üre + melas katkısı silajların pH değerini yükseltmiştir ( $P < 0,05$ ). Silaj örneklerinin laktik, asetik, propiyonik ve bütirik asit değerleri sırasıyla 23,2-153,3, 7,8-23,4, 0,6-1,6 ve 0,0-0,54 g/kg KM aralığında bulunmuştur. Rx-947 ve Frassino çeşitlerinde üre yada üre + melas katkısı, 33-94 çeşidinde ise sadece üre + melas katkısı silajların laktik asit düzeyini; Rx-947, Frassino ve Arifiye silajlarına üre + melas katkısının asetik asit düzeyini arttırdığı saptanmıştır ( $P < 0,05$ ).

Silajların in vitro kuru madde sindirilebilirliği açısından sadece Frassino ve Arifiye çeşitleri arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ( $P < 0,05$ ). Üre katkısının tüm çeşitlerde kuru madde sindirilebilirliğini azalttığı, üre + melas katkısının ise, Frassino çeşidi hariç, diğer çeşitlerde bu olumsuzluğu ortadan kaldırdığı belirlenmiştir ( $P < 0,05$ ).

Rx-947, 33-94, Frassino ve Arifiye çeşitlerinin kontrol silajlarından elde edilen sindirilebilir kuru madde miktarları ise sırasıyla 863,68, 1142,43, 1044,65 ve 1075,07 kg/da olarak bulunmuştur ( $P < 0,05$ ). Kontrol gruplarında birim alandan elde edilen sindirilebilir kuru madde miktarları açısından Rx-947 çeşidi diğer çeşitlerden düşük bulunmuştur ( $P < 0,05$ ).

Bu çalışmada kullanılan mısır çeşitlerinin erken süt olum döneminde (KM % 20 ve üzeri) biçilerek silolanabileceği, üre ve melas katkısının ise sadece silajı azot ve enerji yönünden desteklemek amacıyla kullanılabilmesi sonucuna varılmıştır.

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

### The Effects of Urea and Molasses Addition Into Corn Harvested at Early-Milk Stage on Silage Quality and Digestible Dry Matter Yield

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effects of the addition of 0.5% urea or 0.5% urea plus 4% (w/w) molasses into corn varieties (Rx-947, 33-94, Frassino, and Arifiye) harvested at the early-milk stage on silage quality, in vitro digestibility and digestible dry matter (DM) yield.

The addition of urea into silage increased the CP content ( $P < 0,05$ ). The neutral detergent fiber and acid detergent fiber contents of the control silages were 69.40 and 38.68 for Rx-947, 69.34 and 38.69 for 33-94, 62.67 and 34.93 for Frassino, and 64.35 and 37.04 for Arifiye ( $P < 0,05$ ).

The addition of urea or urea plus molasses into silage increased the silage pH in all varieties, except for Rx-947 ( $P < 0,05$ ). The lactic, acetic, propionic and butyric acid contents of the silage samples were between 23.2 and 153.3, 7.8 and 23.4, 0.6 and 1.6, and 0.0 and 0.54 g/kg DM, respectively. The addition of urea or urea and molasses into Rx-947 and Frassino varieties and the addition of urea only into the 33-94 variety increased silage lactic acid levels. The addition of urea and molasses into Rx-947, Frassino and Arifiye varieties also increased silage acetic acid levels ( $P < 0,05$ ).

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

There was a significant difference only between the Frassino and Arifiye varieties on this parameter ( $P < 0,05$ ). The addition of urea only into silage decreased DM digestibility; the addition of molasses with urea, however, eliminated this negative effect of urea on digestibility in all varieties, except for Frassino ( $P < 0,05$ ).

Digestible DM yields of untreated silage were 863.68, 1142.43, 1044.43, and 1075.07 kg/decare (10 decares = 1 hectare) for Rx-947, 33-94, Frassino and Arifiye, respectively ( $P < 0,05$ ). The digestible DM yield of untreated Rx-947 silage was significantly lower than those of the others ( $P < 0,05$ ).

It can be concluded that corn varieties harvested at the early-milk stage (20% DM) can be ensiled, and that urea and molasses can be used as silage additive to increase CP and energy content of silages.

**Key Words:** Corn silage, urea and molasses addition, in vitro digestibility.

## Giriş

Ruminantların beslenmesinde vazgeçilmez bir kaynak olan kaba yem üretimi gerek kalitatif ve gerekse kantitatif olarak yetersizdir. Kaba yem üretimimizin yetersiz oluşu, hayvan beslemede yem değeri düşük sap, saman ve kavuz gibi yemlerin kullanımını zorunlu hale getirmektedir. Ülkemizde hayvanların tüm yıl boyu kaba yem ihtiyaçlarının karşılanmasında, yemlerin konservasyon tekniklerinden kurutma yaygın olarak kullanılmasına karşın, silaj yapımı ve yemlerin silolanarak konservasyonu arzu edilen düzeylere ulaşamamıştır (1).

Sorgum ve mısır türleri birim alandan çok fazla yeşil aksam üretmeleri, silaj yapımına uygunlukları ve besleme değerlerinin yüksek olması gibi özellikleri nedeniyle, dünyada en önemli silajlık yem bitkileri durumundadırlar. Bu bitkilerle yapılan silajlara çoğu kez hiçbir katkı maddesi ilave edilmeksizin kaliteli silo yemi elde edebilmek mümkün olmaktadır (2-4). Silajlık mısır, yüksek düzeyde kolay parçalanabilir karbonhidrat içeriği ve uygun tamponlama kapasitesinden dolayı en kolay silolanabilen yem bitkisidir. Ancak mısır silajının hayvan besleme bakımından en önemli eksiği uygun enerji içeriğine karşın protein ve mineral madde içeriği bakımından yetersiz oluşudur (5,6).

Silajların besin madde eksikliklerini tamamlamak ve iyi bir konservasyon sağlamak amacıyla, son yıllarda birçok silaj katkı maddesi geliştirilmiş olup bunlar, asitler, tuzlar, şekerler, biyolojik etmenler ve azot içeren bileşiklerdir (7). Katkı maddeleri silajın saklanması sırasında besin madde kaybını azaltarak silolan ürünün besin madde içeriğini arttırmak amacıyla da kullanılmaktadırlar (7). Silajlara üre ve melas katkısı iyi ve pekiyi kalitede silaj elde edilmesine yardımcı olmaktadır. (8). Üre ilavesi silajın pH ve ham protein değerlerini arttırdığı, melas ilavesinin ise pH değerini düşürdüğü, laktik asit düzeyini ve yem

tüketimi ile günlük canlı ağırlık artışını arttırdığı bildirilmektedir (9).

Silo yeminin niteliği ile silajlık bitkilerin hasat devreleri arasında yakın bir ilişki bulunmaktadır. Erken devrelerde yapılan biçimlerde silajlık bitkinin su içeriği yüksek olduğundan, suda kolay eriyebilir karbonhidrat düzeyi düşük olmakta ve laktik asit bakterilerinin gelişimi yetersiz kalmaktadır (10). Süt olum ve hamur olum devrelerinde biçilen silajlık bitkilerde, kuru madde içeriğinin artmasıyla birlikte, yemin silolanma kapasitesinde de artış olmaktadır (11).

Bu çalışma, erken süt olum döneminde hasat edilen farklı mısır çeşitlerine üre yada üre + melas katkısının silaj kalitesi ile bu silajların in vitro kuru madde sindirilebilirliği ve birim alandan elde edilen sindirilebilir kuru madde miktarına (kg/da) etkisini araştırmak amacıyla yapılmıştır.

## Materyal ve Metot

Araştırmada silaj materyali olarak silajlık mısır çeşitlerinin (Rx-947, 33-94, Frassino ve Arifiye) erken süt olum döneminde biçilen hasılları kullanılmıştır. Hasat edilen mısır hasılları katkısız, ağırlık esasına göre % 0,5 üre ve % 0,5 üre + % 4 melas ilave edilerek 3 grup oluşturulmuştur. Farklı 4 çeşit, 3 grup ve 3'er tekerrür olmak üzere toplam 36 adet silaj örneği 1 litrelik cam kavanozlara sıkıştırılarak doldurulmuştur. Cam kavanozların kapakları delinmiş ve kavanozlar ters çevrilerek 48 saat süreyle silo suyu drenajı sağlanmıştır. Kavanozlar 90 günlük inkubasyondan 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'sı ölçülmüştür. Daha sonra filtre kağıdından süzülen silaj sıvısı organik asit (laktik, asetik,

propiyonik ve bütirik asit) analizleri yapıncaya kadar derin dondurucuda saklanmıştır. Organik asit analizleri gaz kromatografi cihazında Leventini ve ark. (12)'nin bildirdikleri yöntemle göre yapılmıştır.

Silaj örneklerinin ham protein (HP) analizleri yaş numunelerde yapılmıştır. Kuru madde (KM), HP ve ham kül (HK) analizleri Weende analiz sistemine göre (13), ADF ve NDF analizleri ise Van Soest ve Robertson (14)'ün bildirdikleri yöntemle göre yapılmıştır.

Silaj örneklerinin in vitro kuru madde sindirilebilirlikleri Tilley ve Terry (15)'nin bildirdiği ve Marten ve Barnes (16) tarafından modifiye edilmiş iki fazlı sindirim yöntemine göre yapılmıştır. Birim alandan (da) elde edilen sindirilebilir kuru madde miktarı, silaj örneklerinin in vitro kuru madde sindirilebilirlikleri ile birim alandan elde edilen kuru madde miktarının çarpımı ile hesaplanmıştır.

Araştırmadan elde edilen verilerin istatistiksel değerlendirilmesinde varyans analizi, gruplar arası farklılığın belirlenmesinde ise Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (17). Bu amaçla SAS (18) paket programı kullanılmıştır.

## Bulgular

Erken süt olum döneminde hasat edilen mısır hasıllarına üre yada üre + melas katkısının silajların ham besin madde değerlerine etkileri Tablo 1'de, silajların pH ve organik asit değerleri üzerine etkileri Tablo 2'de, silajların kuru madde sindirilebilirliği ile birim alandan elde edilen sindirilebilir kuru madde miktarı üzerine etkileri (kg/da) Tablo 3 ile Şekil 1 ve 2'de sunulmuştur.

## Tartışma

Erken süt olum döneminde hasat edilen mısır çeşitlerine üre yada üre + melas katkısının silaj kalitesi ile bu silajların in vitro kuru madde sindirilebilirliklerini incelemek amacıyla yapılan bu çalışmada, hazırlanan silajların ham besin madde içerikleri Tablo 1'de verilmiştir. Rx-947, 33-94, Frassino ve Arifiye çeşitlerinin kontrol silajlarının kuru madde içerikleri sırasıyla % 20,46, % 23,28, % 22,98 ve % 23,05 olarak belirlenmiş ( $P < 0,05$ ) ve Rx-947 çeşidinin kontrol grubu ile diğer çeşitlerin kontrol silajları arasındaki farklılık önemli ( $P < 0,05$ ) bulunmuştur. Bu değerler, kaliteli silajlar için bildirilen % 20-35 KM sınırları (19) arasında

bulunmaktadır. Rx-947 ve 33-94 çeşitlerinde üre yada üre + melas katkısı silajların KM düzeyini yükseltmiş ( $P < 0,05$ ) ve bu sonuç, Türemiş ve ark. (8)'nin silajlara tahıl kırması, melas yada üre katkısının silaj kuru madde düzeyini arttırdığı yönündeki bildirimini ile uyumlu bulunmuş, ancak diğer çeşitlerde katkıların etkisi önemli bulunmamıştır.

Bu çalışmada kullanılan silajların organik madde düzeyleri yönünden en yüksek değer (% 93,88), 33-94 çeşidinin üre katkılı silajından, en düşük değer (% 91,58) ise, Arifiye çeşidinin üre katkılı silajlarından elde edilmiştir ( $P < 0,05$ ). 33-94 çeşidinin kontrol ve üre katkılı grupları ile Frassino çeşidinin kontrol grubu, OM yönünden diğer silajlardan farklı bulunmuştur ( $P < 0,05$ ). Bu sonuç, melasın içeriğinde bulunan minerallerden dolayı, silajın ham kül düzeyini attırdığı yönündeki bildirimleri (20,21) destekler niteliktedir.

Çalışmada kullanılan silajların ham protein içerikleri Tablo 1'de verilmiştir. Rx-947, 33-94, Frassino ve Arifiye çeşitlerinin kontrol silajlarının ham protein içerikleri sırasıyla % 8,26, % 8,30, % 9,96 ve % 8,64 KM olarak belirlenmiştir ( $P < 0,05$ ). Silajlara üre katkısı beklenildiği gibi, silajların ham protein içeriklerini arttırmıştır ( $P < 0,05$ ).

Rx-947, 33-94, Frassino ve Arifiye çeşitlerinin kontrol silajlarının NDF içerikleri sırasıyla % 69,40, % 69,34, % 62,67 ve % 64,35 olarak belirlenmiştir ( $P < 0,05$ ). Rx-947 ve 33-94 çeşitlerine ait NDF değerleri Frassino ve Arifiye çeşitlerinden daha yüksek bulunmuştur. Silajlara üre yada üre + melas katkısının Rx-947 ve 33-94 çeşitlerinde NDF değerlerini düşürdüğü, Frassino çeşidinde değiştirmedeği, Arifiye çeşidinde ise üre katkısının silajın NDF içeriğini değiştirmedeği, ancak üre + melas katkısının bu parametreyi düşürdüğü belirlenmiştir ( $P < 0,05$ ).

Silajların ADF içerikleri Rx-947, 33-94, Frassino ve Arifiye çeşitlerinin kontrol silajlarında sırasıyla % 38,68, % 38,69, % 34,93 ve % 37,04 olarak belirlenmiştir ( $P < 0,05$ ). Rx-947, 33-94 ve Arifiye çeşitlerine ait ADF değerleri Frassino çeşidinden daha yüksek bulunmuştur ( $P < 0,05$ ). Silajlara üre + melas katkısının Rx-947 ve 33-94 çeşitlerinde ADF değerlerini düşürdüğü, Frassino ve Arifiye çeşitlerinde ise etkili olmadığı belirlenmiştir.

Silajların kalitelerinin belirlenmesinde önemli kriterlerden biri, silajların pH düzeyidir (22). Tablo 2 incelendiğinde, silajların pH değerlerinin 3,58 ile 4,25

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

Çeşit	Muamele	KM	HK	OM	HP	NDF	ADF
Rx-947	Kontrol	20,46 <sup>f</sup>	8,26 <sup>a</sup>	91,74 <sup>c</sup>	8,26 <sup>e</sup>	69,40 <sup>a</sup>	38,68 <sup>a</sup>
	Üre	21,85 <sup>de</sup>	7,09 <sup>bc</sup>	92,91 <sup>bc</sup>	16,05 <sup>ab</sup>	62,41 <sup>b</sup>	37,81 <sup>ab</sup>
	Üre + Melas	24,02 <sup>c</sup>	7,36 <sup>b</sup>	92,64 <sup>bc</sup>	16,71 <sup>ab</sup>	57,55 <sup>c</sup>	33,47 <sup>cde</sup>
33-94	Kontrol	23,28 <sup>c</sup>	6,43 <sup>d</sup>	93,57 <sup>ab</sup>	8,30 <sup>e</sup>	69,34 <sup>a</sup>	38,68 <sup>a</sup>
	Üre	25,42 <sup>b</sup>	6,13 <sup>d</sup>	93,88 <sup>ab</sup>	13,55 <sup>cd</sup>	63,03 <sup>b</sup>	35,69 <sup>abc</sup>
	Üre + Melas	27,14 <sup>a</sup>	7,19 <sup>bc</sup>	92,81 <sup>bc</sup>	15,02 <sup>bc</sup>	58,10 <sup>c</sup>	31,08 <sup>e</sup>
Frassino	Kontrol	22,98 <sup>cd</sup>	6,39 <sup>d</sup>	93,61 <sup>ab</sup>	9,96 <sup>e</sup>	62,67 <sup>b</sup>	34,93 <sup>bcd</sup>
	Üre	21,22 <sup>ef</sup>	6,70 <sup>cd</sup>	93,14 <sup>abc</sup>	17,27 <sup>a</sup>	63,20 <sup>b</sup>	31,65 <sup>de</sup>
	Üre + Melas	23,47 <sup>c</sup>	7,44 <sup>b</sup>	92,60 <sup>bc</sup>	16,64 <sup>ab</sup>	62,07 <sup>b</sup>	33,82 <sup>cde</sup>
Arifiye	Kontrol	23,05 <sup>cd</sup>	8,11 <sup>a</sup>	91,88 <sup>c</sup>	8,64 <sup>e</sup>	64,35 <sup>b</sup>	37,04 <sup>abc</sup>
	Üre	23,00 <sup>cd</sup>	8,42 <sup>a</sup>	91,58 <sup>c</sup>	11,97 <sup>d</sup>	63,03 <sup>b</sup>	38,01 <sup>ab</sup>
	Üre + Melas	25,75 <sup>d</sup>	8,25 <sup>a</sup>	91,75 <sup>c</sup>	13,57 <sup>cd</sup>	58,49 <sup>c</sup>	36,00 <sup>abc</sup>
Çeşit		*	*	*	-	*	*
Muamele		*	*	*	*	*	*
İnteraksiyon		*	*	*	-	*	*

a-f : Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler farklı bulunmuştur (P < 0,05).

Tablo 2. Erken süt olum döneminde hasat edilen üre yada üre + melas katkılı mısır silajlarının pH ve organik asit düzeyleri, g/kg KM.

Çeşit	Muamele	pH	Laktik Asit	Asetik Asit	Propiyonik Asit	Bütirik Asit
Rx-947	Kontrol	3,70 <sup>cd</sup>	55,6 <sup>bc</sup>	12,9 <sup>cde</sup>	1,4 <sup>abc</sup>	0
	Üre	3,66 <sup>de</sup>	119,9 <sup>a</sup>	14,9 <sup>cd</sup>	1,1 <sup>abc</sup>	0
	Üre + Melas	3,80 <sup>c</sup>	141,8 <sup>a</sup>	23,4 <sup>a</sup>	1,6 <sup>a</sup>	0
33-94	Kontrol	3,72 <sup>cd</sup>	23,2 <sup>c</sup>	8,5 <sup>ef</sup>	1,0 <sup>abc</sup>	0
	Üre	3,92 <sup>b</sup>	27,7 <sup>c</sup>	7,8 <sup>f</sup>	0,8 <sup>bc</sup>	0
	Üre + Melas	4,25 <sup>a</sup>	71,3 <sup>b</sup>	10,1 <sup>def</sup>	1,0 <sup>abc</sup>	0
Frassino	Kontrol	3,74 <sup>cd</sup>	52,6 <sup>b</sup>	15,3 <sup>c</sup>	0,6 <sup>c</sup>	0
	Üre	4,19 <sup>a</sup>	153,2 <sup>a</sup>	16,4 <sup>bc</sup>	0,8 <sup>bc</sup>	0
	Üre + Melas	4,23 <sup>a</sup>	153,3 <sup>a</sup>	20,2 <sup>ab</sup>	0,9 <sup>abc</sup>	0
Arifiye	Kontrol	3,58 <sup>e</sup>	79,6 <sup>b</sup>	14,7 <sup>cd</sup>	1,1 <sup>ab</sup>	0,54
	Üre	3,65 <sup>de</sup>	70,8 <sup>b</sup>	17,4 <sup>bc</sup>	1,2 <sup>ab</sup>	0
	Üre + Melas	3,73 <sup>cd</sup>	67,9 <sup>b</sup>	21,9 <sup>a</sup>	1,5 <sup>ab</sup>	0
Çeşit		*	*	*	-	-
Muamele		*	*	*	*	-
İnteraksiyon		*	*	*	-	-

a-f : Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler farklı bulunmuştur (P < 0,05).

arasında olduğu görülmektedir. En düşük pH değeri 3,58 olarak Arifiye çeşidinin kontrol grubu silajından, en yüksek pH değeri ise 4,25 ile 33-94 çeşidinin üre + melas katkılı silajından elde edilmiştir ( $P < 0,05$ ). Çalışmada kullanılan mısır çeşitlerinin tamamı ele alındığında, Rx-947, 33-94, Frassino ve Arifiye kontrol silajlarının pH değerlerinin 3,70, 3,72, 3,74 ve 3,58 olduğu ve Rx-947, 33-94 ve Frassino çeşitlerinin pH değerleri arasındaki farklılığın önemsiz, Arifiye çeşidi ile diğer çeşitler arasındaki farklılığın ise önemli olduğu belirlenmiştir. Araştırmada Rx-947 hariç, diğer çeşitlerde üre yada üre + melas katkısı silajların pH değerini yükseltmiştir ( $P < 0,05$ ). Ancak tüm çeşit ve katkılar için elde edilen pH değerleri optimum silaj pH'sı olarak kabul edilen 3,80-4,20 değerlerine yakın, Coşkun ve ark. (23)'ün bildirdiği 3,50-4,50 sınırları içerisinde bulunmuştur. Bu çalışmada, silajlara melas katkısının silaj pH'sını azalttığı yönündeki bildirimlerin (21,24) aksine, gerek üre ve gerekse üre + melas katkısı silajların pH'sında artışa neden olmuştur. Nitekim Türemiş ve ark. (25) da silajlara üre yada üre + melas ilavesinin silaj pH'sını yükselttiğini bildirmektedirler. Çerçi ve ark. (26) ise körpe ve süt olum devrelerinde hasat edilerek silolanan mısır silajlarının pH değerlerini sırasıyla 4,16 ve 4,38 olarak bulmuş; bu silajlara % 0,5 üre ilavesinin bu değerleri sırasıyla 5,10 ve 5,42'ye çıkardığını belirlemişlerdir. Aynı araştırmacılar körpe dönemde silolanan hasılların pH ve laktik asit değerlerinin düşük oluşunu, erken dönemde hasat edilen yeşil yemlerde karbonhidrat birikiminin süt olgunluğu döneminden daha düşük olmasına, dolayısıyla laktik asit bakterilerinin kolay eriyebilir karbonhidrat ihtiyaçlarını karşılayamamalarına ve yeterince çoğalamamalarına bağlamışlardır.

Çalışmada kullanılan silajların laktik asit düzeyleri Tablo 2'de verilmiştir. En yüksek değer (153,3 g/kg KM) Frassino çeşidinin üre + melas grubundan, en düşük değer (23,2 g/kg KM) ise 33-94 çeşidinin kontrol grubundan elde edilmiştir ( $P < 0,05$ ). Rx-947, 33-94, Frassino ve Arifiye silajlarının laktik asit değerleri kontrol grubunda sırasıyla 55,6, 23,2, 52,6 ve 79,6 g/kg KM olarak; üre katkılı gruplarda sırasıyla 119,9, 27,7, 153,2 ve 70,8 g/kg KM olarak; üre + melas gruplarında ise sırasıyla 141,8, 71,3, 153,3 ve 67,9 g/kg KM olarak belirlenmiştir ( $P < 0,05$ ). Rx-947 ve Frassino çeşitlerinde üre yada üre + melas katkısının, 33-94 çeşidinde ise sadece üre + melas katkısının silajların laktik asit düzeyini belirgin olarak arttırdığı belirlenmiştir ( $P < 0,05$ ). Bu

sonuç çeşitli araştırmacıların (9,26,27) bildirdikleri sonuçlarla uyumlu bulunmuştur. Bu çalışmada silajlara üre yada üre + melas katkısının silajların laktik asit düzeyini arttırmış olması, vejetasyonun erken döneminde hasat edilen bitkilerde kolay eriyebilir karbonhidrat içeriklerinin yetersiz olması nedeniyle (11,28), laktik asit bakterilerinin ihtiyacı olan kolay eriyebilir karbonhidratları melastan karşılamış olmasına bağlanabilir.

Araştırmada kullanılan silaj örneklerinin asetik asit değerleri 7,8-23,4 g/kg KM arasında belirlenmiştir (Tablo 2). En yüksek asetik asit değeri (23,4 g/kg KM) Rx-947 çeşidinin üre + melas katkılı grubundan, en düşük değer (7,8 g/kg KM) ise 33-94 çeşidinin üre katkılı grubundan elde edilmiştir ( $P < 0,05$ ). Rx-947, 33-94, Frassino ve Arifiye çeşitlerinin kontrol silajlarına ait asetik asit değerleri sırasıyla 12,9, 8,5, 15,3 ve 14,7 g/kg KM olarak belirlenmiş olup, Rx-947, Frassino ve Arifiye çeşitleri arasındaki farklılık önemsiz, 33-94 ve Frassino çeşitleri arasındaki farklılık ise önemli ( $P < 0,05$ ) bulunmuştur. Rx-947, Frassino ve Arifiye silajlarına üre + melas katkısının silaj asetik asit düzeyini arttırdığı ( $P < 0,05$ ) saptanmıştır. İyi bir silo yeminde asetik asit oranının % 0,8'in üzerine çıkmaması istenen bir sonuçtur (5). Ancak bu çalışmada kullanılan yem materyalleri, erken süt olum döneminde biçildiğinden, kuru madde ve suda eriyebilir karbonhidrat içeriklerinin düşük olması, asetik asit düzeyinin belirtilen değerlerin üzerinde çıkmasına neden olmuştur. Nitekim bir çalışmada (29) KM düzeyi düşük silajlarda asetik asit ve bütirik asit düzeylerinin yüksek olmasının beklenen bir sonuç olabileceği bildirilmektedir. Türemiş ve ark. (25) süt olum döneminde biçilen mısır silajlarına ağırlık esasına göre % 1 üre, % 2 melas yada % 5 tahıl kırmacı ilave etmiş ve en yüksek asetik asit değerlerinin üre ilavesiyle ortaya çıktığını bildirmişlerdir.

Araştırmada kullanılan silaj örneklerinde en düşük propiyonik asit değeri (0,6 g/kg KM) Frassino çeşidinin kontrol grubundan, en yüksek değer (1,6 g/kg KM) ise Rx-947 varyetesinin üre + melas katkılı grubundan elde edilmiştir ( $P < 0,05$ ). Çalışmada kullanılan varyetelerden 33-94'ün üre, Frassino varyetesinin kontrol ve üre gruplarının, Rx-947 varyetesinin üre + melas grubu ile oluşturduğu farklılık önemli ( $P < 0,05$ ) bulunmuştur. Frassino varyetesinin kontrol grubu yine Rx-947 varyetesinin üre + melas, Arifiye varyetesinin kontrol ve üre + melas grubu ile oluşturduğu farklılık önemli ( $P < 0,05$ ) bulunmuştur.

Araştırmada kullanılan silajlarda bütirik asit sadece Arifiye çeşidinin kontrol grubunda (0,54 g/kg KM) belirlenebilmiştir (Tablo 2). Türemiş ve ark. (25) süt olum döneminde hasat ettikleri mısır hasıllarına % 1 üre, % 2 melas yada % 5 tahıl kırması ilave ederek hazırladıkları silajlarda, kırma ve üre ilavesinin silajların bütirik asit değerlerini yükselttiğini bildirilmektedir. Özellikle üre uygulamalarında bütirik asit değerlerinin yüksek bulunması, bu uygulamalarda pH değerinin (4,76) çok yüksek olmasından ve dolayısıyla bütirik asit oluşumunu sağlayan Clostridium grubu bakterilerin ortama hakim olmalarından kaynaklanmaktadır (19). Bütirik asit düzeyinin artışında diğer bir neden ise erken hasat edilen bitkilerin yapılarındaki kuru madde ve kolay eriyebilir karbonhidrat içeriklerinin düşüklüğüdür (11,28). Bu çalışmada kullanılan yemlerden sadece Arifiye çeşidinin kontrol grubunda bütirik asit oluşması, hazırlanan silajların uygun bir fermentasyona maruz kaldıklarını göstermektedir.

Silajların in vitro kuru madde sindirilebilirliğine ait değerler Tablo 3 ve Şekil 1'de verilmiştir. Rx-947, 33-94,

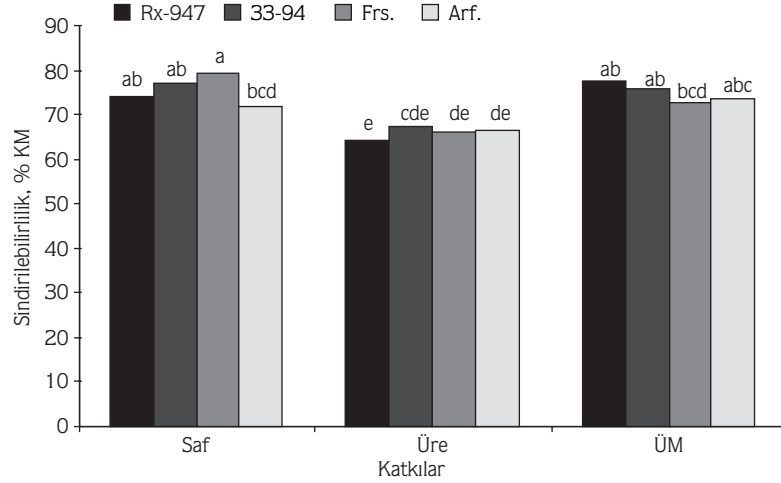
Frassino ve Arifiye çeşidi kontrol silajlarının in vitro kuru madde sindirilebilirlikleri sırasıyla % 73,95, % 77,16, % 79,19 ve % 71,76 olarak belirlenmiştir ( $P < 0,05$ ). Bu parametre açısından sadece Frassino ve Arifiye çeşitleri arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ( $P < 0,05$ ). Üre katkısının tüm çeşitlerde kuru madde sindirilebilirliğini azalttığı, üre + melas katkısının ise, Frassino çeşidi hariç, diğer çeşitlerde bu olumsuzluğu ortadan kaldırdığı belirlenmiştir ( $P < 0,05$ ). Çerçi ve ark. (26) körpe ve süt olum döneminde hasat edilen mısır silajlarına % 0,5 üre ilavesinin in vivo kuru madde ve organik madde sindirilebilirliğini etkilemediğini, ancak özellikle körpe dönemde hasat edilen silajlara üre katkısının kuru madde sindirilebilirliğini matematiksel olarak arttırdığını bildirmekteyiz.

Erken süt olum devresinde hasat edilen mısır çeşitlerine üre yada üre + melas katkısının birim alandan (da) elde edilen sindirilebilir kuru madde miktarına (KM kg/da) etkisi Tablo 3 ve Şekil 2'de verilmiştir. Rx-947, 33-94, Frassino ve Arifiye çeşitlerinin kontrol silajlarından elde edilen sindirilebilir kuru madde miktarları sırasıyla

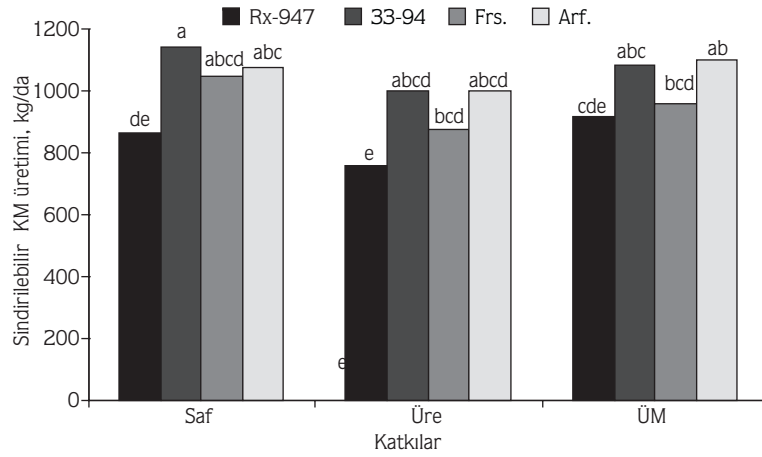
Tablo 3. Erken süt olum döneminde hasat edilen üre yada üre + melas katkılı mısır silajlarının in vitro kuru madde sindirilebilirliği (% KM) ve birim alandan elde edilen sindirilebilir kuru madde verimleri (kg/da).

Çeşit	Muamele	Kuru Madde Sindirilebilirliği, %	Sindirilebilir KM Verimi, kg/da
Rx-947	Kontrol	73,95 <sup>ab</sup>	863,7 <sup>de</sup>
	Üre	64,23 <sup>e</sup>	757,7 <sup>e</sup>
	Üre + Melas	77,75 <sup>ab</sup>	917,1 <sup>cde</sup>
33-94	Kontrol	77,16 <sup>ab</sup>	1142,4 <sup>a</sup>
	Üre	67,42 <sup>cde</sup>	998,2 <sup>abcd</sup>
	Üre + Melas	75,96 <sup>ab</sup>	1080,2 <sup>abc</sup>
Frassino	Kontrol	79,19 <sup>a</sup>	1044,7 <sup>abcd</sup>
	Üre	66,28 <sup>de</sup>	874,4 <sup>bcd</sup>
	Üre + Melas	72,60 <sup>bcd</sup>	957,8 <sup>bcd</sup>
Arifiye	Kontrol	71,76 <sup>bcd</sup>	1075,1 <sup>abc</sup>
	Üre	66,56 <sup>de</sup>	997,2 <sup>abcd</sup>
	Üre + Melas	73,58 <sup>abc</sup>	1102,4 <sup>ab</sup>
Çeşit		*	*
Muamele		*	-
İnteraksiyon		-	-

a-e: Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler farklı bulunmuştur ( $P < 0,05$ ).



Şekil 1. Erken süt olum döneminde hasat edilen üre yada üre + melas katkılı mısır silajlarının in vitro kuru madde sindirilebilirliği (% KM).



Şekil 2. Erken süt olum döneminde hasat edilen üre yada üre + melas katkılı mısır silajlarının birim alandan elde edilen sindirilebilir kuru madde verimleri (kg/da).

863,68, 1142,43, 1044,65 ve 1075,07 kg/da olarak bulunmuştur ( $P < 0,05$ ). Kontrol gruplarında birim alandan elde edilen sindirilebilir kuru madde miktarları açısından Rx-947 çeşidi diğer çeşitlerden düşük bulunmuştur ( $P < 0,05$ ). Birim alandan elde edilen sindirilebilir kuru madde miktarı açısından katkıların istatistiksel düzeyde bir farklılık oluşturmadığı gözlenmiştir.

Sonuç olarak, bu çalışmada kullanılan mısır çeşitlerinin erken süt olum döneminde (KM % 20 ve üzeri) biçilerek silolanabileceği, üre ve melas katkılarının ise silajı sadece azot ve enerji yönünden desteklemek amacıyla kullanılabileceği, üre ve melas ilavelerinin birim alandan elde edilen sindirilebilir kuru madde miktarı üzerine etkisinin olmadığı kanısına varılmıştır.



## Kaynaklar

1. Erkek, R., Sevgican, F., Alçiçek, A., Wagener, P., Pallauf, J.: Der Futterwert von Zweitfrüchten und ihren Neben-Produkten. In Wissenschaftliche Ergebnisse Deutsch-Türkischer Universitátspartnerschaften im Agrerbereich in 1989: 512-519.
2. Açıkgöz, E.: Yem Bitkileri. Uludağ Üniv. Yayınları No: 633-2. 452. Sayfa. 1995, Bursa.
3. Baytekin, H., Tansi, V., Sağlamtimur, T.: Çukurova sulu koşullarında II. ürün olarak sorgum tür ve çeşitlerini yetiştirme olanakları. Ç.Ü.Z.F. I. Tarım Kongresi. Sayfa: 141-152. 9-11 Ocak 1991, Adana
4. Kılıç, A.: Silo Yemi. Bilgehan Basımevi İzmir 1984.
5. Alçiçek, A., Sevgican, F.: İkinci ürün ve artıklarının yem değerleri üzerine araştırmalar. Ege Üniv. Zir. Fak. Derg. 1989; 26: 167-177.
6. Bilgen, H., Alçiçek, A., Sungur, N., Eichhorn, H., Walz, O.P.: Ege bölgesi koşullarında bazı silajlık kaba yem bitkilerinin hasat teknikleri ve yem değeri üzerine araştırmalar. Hayvancılık 96 Ulusal Kongresi, 1996; 1: 781-789.
7. Wilkinson, J.M.: Silage Additives up to Date. Span. 1986; 29: 111-113.
8. Türemiş, A., Kızılsimşek, M., Kızıl, S., Sağlamtimur, T.: Çukurova Koşullarında Yetiştirilen Bazı Yem Bitkileri ve Karışımlarına Değişik Katkı Maddeleri İlave Edilerek Hazırlanan Silajların Farklı Açım Zamanlarındaki Kalitelerinin Konisberg Anahtarı ile Değerlendirilmesi. Türkiye I. Silaj Kongresi. 16-19 Eylül 1997, Bursa.
9. Lattæmae, P., Ohlsson, C., Lingvall, P.: The Effect of Molasses and Formic Acid on Quality of Red-Clover Silage. Swedish J. Agric. Res. 1996; 26: 31-41.
10. Özen, N., Çakır, A., Haşimoğlu, S., Aksoy, A.: Yemler Bilgisi ve Teknolojisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 50. 1993, Erzurum.
11. Johnson, R.R., Balwani, T.L., Mc Clure, K.E., Johnson, L.T.: Corn Plant Maturity, II. Effect of In Vitro Cellulose Digestibility and Soluble Carbohydrate Content. J. Anim. Sci. 1966; 25: 617-620.
12. Leventini, M.W., Hunt, C.W., Roffler, R.E., Casebolt, D.G.: Effects of Dietary Levels of Barley-Based Supplements and Ruminant Buffer on Digestion and Growth By Beef Cattle. J. Anim. Sci. 1990; 68: 4334-4344.
13. Bulgurlu, Ş., Ergül, M.: Yemlerin Fiziksel, Kimyasal ve Biyolojik Analizleri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 127, Bornova, İzmir 1978 .
14. Van Soest, P.J., Robertson, J.B.: 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, M. Graham. Int. Dev. Res. Center, 1979, Ottawa, Canada.
15. Tilley, J.M.A., Terry, R.A.: A two-stage technique for in vitro digestion of forage. J. Br. Grassl. Soc., 1963; 18: 104-111.
16. Marten, G.C., Barnes, R.F.: 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, M. Graham, Int. Dev. Res. Center, Ottawa, Canada 1980.
17. Steel, R.C.D., Torrie, J.H.: Principles and procedures of statistics. A biometrical approach. McGraw-Hill Book Company, New York. 1980.
18. SAS.: SAS user's guide: Statistic. Statistical Analysis Systems Institute Inc., Cary, NC 1985.
19. Ergül, M.: Yemler Bilgisi ve Teknolojisi. II. Baskı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 487. Ders Kitabı 318., Bornova, İzmir 1993.
20. Thomas, J.W.: Preservations for Conserved Forage Crops. J. Anim. Sci. 1978; 47: 721-735.
21. Castle, M.E., Watson, J.N.: Silage and Milk Production. Studies with molasses and formic acid as additive for grass silage. Grass Forage Sci. 1985; 40: 85-92.
22. Kiermeier, F., Renner, E.: Der pH-wert als Kriterium der Verwendbarkeit von Silage für die milchvieh Fütterung. Das Wirtschaftseiq. Futterq. 1963; 106-113.
23. Coşkun, B., Şeker, E., İnal, F.: Yemler ve Teknolojisi. Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Yayın Ünitesi, 1998, Konya.
24. Mc Donald, P.: The Biochemistry of Silage. J. Wiley. Publ. Manchester 1981.
25. Türemiş, A., Kızılsimşek, M., Kızıl, S., İnal, İ., Sağlamtimur, T.: Bazı Katkı Maddelerinin Çukurova Koşullarında Yetiştirilebilen Bazı Yazlık Yem Bitkileri ve Karışımlarından Yapılan Silajlar Üzerine Etkilerinin Saptanması Üzerinde bir Araştırma. Türkiye I. Silaj Kongresi. 16-19 Eylül 1997, Bursa.
26. Çerçi, İ.H., Tatlı, P., Gürdoğan, F., Birben, N.: Farklı vejetasyon dönemlerinde hasat edilen mısıra üre katkısının silaj kalitesi ve tokluklarda besin maddelerinin sindirilebilirliği üzerine etkisi. I. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 29 Ağustos-02 Eylül 2001, Elazığ.
27. 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: 1159-1165.
28. Johnson, R.R., Faria, V.P., Mc Clure, K.E.: Effect of maturity on chemical composition and digestibility of bird resistant sorghum plants when fed to sheep as silages. J. Anim. Sci. 1971; 33: 1102-1109.
29. İptaş, S., Avcıoğlu, R.: Mısır, sorgum, sudan otu ve sorgum-sudan otu melezi bitkilerinde farklı hasat devrelerinin silo yemi niteliğine etkileri. Türkiye I. Silaj Kongresi. 16-19 Eylül 1997, Bursa.