

# Arpa Hasılı ve Korunga Karışımı Silaja Farklı Düzeylerde Melas İlavesinin Silaj Kalitesi ve Sindirilebilirliği Üzerine Etkileri

N. Tuğba BİNGÖL<sup>1</sup>, Duran BOLAT<sup>1</sup>, M. Akif KARSLI<sup>1</sup>, İsmail AKÇA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı/Van

**ÖZET:** Bu araştırma, arpa hasılı ve korunganın eşit orandaki karışımıyla yapılan silajlara farklı düzeylerde katılan melasın silaj kalitesi ve sindirilebilirliği üzerindeki etkilerini araştırmak amacı ile yapılmıştır. İki farklı vejetasyon döneminde biçilen arpa hasılı ve korunga 1:1 oranında karıştırılarak Arpa-Korunga (AK, Kontrol), AK+%2 Melas, AK+%4 Melas ve AK+%6 Melas olmak üzere dört grup halinde 1lt'lik kavanozlarda silolanmıştır. Silajların ham besin madde analizleri, fermantasyon parametreleri (pH, NH<sub>3</sub>-N, organik asitler) ve *in vitro* organik madde sindirilebilirliği (İOMS) belirlenmiştir. İki vejetasyon döneminde de melaslı bütün gruplarda silajların kuru madde içerikleri kontrol silajına göre önemli oranda yüksek, NDF ve ADF içerikleri ise önemli oranda düşük tespit edilmiştir (P<0.01) Aynı zamanda melas katkılı bütün gruplarda kontrol grubuna kıyasla İOMS yüksek bulunmuştur. Her iki vejetasyon döneminde de %4 ve %6 melas içeren gruplarda NH<sub>3</sub>-N içeriği kontrole göre önemli düzeyde düşük bulunurken, bütün melaslı gruplarda laktik asit içeriği kontrole göre yüksek belirlenmiştir (P<0.01). Sonuç olarak, arpa hasılı ve korunganın eşit oranda karışımlarından elde edilen silaja katılan özellikle %4 ve %6 düzeyindeki melasın her iki biçimde de silajda düşük amonyak azotu ve yüksek laktik asit içeriği gibi silaj kalitesini artıran kriterlerin elde edilmesine ve sindirilebilirliğin artmasına yardımcı olduğu ve korunga gibi zor silolanma özelliğine sahip bitkilerin karbonhidrat içeriğini desteklemek amaçlı bir buğdaygil hasılı olan arpa hasılı ile silolanarak melas katkısı ile uygun bir silaj elde edilebileceği kanaatine varılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Arpa, Buğdaygil-Baklagil silajı, Korunga, Melas, Sindirilebilirlik

## Effects of Molasses Addition into Barley-Sainfoin Mixture at Varying Levels on Silage Quality and Digestibility

**SUMMARY:** The aim of this study was to evaluate the effects of molasses addition into barley-sainfoin mixture (1:1) at varying levels on silage quality and digestibility. Barley and sainfoin harvested at two different maturities were mixed at 1:1 ratio (BS, Control), then by adding 2%, 4% and 6% molasses into control group, BS+2% Molasses, BS+4% Molasses, and BS+6% Molasses groups for each maturities were obtained. These mixtures were ensiled into 1L mini-silos. Silage samples were analysed for determinations of nutrient contents, fermentation parameters (pH, NH<sub>3</sub>-N and organic acids) and *in vitro* organic matter digestibility (IOMD). Dry matter contents were higher but NDF and ADF concentrations were lower in silages with molasses compared with control group in both of the two maturities (P<0.01). The IOMD of silage with molasses was also higher compared to control group. While the NH<sub>3</sub>-N levels were significantly lower in silages with 4% and 6% molasses, the lactic acid levels were significantly higher in silages with molasses compared to control group (P<0.01). In conclusion, the addition of 4% and 6% molasses into barley-sainfoin mixture at 1:1 ratio resulted in a lower NH<sub>3</sub>-N, a higher lactic acid concentration and improved digestibility. It can be suggested that the plants, with difficult ensiling characteristics, such as sainfoin can be ensiled with cereal plants to improve the carbohydrate content of silage, and further, proper silages can be obtained by the addition of molasses into these types of mixtures.

**Key words:** Barley, Cereal-Legume silage, Sainfoin, Molasses, Digestibility

## GİRİŞ

Ruminantlarda kaba yem kaynağı olarak genellikle saman veya kaliteli kaba yemlerden elde edilen kuru otlar kullanılmaktadır. Ruminant beslenmesinde kullanılacak kaba yemlerin çok yönlü olmasında büyük yararlar vardır. Yaz beslenmesinde buğdaygil ve baklagil yeşil yemlerinin kombinasyonu ile başarılı sonuçlar alınırken, kış beslenmesinde bu tür yemlerin yeterli miktarda bulunmaması sebebiyle hayvanlar, bahar ve yaz mevsimine göre daha düşük performans göstermektedir. Özsü bakımından zengin kaba yemlerin silaj yapılarak hayvanlara kış mevsiminde de yeterli miktar ve kalitede verilmesi ile mevsimler arası verim farklılığının asgariye indirilmesi mümkün olmaktadır (Filya ve ark., 1997). Özellikle yağışı bol olan bölgelerde ve yeterince kurutulma imkânı olmayan son biçim yoncalar, silaj olarak değerlendirilmektedir (Çerçi ve ark., 1996). Baklagil monokültürlerinin düşük suda eriyebilir karbonhidrat içeriği ve yüksek tamponlama kapasitesinden dolayı silaj katkısı olmadan silolanmasının zayıf fermantasyon riskini yükseltebileceği bildirilmektedir (Kaiser ve ark., 2007). Kış beslenmesinde kuru ot olarak kullanılması daha çok tercih edilen baklagil yeşil yemlerinin silolanması, kolay eriyebilir karbonhidrat yetersizliklerinin katkılarla giderilmesi ile mümkün olabilmektedir. Böylece, yonca ve korunga gibi baklagil yeşil yemlerinin uygun katkılarla silajı yapıldığında, kurutma yöntemine kıyasla yaprak ve beraberinde besin madde kaybının azaltılması da sağlanmaktadır (Deniz 1988).

Yapılan çalışmalarda (Bertilsson ve Knicky 2009) melas katkılı al üçgül silajının ve arpa hasılı silajının kombine olarak süt ineklerine verilmesinin çayır otu silajının tek verilmesine kıyasla süt üretiminde ve sütün protein içeriğinin

artışında olumlu sonuçlar verdiği bildirilmiştir. Bu şekilde ayrı ayrı silolanarak verilen baklagil ve buğdaygil silajlarına ait literatür bilgisine sıklıkla rastlanılmakla birlikte baklagil-buğdaygil karışımı silajlara daha az rastlanılmıştır. Genellikle fiğ-arpa, fiğ-yulaf gibi birlikte ekilen yem bitkileri karışımlarının silajları yapılmakta; baklagil ve buğdaygil yeşillerinin birlikte silolanmasından olumlu sonuçlar alındığı bildirilmektedir (Bingöl ve ark., 2006). Diğer baklagil yeşillerinin, buğdaygil yeşilleri ile birlikte silolanmasına ve silajın kalitesine ait literatür bilgileri sınırlıdır. Bu durum, bölge ekolojik şartlarına uyumlu baklagil ve buğdaygil yeşillerinin, birlikte ekilmeler dahi konservasyon metodu olarak kurutmanın uygun olmadığı şartlarda birlikte silolanmalarının alternatif bir uygulama olup olmayacağını düşündürmektedir. Silajlık yeşil yem olarak korunga, protein düzeyinin yüksek olmasından dolayı güç silolanmayan yemler sınıfına girmektedir. Protein bakımından zengin, karbonhidrat bakımından fakir olan bu tip yem bitkilerinin silolanması sırasında fermantasyonun kontrol altına alınabilmesi için ortamda yetersiz düzeyde bulunan karbonhidrat miktarının artırılması için melas gibi katkıların kullanılması zorunlu hale gelmektedir. (Ergün ve ark., 2004). Arpa hasılının silaj yapımı için kolay eriyebilir karbonhidratlar açısından yeterli olması ve silolanması güç olmayan bir yem bitkisi olması sebebiyle korungayla karıştırılarak silaj yapılması halinde, korunganın silolanma kalitesi açısından eksik yönlerini destekleyebileceği; bu karışım silajına katkı maddesi olarak melas ilavesinin de silaj kalitesini olumlu yönde etkileyebileceği düşünülmektedir.

Bu çalışma, arpa hasılı ve korunganın eşit orandaki karışımıyla yapılan silajlara farklı düzeylerde katılan melasın silaj

kalitesi ve sindirilebilirliği üzerine etkilerini araştırmak amacı ile yapılmıştır.

### **MATERYAL ve METOT**

Araştırmada silaj materyali olarak kullanılan arpa hasılı ve korunga, Yüzüncü Yıl Üniversitesi kampüsündeki ekili alanlardan vejetasyonun iki farklı evresinde hasat edilmiştir. İlk evrede hasat edilen arpa hasılı ve korunganın kuru madde değerleri sırasıyla %24 ve 27; ikinci evrede hasat edilen korunga ve arpanın kuru madde değerleri ise sırasıyla % 28 ve 31 olarak belirlenmiştir. Arpa hasılı ve korunga her iki biçimde de 1:1 oranında karıştırılarak silaj materyali hazırlanmıştır. Hazırlanan silajlara %2, 4 ve 6 düzeylerinde melas sulandırılmadan ilave edilerek 1 litrelik standart cam kavanozlarda silolanmıştır. Buna göre silajları yapılan arpa-korunga karışımına ait deneme grupları; 1) Arpa - Korunga (AK) (Kontrol), 2) AK + % 2 Melas, 3) AK + % 4 Melas, 4) AK + %6 Melas olmak üzere 4 gruptan oluşturulmuştur. Deneme grupları 6'şar tekrarlı yapılmış ve bir vejetasyon dönemi için 24 adet, iki vejetasyon dönemi için toplam 48 adet silaj hazırlanmıştır. Biçilen arpa hasılı ve korunga bekletilmeden silotrakla kıyılarak 1:1 oranında karıştırılmış, deneme gruplarında belirtilen düzeylere göre melas katkısı ilave edilip daha sonra 1 kg'lık cam kavanozlara el yardımı ile bastırılarak doldurulup, ağzı hava almayacak şekilde kapatılmıştır. Kavanozlar, kapaklarına küçük bir delik açılarak ters çevrilmiş ve bu şekilde içinde oluşan sıvı ve gazın çıkışı sağlanmıştır. Kavanozlar 48 saat sonunda düz çevrilerek kapaklara açılan delikler kapatılmış ve 2 ay süre ile oda ısısında silolanmıştır.

İki ay sonunda açılan silajlar, iyice karıştırılıp homojenize edildikten sonra pH ölçümü ve organik asit analizleri için 25 g silaj örneği alındıktan sonra geriye kalan

kısım polietilen poşet içerisine konarak derin dondurucuda saklanmıştır. pH ve organik asit ölçümleri için alınan 25 gr silaj örneği bir behere alınıp 100 ml distile su ilave edilerek blenderde 5 dakika süre ile parçalandıktan sonra silaj pH' sı pH metre ile ölçülmüştür (Polan ve ark., 1998). pH ölçümünden sonra bu filtrat, Whatman kağıdı ile filtre edilmiş ve 4200 devirde 15 dakika süre ile santrifüje edildikten sonra, filtrattaki organik asitlerin konsantrasyonunun tespiti Leventini ve ark. (1990)'nın bildirişleri doğrultusunda gaz kromatografi cihazında, NH<sub>3</sub>-N tayini ise Filya (2003)'nin belirttiği distilasyon yöntemiyle yapılmıştır.

Silajların kuru madde (KM), ham protein (HP) ve ham kül (HK) analizleri AOAC' de (1990) belirtilen yöntemlere göre, nötral deterjan fiber (NDF) ve asit deterjan fiber (ADF) analizleri ise sırasıyla Van Soest ve Robertson (1979) ile Goering ve Van Soest (1975)' a göre yapılmıştır. İn vitro organik madde sindirilebilirliği (İOMS) Marten ve Barnes (1980) tarafından modifiye edilmiş olan Tilley ve Terry (1963)' nin belirttiği iki fazlı yöntemle göre bu yapılmıştır.

Araştırmadan elde edilen verilerin istatistik analizlerinde, SAS (2005) paket programından yararlanılmıştır. Grupların karşılaştırılmasında varyans analizi, gruplar arasındaki farkın belirlenmesinde ise Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır.

### **BULGULAR**

Vejetasyonun iki farklı evresinde hasat edilen (1. Biçim ve 2. Biçim) arpa hasılı ve korunga karışımına ait silajların ham besin maddeleri ve in vitro kuru madde sindirilebilirliklerine ait veriler Tablo 1' de; pH, NH<sub>3</sub>-N ve organik asitlere ait veriler ise Tablo 2' de verilmiştir.

**Tablo 1.** Silajların kimyasal kompozisyonu ve in vitro organik madde sindirilebilirliği, %KM**Table 1.** Chemical composition and in vitro organic matter digestibility of silages, %DM

Gruplar	Biçim Zamanı	KM	HK	HP	NDF	ADF	İOMS
AK (Kontrol)	I. Biçim	26,62±1,05 <sup>d</sup>	8,03±0,37 <sup>c</sup>	11,32±1,07 <sup>c</sup>	59,69±0,70 <sup>ab</sup>	38,92±0,37 <sup>ab</sup>	61,20±1,56 <sup>b</sup>
	II. Biçim	28,07±0,79 <sup>c</sup>	8,53±0,40 <sup>bc</sup>	10,62±0,70 <sup>c</sup>	60,83±3,07 <sup>a</sup>	40,81±2,71 <sup>a</sup>	50,53±0,76 <sup>d</sup>
AK + %2 Melas	I. Biçim	29,87±0,98 <sup>b</sup>	8,76±0,12 <sup>ab</sup>	13,28±0,53 <sup>ab</sup>	52,69±1,70 <sup>de</sup>	34,64±1,23 <sup>cd</sup>	67,03±1,49 <sup>a</sup>
	II. Biçim	30,33±0,33 <sup>ab</sup>	8,45±0,33 <sup>bc</sup>	11,08±0,54 <sup>c</sup>	56,49±1,01 <sup>cd</sup>	36,97±0,61 <sup>cd</sup>	57,44±1,74 <sup>bc</sup>
AK + %4 Melas	I. Biçim	30,25±0,70 <sup>ab</sup>	8,58±0,22 <sup>bc</sup>	13,81±1,07 <sup>a</sup>	52,45±1,72 <sup>de</sup>	34,30±1,79 <sup>cd</sup>	68,71±4,37 <sup>a</sup>
	II. Biçim	31,34±0,67 <sup>ab</sup>	8,62±0,25 <sup>bc</sup>	10,85±0,79 <sup>c</sup>	54,85±0,92 <sup>cd</sup>	36,70±1,01 <sup>bc</sup>	56,16±1,25 <sup>c</sup>
AK + %6 Melas	I. Biçim	30,82±0,77 <sup>ab</sup>	8,38±0,17 <sup>bc</sup>	11,97±0,19 <sup>bc</sup>	49,90±0,35 <sup>e</sup>	32,92±0,15 <sup>d</sup>	68,41±3,56 <sup>a</sup>
	II. Biçim	31,48±1,07 <sup>a</sup>	9,23±0,58 <sup>a</sup>	11,08±0,94 <sup>c</sup>	54,97±3,85 <sup>cd</sup>	34,77±2,59 <sup>cd</sup>	56,39±0,38 <sup>c</sup>
Katkı		**	-	*	**	**	**
Biçim zamanı		**	-	**	**	*	**
Katkı x Biçim zamanı		-	*	-	-	-	-
SEM		0,47	0,19	0,45	1,17	0,92	1,32

\*: P<0.05, \*\*: P<0.01 <sup>a-c</sup>: Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler önemli derecede farklı bulunmuştur

AK:Arpa-Korunga M: Melas İOMS: In vitro Organik Madde Sindirilebilirliği

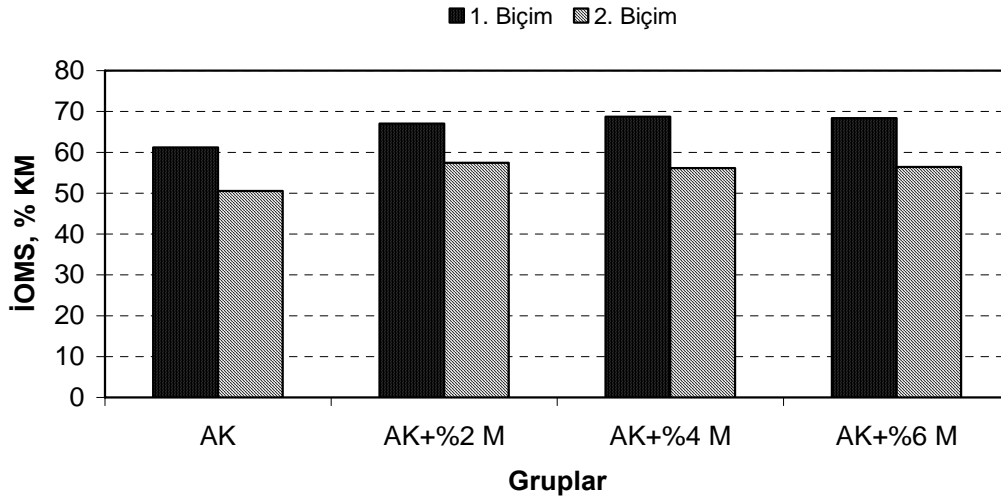
**Tablo 2.** Silajların pH, NH<sub>3</sub>-N ve bazı organik asit içerikleri, %KM**Table 2.** pH, NH<sub>3</sub>-N and some organic acid contents of silages, %DM

Gruplar	Biçim Zamanı	pH	NH <sub>3</sub> -N	Laktik Asit	Asetik Asit	Propiyonik Asit
AK (Kontrol)	I. Biçim	4,25±0,08 <sup>bcd</sup>	3,01±0,05 <sup>a</sup>	3,01±0,61 <sup>c</sup>	1,90±0,25 <sup>c</sup>	0,03±0,06 <sup>b</sup>
	II. Biçim	4,44±0,06 <sup>a</sup>	2,96±0,81 <sup>ab</sup>	2,91±0,17 <sup>c</sup>	2,14±0,12 <sup>bc</sup>	0,53±0,46 <sup>a</sup>
AK + %2 Melas	I. Biçim	4,22±0,11 <sup>bcd</sup>	2,69±0,22 <sup>abc</sup>	4,51±0,57 <sup>a</sup>	2,91±0,06 <sup>abc</sup>	0,12±0,20 <sup>bc</sup>
	II. Biçim	4,35±0,04 <sup>ab</sup>	2,60±0,36 <sup>abcd</sup>	3,75±0,17 <sup>b</sup>	0,29±0,49 <sup>d</sup>	0
AK + %4 Melas	I. Biçim	4,17±0,09 <sup>cde</sup>	2,36±0,12 <sup>bcd</sup>	4,47±0,58 <sup>ab</sup>	2,97±0,06 <sup>ab</sup>	0,04±0,07 <sup>b</sup>
	II. Biçim	4,27±0,06 <sup>bc</sup>	2,00±0,07 <sup>d</sup>	4,20±0,10 <sup>ab</sup>	0,32±0,28 <sup>d</sup>	0,07±0,13 <sup>b</sup>
AK + %6 Melas	I. Biçim	4,04±0,06 <sup>e</sup>	2,19±0,13 <sup>cd</sup>	4,93±0,22 <sup>a</sup>	3,61±0,00 <sup>a</sup>	0,02±0,02 <sup>b</sup>
	II. Biçim	4,13±0,06 <sup>de</sup>	2,03±0,24 <sup>d</sup>	4,38±0,28 <sup>ab</sup>	0,18±0,31 <sup>d</sup>	0,04±0,08 <sup>b</sup>
Katkı		**	**	**	-	-
Biçim zamanı		**	-	*	**	-
Katkı x Biçim zamanı		-	-	-	**	-
SEM		0,04	0,20	0,23	0,32	0,11

\*: P<0.05, \*\*: P<0.01 <sup>a-c</sup>: Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler önemli derecede farklı bulunmuştur

AK:Arpa-KorungaM:Melas

Silajlara ait in vitro kuru madde sindirilebilirlikleri ayrıca Şekil 1' de verilmiştir.



AK:Arpa-Korunga M:Melas İOMS:İn vitro Organik Madde Sindirilebilirliği

Şekil 1. Silajların in vitro organik madde sindirim değerleri , %KM

Figure 1. In vitro organic matter digestibility values of silages, %DM

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Arpa hasılı ve korunganın karışımı ile hazırlanan ve %2, 4 ve 6 düzeyinde melas katılarak gruplandırılan her iki dönem silajlara ait kimyasal içerikler ve in vitro kuru madde sindirilebilirlikleri Tablo 1' de sunulmuştur. Silajların KM içerikleri %26,62 ile 31,48 aralığında değiştiği görülmektedir. Bu düzeyler silajlar için kabul edilen optimum KM düzeyi aralığında bulunmuştur. Kuru madde içerikleri dikkate alındığında melaslı grupların tamamında (AK+%2 M; AK+%4 M ve AK+ %6 M) KM içeriğinin kontrol grubuna (AK) göre önemli derecede arttığı görülmüştür ( $P<0.05$ ). Bu gruplardaki artışın silaja artan oranlarda katılan melasın kuru maddesinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Nitekim silaja katılan melasın oranı arttıkça silajların kuru maddelerinde istatistiksel olarak önemli olmasa bile sayısal bir artış olduğu görülmektedir. Melasın silajın kuru maddesini artırdığına ait çeşitli literatürlerde bu bulguyu desteklemektedir (Sibanda ve ark., 1997; Bingöl ve Baytok,

2003). Ayrıca ikinci biçim silajlarda KM içeriğinin ilk biçime göre daha yüksek olduğu görülmekle birlikte, bu farklılık sadece kontrol grubunda istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Burada dönemler arasındaki bu farklılık vejetasyonun ilerlemesine bağlı olarak oluşan kuru madde artışından kaynaklanmaktadır. Silajların ham kül içerikleri hem biçim dönemi hem de katkı bazında incelendiğinde, I. biçim AK+%2 M ve II. biçim AK+%6 M grupları dışındaki katkılı grupların HK içerikleri, kontrol grubuyla benzer bulunmuştur. Bu iki grupta yüksek olarak belirlenen HK oranının ( $P<0.05$ ), örneklemeden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Silajların HP içerikleri %10,62-13,81 aralığında bulunmuştur. Hem dönem hem de katkı bazında silajların HP içerikleri de genel olarak kontrol grubu ile benzer belirlenmiştir (I. Biçim AK %2 M ve AK %4 M hariç). Silajların NDF ve ADF içerikleri her iki biçimde de melas katkılı gruplarda kontrol silajına göre önemli derecede düşük bulunmuştur ( $P<0,01$ ). Hücre duvarı karbonhidratlarının

azalma-sına yönelik bu düşüşü Bolsen ve ark., (1996) silaja katılan melasın anaerobik bakterilerden olan laktik asit bakterilerinin miktarını arttırarak, silajın NDF ve ADF miktarını azaltmasına bağlamışlardır. Diğer taraftan, Bingöl ve Baytok (2003) sorgum silajına kattıkları %4 oranındaki melasın, silajın NDF ve ADF miktarını (%58,38 ve 38,97) katkısız gruba göre (%66,01 ve 42,99) önemli oranda düşürdüğünü bunun da melasın düşük NDF ve ADF içeriğine bağlı olduğunu bildirmişlerdir. Bu bildirişler sunulan çalışmanın sonuçlarını destekler niteliktedir. Silajların in vitro organik madde sindirilebilirlikleri (İOMS) Tablo 1 ve Şekil 1’ de sunulmuştur. Her iki dönemde de melas katkılı silajların genel olarak kontrol silajına kıyasla önemli derecede yüksek sindirilebilirliğe sahip olduğu belirlenmiştir ( $P<0.01$ ). Tobioka ve ark., (1991) hamur olum dönemindeki arpa hasılına melas katarak yaptıkları bir çalışmada, melas katkısının silajın sindirilebilirliğini artırdığını bildirmişlerdir. Benzer şekilde, Bingöl ve ark., (2008) iki hasat döneminde silaj materyali olarak kullanılan korungaya %5 düzeyinde melas ilave ederek yaptıkları silajlarda, in vitro kuru madde sindirilebilirliğini birinci ve ikinci dönemde kontrol ve %5 melas katkılı silajlarda sırası ile %55,56 – 49,40 ve % 67,00 – 57,80 olarak tespit etmiş ve melas katkılı silajlarda her iki biçimde de sindirilebilirliğin kontrole göre önemli derecede yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Buradaki etkinin melasın NDF ve ADF’ nin parçalanmasını artıracak bir fermentasyona bağlı olarak sindirilebilirliği artırmasından kaynaklanabileceği belirtilmiştir ki, bu bulgular sunulan çalışmanın hem NDF ve ADF hem de in vitro sindirilebilirlik bulguları ile uyum göstermektedir.

Silajların pH değerleri, bazı organik asit içerikleri ve amonyak azotu içerikleri Tablo 2’de sunulmuştur. Silajların pH

değerleri incelediğinde, en yüksek değer olan 4,44 pH değeri, ikinci biçimde hazırlanan kontrol silajından elde edilirken en düşük pH değeri ise birinci biçim %6 melas katkılı silajdan elde edilmiştir. İkinci biçim AK grubundan elde edilen en yüksek değer olan 4.44 dışındaki diğer silajlara ait pH değerleri genel olarak silaj için kabul edilen optimum aralığa uygun olarak tespit edilmiştir (Ergün ve ark., 2004). Melas katkılı silajların pH değerleri birinci biçim kontrol silajı ile benzer olarak bulunurken sadece ikinci biçim kontrol grubunun pH sı önemli oranda yüksek bulunmuştur ( $P<0.01$ ). İkinci biçim kontrol grubuna kıyasla genel olarak melaslı silajların pH değerleri önemli olarak düşük tespit edilmiştir ( $P<0.01$ ). Silaja melas katılmasının pH üzerindeki etkisine ilişkin literatürlerde değişik bildirişler bulunmaktadır. Lattemae ve ark., (1996) %19,9 kuru maddeye sahip al üçgüle %4 ve 10 oranında melas katarak hazırladıkları silajın pH’sının, katkısız silaj pH’ sı ile benzer olduğunu belirtirken, Dolezal ve ark., (2005) lüpen silajına %0.5, 1.0, 2.0, 3.0, 4.0, 5.0 ve 7.0 düzeyinde kattıkları içerisinde melas içeren karışımın (%30 melas, %30 süt tozu, %40 mısır küspesi) silajın pH değerini önemli düzeyde ( $P<0.01$ ) düşürdüğünü bildirmişlerdir.

Silajların amonyak azotu içerikleri Tablo 2’de sunulmuştur. Tüm gruplar incelendiğine her iki biçim dönemindeki AK+%2 Melas grubunun haricindeki katkılı silajların  $\text{NH}_3\text{-N}$  içeriği genel olarak kontrol silajlarına göre önemli derecede düşük tespit edilmiştir ( $P<0.01$ ). Burada %4 ve %6 oranında katılan melasın silajların fermentasyon kalitesi üzerinde olumlu etki yaparak, pH’ yı hızlı bir şekilde düşürdüğü ve buna bağlı olarak da proteolizisi azalttığı düşünülmektedir. Nitekim Dolezal ve ark., (2005), lüpen silajına kattıkları içerisinde % 30 melas bulunan karışımın, artan oranlarda

(%5 ve 7) silaja ilavesinin fermantasyon kalitesini artırdığı ve silajın NH<sub>3</sub>-N içeriğini düşürdüğünü bildirmişlerdir. Bu bulgu sunulan çalışmanın sonuçlarını desteklemektedir.

Silajların laktik, asetik ve propiyonik asit içerikleri Tablo 3'de sunulmuştur. Silajların organik asit içeriği dikkate alındığında laktik asit yönlü olmakla birlikte asetik asit içeriğinin de oldukça yüksek olduğu görülmüştür. Bu kompozisyon, heterofermantatif yönlü bir silaj fermantasyonunun şekillendiğini göstermektedir. Ayrıca düşük miktarda da propiyonik asit içeriği belirlenmiştir. Laktik asit içerikleri incelendiğinde en düşük laktik asit içeriği ikinci biçim kontrol grubunda (%2,91) belirlenirken en yüksek laktik asit içeriği ise birinci biçim AK+%6 Melas grubunda (%4,93) belirlenmiştir. Her iki biçimde de melas katkılı deneme silajlarının laktik asit içeriği kontrol grubuna göre önemli derecede yüksek bulunmuştur (P<0.01). Muruz (1999), üç ayrı vejetasyon döneminde yaptıkları çayır otu silajlarının, üç dönemin laktik asit içerikleri ortalamalarının da verildiği çalışmalarında, %2, 4 ve 6 düzeyinde melas kullanılan gruplarda laktik asit içeriğinin sırasıyla 37.97, 44.12 ve 56.01 g/kg KM ve kontrol silajında ise 18.03 g/kg KM olarak belirlemiş ve melaslı grupların laktik asit içeriğinin kontrole göre önemli derecede yüksek olduğunu bildirmişlerdir (P<0.01). Yine Dolezal ve ark., (2005), içerisinde %30 melas bulunan katkının, lüpen silajının laktik asit içeriğini katkısız silaja göre önemli derecede artırdığını bildirmişlerdir. Bu sonuçlar mevcut çalışmanın sonuçları ile uygunluk göstermektedir.

Sonuç olarak, korunga ve arpa hasılının eşit orandaki karışımıyla yapılan silajlara farklı düzeylerde katılan melasın silaj kalitesi ve sindirilebilirliği üzerindeki etkilerinin incelendiği bu çalışmada,

özellikle %4 ve %6 düzeyindeki melasın her iki biçimde de silajlarda düşük amonyak azotu ve yüksek laktik asit içeriği gibi silaj kalitesini artıran kriterlerin elde edilmesine ve sindirilebilirliğin artmasına yardımcı olduğu belirlenmiştir. Zor silolanma özelliğine sahip korunganın, karbonhidrat içeriğini artırmak amacı ile arpa hasılı ve melas katkısı ile birlikte silolanmasının kaliteli silaj elde edilmesi bakımından uygun olacağı kanaatine varılmıştır.

## KAYNAKLAR

- AOAC. 1990. Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis, 15th ed., Vol. 1. AOAC, Washington, DC, pp. 69-79.
- Bertilsson J., Knicky M. 2009. Whole crop silage from barley fed in combination with red clover silage to dairy cows. <http://www.dow.com/silage/stretch/research/combination.htm>. Erişim tarihi 26.02.2009.
- Bingöl NT., Baytok E. 2003. Sorgum silajına katılan bazı katkı maddelerinin silaj kalitesi ve besin maddelerinin rumendeki yıkılımı üzerine etkileri ı-silaj kalitesine etkileri. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 27, 15-20.
- Bingöl NT., Karslı MA., Bolat D., Akca İ. 2008. Vejetasyonun farklı dönemlerinde hasat edilen korungaya ilave edilen melas ve formik asit' in silaj kalitesi ve in vitro kuru madde sindirilebilirliği üzerine etkileri. YYU Vet. Fak. Derg., 2, 61-66.
- Bingöl NT., Karslı MA., Bolat D., Akca İ. 2006. Effect of molasses and sulphuric acid addition to barley / hungarian vetch bi-crop silages. J. Appl. Anim. Res., 30: 29-32.
- Bolsen KK., Ashbell G., Weinberg ZG. 1996. Silage fermentation and silage additives. Ajas, 9 (5), 483-493.
- Çerçi İH., Şahin K., Güler T. 1996. Farklı oranlarda silajlık mısır yonca kullanılarak yapılan silajların kalitesinin belirlenmesi. FÜ., Sağ. Bil. Derg., 10(2), 193-200.
- Deniz O.1988. Korunga (Onobryctis Sativa L.) Kuru otu ve silajının yem değeri ve kalitesi üzerinde araştırmalar. Doğa Turk Vet. ve Hay. D., 12 (1), 25-30.

- Dolezal P., Rotter C., Dolezal J., Pyrochta V., Poul J. 2005. Effect of the different level of a dry feed additive on the lupin silage quality. Acta Univ. Agric. et Silv. Mendel. Brun, 53(5), 21-29.
- Ergün A., Tuncer ŞD., Çolpan İ., Yalçın S., Yıldız G., Küçükersan K., Küçükersan S., Şehu A.2004. Yemler, Yem Hijyeni ve Teknolojisi. Pozitif Matbaacılık, Ankara.
- Filya İ., Karabulut A., Işık Y. 1997. Bursa bölgesinde silo yemi üretimi ve kullanımı üzerine bir araştırma. Türkiye Birinci Silaj Kongresi Bildirileri. 24-31, 16-19 Eylül, Bursa.
- Filya I. 2003. The effect of *Lactobacillus buchneri* and *Lactobacillus plantarum* on the fermentation, aerobic stability, and ruminal degradability of low dry matter corn and sorghum silages. J. Dairy Sci. 86, 3575-3581.
- Goering HK., Van Soest PJ. 1975. Forage Fiber Analysis (Apparatus, Reagents, Procedures and Some Applications). Agricultural Hand-Book No:379, Washington, D.C., 11-19.
- Kaiser AG., Dear BS., Morris SG. 2007. An evaluation of the yield and quality of oat-legume and ryegrass-legume mixtures and legume monocultures harvested at three stages of growth for silage. Aust. J. Exp. Agr., 47(1), 25-38
- Lattema P., Ohlsson C., Lingvall P. 1996. The combined effect of molasses and formic-acid on quality of red clover silage. Swedish J. Agri. Res., 26, 31-41
- Leventini MW., Hunt CW., Roffler RE., Casebolt DG. 1990. Effect of dietary level of barley-based supplements and ruminal buffer on digestion and growth by beef cattle. J Anim Sci. 68, 4334-4344.
- Marten GC., Barnes RF. 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 WJ Pigden CC Balch and M Graham, Editors. Int. Dev. Res. Center, Ottawa, Canada.
- Muruz H. 1999. Değişik Vejetasyon Dönemlerinde Biçilen Karışık Çayır Otlarına Kimi Katkı Maddeleri Katılmasının Silaj Kalitesi ile Rumende Ham Besin Madde lerinin Yıkılması Üzerine Etkisi. Doktora Tezi.
- Polan CE., Stieve DE., Garrett JL. 1998. Protein preservation and ruminal degradation of ensiled forage treated with heat, formic acid, ammonia, or microbial inoculant. J. Dairy Sci. 81, 765-776.
- SAS. 2005. Institute Inc. SAS/STAT Software: Changes and Enhancements, Release 6.12. SAS Institute Inc., Cary, North Carolina.
- Sibanda S., Jingura RM., Topps JH. 1997. The effect of level of inclusion of the legume *Desmodium uncinatum* and the use of molasses or ground maize as additives on the chemical composition of grass- and maize-legume silages. Anim. Feed Sci. Tech.,68, 295-305
- Tilley JMA., Terry RA. 1963. A two-stage technique for in vitro digestion of forage. J. Br. Grassl. Soc. 18, 104-111.
- Tobioka H., Pradhan R., Tasaki I. 1991. The effects of various additives on the digestibility and intakes of whole-crop barley silages by wether. Proceedings of the Faculty Agriculture , Kyushu Tokai University, No:10, 105-112.
- Van Soest PJ, Robertson JB. 1979. Systems of Analyses For Evaluation of Fibrous Feed. In W.J. Pigden, C. C. Balch and M. Graham (Eds). Proc. Int. Workshop on Standardization of Analytical Methodology for Feeds. Int. Dev. Res. Center, Ottawa, Canada, 49-60.

✉ **Yazışma Adresi**

Yrd. Doç. Dr. N. Tuğba BİNGÖL  
Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi,  
Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı  
65080, VAN Tel:0 432 225 10 25 / 15 61  
E-posta: tningol1@hotmail.com