

## Yaş Şeker Pancarı Posasının Buğday Kepeği ile Birlikte Silolanma Olanakları ile Silaj Kalitesi ve Sindirilebilirliğinin Belirlenmesi (II. Sindirilebilirlik)\*

Taner LEVENDOĞLU<sup>1</sup> Mehmet Akif KARSLI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Özalp MYO, Hayvan Yetiştiriciliği Bölümü, Van, Türkiye

<sup>2</sup>Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları AD, Van, Türkiye

Geliş tarihi: 06.10.2010

Kabul Tarihi: 18.10.2010

### ÖZET

Bu çalışma, yaş şeker pancarı posasına değişik oranlarda kepek ilave ederek elde edilen silajların mısır silajıyla karşılaştırmalı sindirilebilirliğin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Denemede, %25, %30 ve %35 kuru madde (KM) içeren yaş şeker pancarı posası (YŞPP)-kepek karışımından oluşan üç silaj ve ayrıca bir grup da mısır silajı hazırlanmıştır. Hazırlanan bu silajlar 5 tokluda her gruptan yemin tüm hayvanlar tarafından tüketebilmesini sağlayacak şekilde dizayn edilip, klasik sindirim denemesi kullanılarak hayvanlara yedirilmiştir. Hayvanların KM ve organik madde (OM) tüketimleri, gerek gr/gün ve gerekse hayvanın canlı ağırlığının yüzdesi olarak YŞPP tüketenlerin mısır silajı tüketenlere oranla yüksek bulunmuştur. (P<0.05). Ham protein (HP), ham selüloz (HS) ve ham yağ (HY) tüketimleri OM tüketimine benzer şekilde bulunmuştur. Silajlara ait OM sindirimleri istatistiksel olarak benzer bulunup, %25 KM içeren YŞPP'ye ait OM sindirimi diğerlerine oranla yüksek olma eğiliminde olduğu görülmüştür. (P=0.16). YŞPP silajlarının HP sindirilebilirlikleri ve %25 KM içeren YŞPP silajının HS sindirimi MS'a ait HP ve HS sindirimin değerlerinden daha yüksek olduğu görülmektedir (P<0.05 ). Gruplar arası HY sindirimleri benzer olarak belirlenmiştir. MS tüketen hayvanların vücudunda biriken azot miktarı %25 KM içeren YŞPP'li silajı tüketenlere oranla belirgin oranda düşük bulunmuştur ( P<0.05 ). Sonuç olarak, hazırlanan YŞPP silajlarının her üçü de gerek hayvanlara verildiğinde tüketim ve gerekse sindirilebilirliklerinin en az kaliteli bir mısır silajına benzer veya daha iyi olduğu görülmüştür. Bu üç silaj içerisinde, hayvanların günlük tüketim miktarı ve sindirilebilirlik dikkate alındığında, %25 KM içeren YŞPP silajının en iyi silaj olduğu söylenebilir.

### Anahtar Kelimeler

Yaş şeker pancarı posası, Silaj, Sindirim, Koyun

## The Possibilities of Ensiling of Wet Sugar Beet Pulp with Wheat Bran and the Determination of Silage Quality and Digestibility (II. Digestibility)

### SUMMARY

The aim of this study was to compare digestibility of corn silage with wet sugar beet pulp (WSBP) - wheat bran silage prepared by addition of wheat bran at different levels in to wet sugar beet pulp. Three WSBP silages containing 25, 30 and 35 %DM and corn silage were prepared. These silages were fed 5 lambs within metabolism trial. Dry matter and OM intakes either as gr/d or as a percentage of live body weight were significantly greater in sheep fed sugar beet pulp silage compared with in sheep fed corn silage (P<0,05). Similar patterns to OM intake observed for crude protein, crude fiber and ether extract. OM digestibilities were statistically similar but wet sugar beet pulp silage containing 25 %DM tended to be higher compared with others. (P=0.16), CP digestibilities of all WSBP silages and only CF digestibilities in WSBP silage containing 25 %DM were higher than that of corn silage (P<0,05). EE digestibilities were similar among groups. Amount of N deposited in the body of animals were were significantly lower in sheep fed corn silage compared with sheep fed WSBP silages containing 25 %DM (P<0,05). In conclusion, all of WSBP silages were at least similar or better compared with high quality corn silage in respect to dry matter intake and digestibility of these three silages, WSBP containing 25 %DM seem to be the best silage based on dry matter intake and digestibility.

### Key Words

Wet sugar beet pulp, Silage, Digestibility, Sheep

### GİRİŞ

Gıda sanayi yan ürünlerinden olan şeker pancarı posası, uzun yıllardır hayvan besleme alanında yem kaynağı olarak kullanılmaktadır (Kelly, 1983). Bugün ülkemizde 12.600.000 ton şeker pancarı posası üretilmektedir (Anonim, 2003). Şeker pancarı posası, kuru ot gibi kaba yem kaynaklarından farklı olarak kolay sindirilebilen selüloz yönünden daha zengindir (Toğrul ve Arslan, 2003).

Kolay sindirilebilen selüloz içeriğinin kuru ota göre daha fazla olması sindirilebilir enerji oranının kuru ottan daha fazla olmasına neden olmaktadır (Longland ve Moore-Colyer, 2003).

Şeker endüstrisi yan ürünlerinden biri olan şeker pancarı posası, pektin bakımından zengin olmasının yanı sıra, yapısında yüksek düzeyde selüloz bulunması ve bu selülozun yüksek düzeyde sindirilebilir nitelikte olması

(Longland ve Low, 1988; Leterme ve ark., 1992), aynı zamanda ucuz ve tahıla dayalı rasyonlardan kaynaklanan metabolik bozuklukları önlemesi gibi avantajları nedeniyle ruminant hayvanların beslenmesinde geniş bir kullanım alanı bulmuştur (Avcı ve ark., 2005).

Şeker pancarı posası, ruminantlar için yüksek enerji düzeyine sahip bir yem maddesidir (2.73 Mcal/kg KM ME) (INRA, 1988; Karalozos ve Giouzeli jannis, 1988; Des Wisser ve Hindle, 1990). Bunun nedeni şeker pancarı posasının içerdiği selülozun sindirim derecesinin yüksek ve lignin miktarının düşük olmasıdır (Lonland ve Low, 1988; Leterme ve ark., 1992). Ham selüloz, KM'de %20 olup (Haaksma, 1982), total sindirilebilirliği %88-92 olarak bildirilmiştir (Huhtanen, 1988). Protein düzeyi ise düşük olup (Haaksma, 1982; INRA, 1988) KM sinde %8 - 10 ham protein içerir (Coşkun ve ark., 1998). Laktik asit oluşumunu arttırarak pH'nın düşmesini sağlamak ve silaj KM düzeyini arttırmak amacıyla silaja melas katılabilir. Bu uygulama aynı zamanda pektolitik klostridiaların yol açtığı yapısal bozulmalara da engel olmaktadır (Giovanna Sizza ve Grazia, 1987).

Değirmen sanayii yan ürünü olan kepek de gerek ucuz oluşu ve gerekse içerdiği yüksek selülozdan dolayı başlıca ruminant yemi olarak değerlendirilmektedir. Kepeğin kuru madde, fosfor düzeyinin yüksek, ham protein düzeyinin ruminantlar için ideal oluşu ve lakzatif etkiye sahip oluşu (Ergün ve Tuncer, 2001), şeker pancarı posası ile karıştırılması halinde iyi bir kombinasyon oluşturabileceği izlenimi vermektedir. Kullanılan kepeğin kuru madde sindiriminin daha önce yapılan çalışmalarda kullanılan kaba yem maddelerine göre daha iyi oluşu, şeker pancarı posası ve kepek karışımından elde edilecek silaj kalitesi, besin madde sindirilebilirliği ve metabolik enerji değerinin daha önce yapılan çalışmalardakilere oranla daha iyi olacağı kanaatini uyandırmaktadır (Ergün ve ark., 2002).

Bu çalışmada, yaş şeker pancarı posasının değirmencilik yan ürünü olan kepekle silolamasından elde edilen silajın hayvanlar tarafından tüketim miktarı ve sindirilebilirliğinin mısır silajı ile karşılaştırılması amaçlanmaktadır.

## MATERYAL ve METOT

Süt-hamur olum döneminde hasat edilmiş mısır hasılı yaklaşık 100 L hacimdeki varillere iyi şekilde sıkıştırılarak silolanmıştır. Aynı şekilde kepekle karıştırılarak %25, %30 ve %35 kuru madde içerecek şekilde hazırlanmış yaş şeker pancarı posası 100 L hacimde plastik varillerde silolanmıştır (her grup için en az dört varil). Yaklaşık 60 gün silolama sonrası açılan silo yemler eksik blok deneme deseni içinde toklulara 4 periyotta ve her bir yem 1 yaşlı 5 adet Morkaraman erkek toklu tarafından tüketilecek şekilde yedirilmiştir. Denemede kullanılan hayvanların kafes ortamı ile yeme adapte olmaları ve yem tüketimlerinin belirlenmesi için 10 günlük ön alıştırma dönemi uygulanmıştır. Bunu izleyen iki haftalık asıl alıştırma döneminde toklulara ad libitum düzeyde hazırlanan silajlardan yedirilmiştir. Esas alıştırma dönemini takip eden 7 günlük gübre toplama döneminde,

hayvanların çıkarmış oldukları günlük gübre tartılarak %10'u analizler için derin dondurucuda saklanmıştır. Her gübre toplama döneminin sonunda, toplanan gübre örnekleri hayvanlara göre tasnif edilerek ve her hayvana ait örnekler homojen şekilde karıştırılarak, her dönem ve hayvan için tek bir örnek elde edilmiştir. Ham protein (HP) analizi için yeterli miktar ayrıldıktan sonra kalan gübre Bratzler ve Swift (1959)'nin bildirdiği metotla kurutulmuş, böylece yaş gübrenin % kuru madde (KM)'si belirlenmiştir. Elde edilen analiz sonuçlarına göre silajların besin madde sindirilme dereceleri hesaplanmıştır.

Azot dengesinin belirlenmesi amacıyla, kafeslerin alt kısmına monte edilen özel bölümden akan idrar plastik kovalarda toplanmıştır. Plastik kovalara her gün 50 ml konsantre HCL dökülerek idrar azotunun kaybı önlenmiştir. Gübrelerin toplanmasının ardından hayvanların idrarları da alınarak litrelik mezür yardımı ile ölçülerek toplanan idrar miktarı belirlenmiştir. İdrarın %2'lik bölümü içerisinde 200 ml toluen bulunan şişelere alınarak analiz için buzdolabında saklanmıştır.

Denemede kullanılan silajlar, tüketilmeyen yem artıkları ile gübre numunelerinin (KM), (HP), ham yağ (HY) ve ham kül (HK) analizleri Weende analiz sistemine göre, ham selüloz (HS) analizleri ise Crompton ve Maynard (1938)'in bildirdiği metotla yapılmıştır. Azotsuz Öz Madde (NÖM) miktarı hesapla bulunmuştur.

Total sindirilebilir besin madde (TDN) değerleri NRC (2000)'a göre, NDF, Van Soest ve Robertson (1979)'ye göre, ADF ise Goering ve Van Soest (1970)'e göre belirlenmiştir.

Gübrede, silajlar ve atıklarda HP analizi yaş numunelerde yapılmıştır. İdrarda HP analizi Weende analiz sistemine göre yapılmış ve bu amaçla 5 ml idrar kullanılmıştır.

Sindirilebilir enerji ve metabolik enerji değerleri aşağıdaki formüllerle hesaplanmıştır (Yavuz, 2001).

$$SE, (Mcal / kg) = \%TSBM \times 0.04409$$

$$ME, (Mcal / kg) = \text{Sindirilebilir enerji} \times 0.82$$

Maliyet hesapları için, mısır silajı 50 TL / ton, buğday kepeği 235 TL / ton, yaş şeker pancarı posası ise nakliye ücret ile birlikte 10 TL / ton olarak fiyatlandırılmıştır. Silajların yaş (orijinal) maliyetleri silaja katılan yemlerin silajdaki oranları kullanılarak belirlenmiştir. YŞPP silajları oluşturan yemlerin maliyeti, yem maddelerin silajdaki oranı ile o yem maddesinin fiyatının çarpımları toplamı yaş silaj maliyetini oluşturmuştur. Yaş silaj maliyetleri silajların kuru madde oranına bölünmesiyle de kuru madde (KM) maliyeti belirlenmiştir. 1 Mcal ME' nin maliyeti ise KM maliyetinin o yemin ME Mcal / kg değerine bölünerek bulunmuştur.

## İstatistiksel analizler

Çalışmada elde edilen tüm veriler varyans analizine tabii tutulmuş, gruplar arasındaki fark ise Duncan testi ile belirlenmiştir (Steel ve Torrie, 1980). İstatistiksel analizlerde Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilgisayar Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde bulunan SAS (1995) paket programı kullanılmıştır.

$$\text{Sindirilme derecesi (\%)} = \frac{\text{Tüketilen besin madde miktarı} - \text{Gübredeki besin madde miktarı}}{\text{Tüketilen besin madde miktarı}} \times 100$$

## BULGULAR

Çalışmada kullanılan silajları tüketen hayvanlara ait günlük besin madde tüketim verileri (g/gün ve

hayvanların %CA) Tablo 1'de ve bu besin madde sindirim değerleri Tablo 2'de, enerji değerleri ise Tablo 3'de ve maliyet hesapları ise Tablo 4'de verilmiştir.

**Tablo 1.** Çalışmada kullanılan silajları tüketen hayvanlara ait günlük besin madde tüketim miktarları.**Table 1.** Nutrient intake of animals fed silages used in the experiment

	MS	%25YŞPPS	%30YŞPPS	%35YŞPPS	P-değeri
KM. g/gün	720.1 ± 176 <sup>b</sup>	1108.1 ± 224 <sup>a</sup>	1015.6 ± 331 <sup>a</sup>	945.1 ± 349 <sup>a</sup>	*
KM. % CA	1.70 ± 0.29 <sup>b</sup>	2.68 ± 0.33 <sup>a</sup>	2.35 ± 0.67 <sup>ab</sup>	2.33 ± 0.87 <sup>ab</sup>	**
OM. g/gün	680.6 ± 167 <sup>b</sup>	1051.9 ± 213 <sup>a</sup>	957.3 ± 310 <sup>ab</sup>	898.8 ± 332 <sup>ab</sup>	*
OM. % CA	1.60 ± 0.27 <sup>b</sup>	2.54 ± 0.31 <sup>a</sup>	2.21 ± 0.63 <sup>ab</sup>	2.22 ± 0.82 <sup>ab</sup>	**
HP. g/gün	42.2 ± 10 <sup>b</sup>	175.1 ± 37 <sup>a</sup>	176.2 ± 54 <sup>a</sup>	157.53 ± 61 <sup>a</sup>	**
HP. % CA	0.10 ± 0.02 <sup>b</sup>	0.42 ± 0.06 <sup>a</sup>	0.41 ± 0.11 <sup>a</sup>	0.39 ± 0.15 <sup>a</sup>	**
HS. g/gün	186.2 ± 37 <sup>b</sup>	257.4 ± 49 <sup>a</sup>	193.5 ± 73 <sup>b</sup>	165.4 ± 46 <sup>b</sup>	**
HS. % CA	0.44 ± 0.06 <sup>b</sup>	0.62 ± 0.07 <sup>a</sup>	0.45 ± 0.14 <sup>b</sup>	0.41 ± 0.13 <sup>b</sup>	**
NDF. g/gün	341.9 ± 80 <sup>b</sup>	523.3 ± 116 <sup>a</sup>	449.5 ± 148 <sup>ab</sup>	484.3 ± 176 <sup>ab</sup>	*
NDF. % CA	0.81 ± 0.16 <sup>b</sup>	1.26 ± 0.19 <sup>a</sup>	1.04 ± 0.30 <sup>ab</sup>	1.19 ± 0.42 <sup>ab</sup>	*
ADF. g/gün	139.7 ± 37 <sup>b</sup>	261.4 ± 59 <sup>a</sup>	209.4 ± 68 <sup>ab</sup>	233.7 ± 85 <sup>a</sup>	**
ADF. % CA	0.33 ± 0.09	0.63 ± 0.1	0.49 ± 0.14	0.58 ± 0.2	**
HY. g/gün	22.37 ± 5.27	51.38 ± 12.45	61.08 ± 26.95	59.65 ± 8.12	**
HY.%CA	0.05 ± 0.01	0.12 ± 0.02	0.15 ± 0.08	0.12 ± 0.06	**
NÖM. g/gün	448.9 ± 111	572.0 ± 124	542.5 ± 199	540.6 ± 184	-

\* : P &lt; 0.05 \*\* : P &lt; 0.01 - : P &gt; 0.05

**Tablo 2.** Çalışmada kullanılan silajların besin madde sindirimleri ve azot dengesine ait veriler.**Table 2.** Nutrient digestibilities and N-balance of silages used in the experiment

	MS	%25YŞPPS	%30YŞPPS	%35YŞPPS	P-değeri
KM (%)	64.74 ± 3.46	73.19 ± 2.57	66.27 ± 6.79	67.79 ± 5.01	--
OM (%)	65.96 ± 3.62	74.12 ± 2.38	65.59 ± 6.85	66.91 ± 5.21	--
HP (%)	37.32 ± 12.72 <sup>b</sup>	76.79 ± 7.66 <sup>a</sup>	72.72 ± 13.15 <sup>a</sup>	63.66 ± 4.61 <sup>a</sup>	**
HS (%)	60.50 ± 5.43 <sup>b</sup>	77.46 ± 3.85 <sup>a</sup>	66.93 ± 11.81 <sup>ab</sup>	64.71 ± 7.84 <sup>ab</sup>	*
NDF (%)	51.28 ± 4.76 <sup>ab</sup>	64.56 ± 2.75 <sup>a</sup>	57.14 ± 7.16 <sup>ab</sup>	49.43 ± 4.78 <sup>b</sup>	**
ADF (%)	36.68 ± 4.56 <sup>b</sup>	64.76 ± 3.82 <sup>a</sup>	60.75 ± 7.52 <sup>a</sup>	48.26 ± 4.79 <sup>b</sup>	**
HY (%)	83.25 ± 0.90	74.66 ± 3.42	76.33 ± 3.48	78.75 ± 3.10	--
NÖM (%)	73.83 ± 2.17 <sup>a</sup>	73.95 ± 3.58 <sup>a</sup>	70.93 ± 4.92 <sup>a</sup>	66.75 ± 5.73 <sup>b</sup>	*
N-dengesi (g)	-0.73 ± 0.71 <sup>b</sup>	7.95 ± 1.67 <sup>a</sup>	5.56 ± 2.57 <sup>ab</sup>	3.14 ± 2.60 <sup>ab</sup>	**

\* : P &lt; 0.05 \*\* : P &lt; 0.01 -- : P &gt; 0.05

**Tablo 3.** Çalışmada hazırlanan silajlara ait in vivo enerji değerleri**Table 3.** In vivo energy values of silages prepared in the experiment

	MS	%25YŞPPS	%30YŞPPS	%35YŞPPS	P-değeri
TDN. (%)	66.59 ± 1.74 <sup>b</sup>	75.61 ± 1.80 <sup>a</sup>	70.81 ± 2.36 <sup>ab</sup>	70.08 ± 3.06 <sup>ab</sup>	*
SE (Mcal/kg)	2.93 ± 0.14 <sup>b</sup>	3.33 ± 0.12 <sup>a</sup>	3.122 ± 0.21 <sup>ab</sup>	3.08 ± 0.27 <sup>ab</sup>	*
ME (Mcal/kg)	2.41 ± 0.12 <sup>b</sup>	2.73 ± 0.10 <sup>a</sup>	2.56 ± 0.17 <sup>ab</sup>	2.53 ± 0.22 <sup>ab</sup>	*

\* : P &lt; 0.05

**Tablo 4.** Çalışmada hazırlanan silajlara ait maliyet hesapları, TL.**Table 4.** Costs of silages prepared in the experiment

	MS	%25	%30	%35
1 kg. yaş	56	39.25	57.25	74.12
1 kg/KM	196.92	182.30	184.49	208.33
1 ME, Mcal/kg KM	79.67	70.33	75.00	75.88

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada, Türkiye’de ve bölgede bol miktarda üretilen şeker pancarı posasının değirmen yan ürünü olan buğday kepeği ile silolanarak, elde edilen silajın sindirilebilirliğinin mısır silajı ile karşılaştırılması amaçlanmıştır. Hazırlanan bu silajlardan, yaş şeker pancarı posası tüketen hayvanların günlük KM ve OM tüketimi, gerek gr/gün ve gerekse hayvanın canlı ağırlığının yüzdesi olarak, mısır silajı tüketenlere oranla yüksek bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Günlük OM tüketimi miktarı sırasıyla 680.60g, 1051.86 g, 957.34 g ve 898.75 g, hayvanların canlı ağırlıklarına oranı olarak ise %1.60, %2.54, %2.21 ve %2.22 olarak belirlenmiştir. Kaba yemle beslenen hayvanlarda kuru madde tüketimi, genellikle fiziksel olarak ayarlanır. Ancak sindirilebilirlik %65-70 arasında olduğunda fiziksel regülasyonu yerini metabolik regülasyona bırakır (Ergün ve ark., 2004). Bu silajların sindirim dereceleri bakıldığında, tamamının sindirilebilirliği %65 civarında veya üzerinde olduğu görülmektedir. Bu da, bu silajların tüketimlerinin fiziksel olarak regüle edilmediğini ortaya koymaktadır. Yem tüketimini etkileyen diğer faktörlerden, yemin lezzetliliğinin bu farklılığa neden olmuş olabileceği söylenebilir. Yine ruminantlarda, rasyonun HP içeriği de yem tüketimini etkilediği ve özellikle kalitesiz kaba yemlere protein desteğinin KM tüketimini etkilediği bilinmektedir (Karsli ve ark., 1999). Mısır silajının HP içeriğinin %5.76 olduğu dikkate alındığında, rasyonun HP içeriğinin de yem tüketimi üzerine olumsuz etkisi olabileceği söylenebilir. HP, HS ve HY tüketimleri organik madde tüketimine benzer şekilde bulunmuştur. Bunlardan HP tüketimindeki farklılık diğer besin maddelerine oranla daha belirgin olduğu görülmüştür. Bununda temel nedeni, mısır silajının gerek HP içeriğinin ve gerekse bu silajı tüketen hayvanların KM tüketimlerinin yaş şeker pancarına oranla düşük oluşudur.

Silajlara ait organik madde sindirimleri sırasıyla %65.96, %74.12, %65.59 ve %66.91 olup, istatistiksel olarak benzer bulunmakla birlikte %25 KM içeren şeker pancarı posasına ait organik madde sindirimi diğerlerine oranla yüksek olma eğiliminde olduğu görülmüştür ( $P=0.16$ ). Bu çalışmada elde edilen yaş şeker pancarı posasına ait organik madde değerleri, şeker pancarı posasına buğday samanı ve kuru ot katılarak hazırlanan silajlar için bildirilen organik madde sindirim değerlerinden yüksek (Deniz ve ark., 2002), şeker pancarı posasına melas + üre ve yumurta tavuğu gübresi katılarak hazırlanan silajlara ait organik madde sindirimleri ise bu çalışmada elde edilen organik madde sindirimlerine benzer veya daha düşük bulunmuştur (Leterme ve ark., 1992). Bu çalışmalar arasındaki farklılığın silaj yapımında kullanılan katkı maddelerinin farklılığından kaynaklandığı söylenebilir.

Denemede ham protein sindirilebilirliği açısından yaş şeker pancarı posası silajları arasında istatistiksel farklılık yokken, mısır silajının ham protein sindirilebilirliği yaş şeker pancarı silajlarından daha düşük bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Ham protein sindirilebilirlikleri sırasıyla %37.32, %76.79, %72.72 ve %63.66 olarak belirlenmiştir. Mısır silajının ham protein sindirilebilirliğinin düşük oluşu, bu silaja ait HP içeriğinin düşük oluşundan kaynaklanabilir. Yaş şeker pancarı silajına ait ham protein sindirim değerleri, Deniz ve ark. (2002)’nin kuru otlar hazırlanmış oldukları yaş şeker pancarı silajına ait ham protein sindirim değeri (%70.27) ile Leterme ve ark. (1992)’in farklı karışımlarla hazırlanmış oldukları yaş şeker pancarı posası silajlarının ham protein sindirime (%66.9-72.1) benzer, Woodman (1945)’in bildirdiği değerden (%50.0) ise yüksek bulunmuştur.

Çalışmada elde edilen ham selüloz sindirilebilirlikleri ele alındığında, %25 KM içeren yaş şeker pancarı posasına ait ham selüloz sindirimi mısır silajına ait ham selüloz sindiriminden istatistiksel olarak yüksek olduğu görülmektedir ( $P<0.05$ ). Ham selüloz sindirimleri sırasıyla %60.50, %77.46, %66.93 ve %64.71 şeklinde tespit edilmiştir Aynı şekilde gerek NDF ve gerekse ADF sindirimleri ham selüloz sindirime benzer şekilde %25 KM içeren yaş şeker pancarı posasında yüksek, kepek katımına bağlı olarak azaldığı görülmektedir. Şeker pancarı posasında, ham selüloz değeri yüksek olmasına rağmen, ham selülozun lignin içeriğinin oldukça düşük oluşuna bağlı olarak sindiriminin oldukça yüksek olduğu bilinmektedir (Ergün ve ark., 2002). Leterme ve ark. (1992), yaş şeker pancarı posasına farklı katkılarla hazırlanmış silajlarda ham selüloz sindirimini %73.8 -79.1, Cottyn ve ark. (1980) ise yaş şeker pancarı posasının ham selüloz sindirimini % 88-92 olarak bildirmiştir. Bu çalışmada elde edilen ham selüloz sindirimleri yukarıdan sözü edilen değere benzer veya düşük, Woodman (1945)’in bildirdiği değerden (%52.2) ise yüksek bulunmuştur. Yaş şeker pancarı silajına katılan kepek miktarının artışı, silaj içindeki yaş şeker pancarı posası oranını azalttığı için bu silajların ham selüloz sindirimlerinde azalmaya neden olduğu görülmektedir.

Silajlara ait ham yağ sindirimleri istatistiksel olarak benzer bulunmuş olup sırasıyla %83.25, 74.66, 76.33 ve 78.75 olarak belirlenmiştir.

Hayvanların vücudunda alıkonan azot miktarları sırasıyla -0.73, 7.95, 5.56 ve 3.14 g/gün olarak hesaplanmış olup, mısır silajı tüketen hayvanların vücudunda biriken azot miktarı yaş şeker pancarı posası tüketenlere oranla belirgin miktarda düşük bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Yaş şeker pancarı silajının gerek HP içeriğinin mısır silajına göre oranla iki katından fazla oluşu ve gerekse yaş şeker pancarı tüketen hayvanların yem tüketimlerinin daha fazla oluşu, bu farklılığın oluşumuna neden olmuştur. Mısır silajı tüketen koyunlarda görülen negatif N dengesi, bu hayvanların günlük HP ihtiyacını karşılayamadığını göstermektedir. Karsli ve ark. (1999)’nın yapmış olduğu bir çalışmada, mısır samanı tüketen hayvanların N dengesinin negatif olduğu, mısır samanına HP’ce zengin yonca ve İskenderiye üçgülü ilavesinin hayvanların HP tüketimini ve dolayısıyla da N-dengelerini pozitif yönde doğrusal olarak artırdığı bildirilmektedir.

Silajların total sindirilebilir besin madde oranları sırasıyla mısır, %25 KM, %30 KM ve %35 KM içeren yaş şeker pancarı posası silajları için 66.59, 75.61, 70.80 ve 70.08 olarak bulunmuştur. %25 KM içeren şeker pancarı posasına ait TSBM oranı ile SE ve ME enerji değerleri mısır silajına oranla istatistiksel olarak yüksek olduğu görülmektedir ( $P<0.05$ ). Mısır silajına ait gerek TSBM ve gerekse enerji değerleri literatür bildirimleriyle uyum içinde olduğu görülmektedir (Givens ve ark., 1995; Deniz ve ark., 2001). Buğday kepeğine ait TSBM oranı %70 yaş şeker pancarı posasının ki ise %74-76 olarak bildirilmiştir (Givens ve ark., 1995). Bu iki yem maddesinin karışımından elde edilen silajlara ait TSBM değerlerinin ise %70-76 aralığında olduğu görülmektedir.

Silajları oluşturan yem madde fiyatları baz alınarak yapılan maliyet hesaplamalarında yaş (orijinal) silaj maliyetleri silaja giren kepek miktarındaki artışa bağlı atmış ve yalnızca % 35 KM içeren yaş şeker pancarı posasının maliyeti mısır silajının fiyatını geçmiştir (Tablo 4). Ancak her 1 ME, Mcal baz alındığında tüm yaş şeker pancarı posası silajlarının mısır silajından daha ucuz olduğu

görülmüştür. Silajlar içinde ise en ucuz silaj %25 KM içeren yaş şeker pancarı posası silajı olduğu söylenebilir.

Sonuç olarak, %25 KM, %30 KM ve %35 KM içerecek şekilde kepek katkısı ile hazırlanan yaş şeker pancarı posası silajlarının her üçü de gerek hayvanlara verildiğinde tüketim ve gerekse sindirilebilirliklerinin en az kaliteli bir mısır silajına benzer veya daha iyi olduğu görülmüştür. Bu üç silaj içerisinde, hayvanların günlük tüketim miktarı ve sindirilebilirliği dikkate alındığında, %25 KM içerecek şekilde hazırlanan yaş şeker pancarı posası silajının en iyi silaj olduğu söylenebilir

## KAYNAKLAR

- Anonim (2003).** Türkiye Şeker Fabrikaları Genel Müdürlüğü. Fabrika Kayıtları.
- Avcı M, Akdeniz H, Deniz S (2005).** Değişik katkılarla hazırlanan yaş şeker pancarı posası silajlarının kalitesinin belirlenmesi. III.Ulusal Hayvan Beslem Kongresi, 07-10 Eylül, Adana.
- Bratzler JW, Swift RFA (1959).** A comparison a nitrogen and energy determination on fresh and on over-air dried cattle feces. *J Dairy Sci*, 42, 686-691.
- Coşkun B, Şeker H, İnal F (1998).** Yemler ve Teknolojisi. S.Ü.Vet.Fak.Yayın Ünitesi, Konya.
- Cottyn B, Boucque C, Aerts J, Fiems L, Buysse F (1980).** La valeur alimentair des pulpes surpressees ensilees. *Rev Agric Brussels*, 33, 953-970.
- Crompton EW, Maynard LA (1938).** The relation of cellulose and lignin content to the nutritive value of animal feed. *J Nutr*, 15, 383-395.
- Deniz S, Denek N, Nursoy H, Oğuz MN (2002).** Değişik şekillerde üretilen şeker pancarı posası silajının kuzu ve süt ineği rasyonlarında kullanıma olanakları. 3. Sindirilebilirlik ve kuzu besisi denemeleri. *Turk J Vet Anim Sci*, 26, 771-777.
- Deniz S, Nursoy H, Yılmaz İ, Karlı MA (2001).** Vejetasyonun farklı devrelerinde hasat edilmenin bazı mısır varyetelerinde besin madde içeriği ve silaj kalitesi ile sindirilebilir kuru madde miktarına etkisi. *Vet Bil Derg*, 17(3), 43-49.
- Des Wisser H, Hindle V (1990).** Dried beet pulp and maize silage as substitutes for concentrates in dairy cow rations. 1.Feed valve, feed intake, milk production and milk composition. *Neth J Agric Sci*, 38, 77-88.
- Ergün A, Tuncer ŞD (2001).** Hayvan Beslenme ve Beslenme Hastalıkları. Medipress, Ankara.
- Ergün A, Tuncer ŞD, Çolpan İ, Yalçın S, Yıldız G, Küçükersan K, Küçükersan S, Şehu A (2002).** Yemler, Yem Hijyeni ve Teknolojisi, A.Ü. Veteriner Fak. Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara.
- Ergün A, Tuncer, ŞD, Çolpan İ, Yalçın S, Yıldız G, Küçükersan K, Küçükersan S, Şehu A (2004).** Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları. Medipress, Ankara.
- Giovanna Suzzi, FP, Grazia L (1987).** Pectolytic clostridia isolated from sugar beet pulp silage in Italy. *J Appl Bacteriol*, 63, 481-485.
- Givens DI, Cottyn BG, Dewey PJS, Steg A (1995).** A coparision of the neutral detergent-cellulase method with other laboratory methods for predicting the digestibility in vivo of maize silages from three European countries. *Anim Feed Sci and Technol*, 54, 55-64.
- Goering HK, Van Soest PJ (1970).** Forage fiber analyses. Apparatus, reagent, procedures and applications. USDA Agric. Handbook No. 379.
- Haaksma J (1982).** Valeur alimentaire de la pulpe surpressee comparee aux autres aliments pour betail. *Publ. Trimest, IRBAB*, 4, 173-184.
- Huhtanen P (1988).** The effect of barley, unmolassed suger-beet pulp and molasses supplements on organic matter, nitrogen, and fiber digestion in the rumen of cattle given a silage diet. *Anim Feed Sci and Technol*, 20, 259-278.
- INRA (1988).** Alimentation des Bovino. Ovino et Caprins. INRA Publication, Paris.
- Karalozos A, Giouzeljannis A (1988).** A note on the use of sugar beet pulp silage and molasses in the diet of lactating dairy cows. *Anim Feed Sci and Technol*, 20, 13-18.
- Karsli MA, Russell JR, Herson MJ (1999).** Evaluation of berseem clover in diets of ruminants consuming corn crop residues. *J Anim Sci*, 77, 2873-2882.
- Kelly P (1983).** Sugar beet pulp. A review. *Anim Feed Sci and Technol*, 8, 1-18.
- Leterme P, Thewis A, Culot M (1992).** Supplementation of pressed sugar beet pulp silage with molasses and ureas layings hen excreta or soybean meal in ruminant nutrition. *Anim Feed Sci and Technol*, 39, 209-225.
- Longland A, Low A (1988).** Digestion of diets containing molassed or plain sugar beet pulp by growing pigs. *Anim Feed Sci and Technol*, 23, 63-78.
- Longland AC, Moore-Colyer M (2003).** Health foods for horses. *Iger Innovations*, 54-57.
- NRC (2000).** Nutrient requirements of beef cattle. 7<sup>th</sup> Ed.: Update, National Academy Press, Washington, DC.
- SAS (1995).** Sas user's guide. Statistics (Version 5 Ed.). SAS Inst., Inc. Carry, NC..
- Steel RG, Torrie JH (1980).** Principle and Procedures of Statistics. (2nd Ed.), Mc Donald book Co., Inc., New York, NY.
- Toğrul H, Arslan N (2003).** Flow propoities of sugar beet pulp cellulose and intrinsic viscosity moleculer weight relationship. *Carbohydrate Polymer*, 54, 64-71.
- Van Soest PJ, Robertson JB (1979).** Systems of analyses for evaluation of fibrous feed. In, Pigden WJ, Balch CC and Graham M (Eds.): Proc. Int. Workshop on standardization of analytical methodology for feeds. Int.Dev.Res.Center, Ottawa, Canada, pp. 49-60.
- Woodman HE (1945).** United Kingdom. Minsitry of Agriculture, Fisheries and Food.Bulletin, No:124.
- Yavuz HM (2001).** Çiftlik Hayvanlarının Beslenmesinde Temel Prensipler Ve Karma Yem Üretiminde Bazı Bilimsel Yaklaşımlar. Farmavet, İstanbul.