

YÜKSEK KURU MADDEYE SAHİP SİLAJLIK MISIRIN GÜNEŞ VE GÖLGEDE SİLOLANMASININ SİLAJ KALİTESİ İLE TOKLULARDA RUMEN FERMENTASYONU BESİN MADDELERİNİN SİNDİRİLME ORANI VE BESİ PERFORMANSINA ETKİSİ

Pınar TATLI İ. Halil ÇERÇİ Fuat GÜRDOĞAN M. Ali AZMAN

Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Elazığ-TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 02.06.1999

The Effect of Whole Crop Corn Containing High Dry Matter Ensiled in Shade and Sunlight on Silage Quality and Ruminal Fermentation Feedlot Performance Nutrient Digestibility in Lambs.

SUMMARY

This study was conducted to determine the effects of whole crop corn ensiled in two different temperatured media on the ruminal fermentation, nutrient digestibility and feedlot performance in lambs.

The dry matter loss was higher in silage ensiled in sunlight compared with silage ensiled in shade. The same effect was also detected for other nutrients except crude fiber.

Total volatile fatty acid concentrations in the ruminal fluid taken on the 1st h. post feeding were not found to differ between groups, but were higher in silage group ensiled in shade compared with silage group ensiled in sunlight in the ruminal fluid taken on the 4th h. post feeding. Fractional volatile fatty acids' progress was also more harmonious in silage group ensiled in shade in both periods. NH₃ concentration in the ruminal fluid taken on the 1st h. post feeding was higher in silage group ensiled in shade but it was higher in silage group ensiled in sunlight in the rumen fluid taken on the 4th h. post feeding (P<0.01).

Average daily feed intake, daily gain and feed efficiency during the time of trial were higher in silage group ensiled in shade compared with silage group ensiled in sunlight (P<0.01). The same effect was also determined for carcass analyses (P<0.01).

Key Words: Maize silage, dry matter, silage quality, digestibility, carcass.

ÖZET

Bu çalışma, kuru madde düzeyi yüksek mısırın sıcaklıkları farklı iki ortamda silolanarak elde edilen silajların toklularda ruminal fermantasyon, ham besin maddelerinin sindirilme derecesi ve besi performansı üzerine etkilerini belirlemek amacı ile yapılmıştır.

Taze silaj materyaline göre güneşli ortamda yapılan silajda kuru madde kaybının daha fazla olduğu, aynı etki ham selüloz hariç diğer besin maddelerinde de görülmüştür.

Toplam uçucu yağ asit konsantrasyonu yemlemeden 1 saat sonra alınan örneklerde gruplar arasında pek farklı çıkmazken, yemlemeden 4 saat sonra alınanlarda ise gölgede silolanana grupta daha yüksek bulunmuştur. Fraksiyoner uçucu yağ asitleri bakımından da gölgedeki grup iki örnekleme zaman diliminde daha düzenli seyir göstermiştir. NH₃ konsantrasyonu yemlemeden 1 saat sonra alınan örneklerde gölgede silolananda, 4 saat sonra alınanda ise güneşte silolanana grupta daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (P<0.01).

Deneme süresince günlük yem tüketimi, günlük canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranı bakımından gruplar karşılaştırıldığında, gölgede silolanmış silajda bu değerlerin daha yüksek olduğu görülmüştür (P<0.01). Aynı etki karkas analizlerinde de gözlenmiştir (P<0.01).

Anahtar Kelimeler: Mısır silajı, kuru madde, silaj kalitesi, sindirim, karkas.

GİRİŞ

Kaba yemlerin ruminant beslenmesinde vazgeçilmez bir yere sahip olması çok sayıda araştırmacının ilgi noktası haline gelmesine yol açmıştır. Özellikle kaba yem probleminin yaşandığı ülkelerde kaba yemlerin üretim imkanlarının geliştirilmesi, farklı konserve yöntemleri ve hayvan beslemede kullanılma olanakları gibi çalışmalar daha yoğunluk kazanmıştır (9, 22).

Kaba yemler içerisinde silajlık mısır ve bunların silolanması ayrı bir yere sahiptir. Ancak gerek ana gerekse ikinci ürün olarak Türkiye'nin birçok bölgesinde yeterli düzeyde silajlık mısırın üretimi yapılmadığı gibi silolanması konusunda yeterli alt yapı ve bilgi de bulunmamaktadır (11).

Her geçen gün artan sulama imkanı silajlık mısır üretim olanağını yükseltirken, silaj yapma mekanizasyonunun da arttığı görülmektedir. Ancak tüm bunlara karşın, kaliteli bir silaj için silaj materyali ve durumu da büyük bir öneme sahiptir. Nitekim, silajın kalitesini silo yeminin seçimi kadar, silo tipi, silo yeminin kuru madde ve kolay eriyebilir karbonhidrat düzeyi, yemin küçültülmesi, siloya doldurulması, kapatılması, örtü materyali, ortam sıcaklığı gibi birçok faktörde etkilemektedir (10, 13).

Andrieu (4) tarafından yapılmış bir çalışmada silo materyalinin kuru madde düzeyinin % 25'ten % 35'e çıkarılması, silajın laktik asit düzeyini % 6,28'den % 4,28'e, asetik asit düzeyini ise % 1,88'den % 1,43'e düşürmüştür. Sıcaklık, nem ve pörsütmenin fermantasyona olan etkisinin araştırıldığı diğer bir çalışmada (13), % 42 ve 62 kuru madde içeriğine sahip yonca farklı çevre sıcaklıklarda silolanmış, yüksek çevre sıcaklığında elde edilmiş silajda organik asit üretiminin azaldığı, daha fazla küflenmenin olduğu, ham selüloz düzeyinde artış görüldüğü; yüksek kuru maddeli silajda ise daha az laktat, asetat ve daha fazla lignin ve ADIN 'in olduğu tespit edilmiştir.

Silajlık materyalin biçim zamanının geciktirilmesi ve olgunluğunun artırılması durumunda ham protein ve yağ içeriğinde azalma olduğu ifade edilmektedir (15, 18). Nitekim vejetasyon döneminin silaj kalitesi üzerine etkisini belirlemek amacıyla farklı kuru madde düzeyine sahip sorgum kullanılarak yapılan bir çalışmada (6), % 23,2 kuru madde düzeyindeki yemde ham protein oranı % 8,4'iken, bu oran % 30,8 KM düzeyindeki yemde % 5,9'a düşmüştür. Bu yemlerin toplam enerjileri sırasıyla 4.484 kkal/kg ve 4.381 kkal/kg olarak tespit edilmiştir. Yine kuru madde içeriği yüksek sorgumla yapılan silajların kuru madde, ham

protein, NDF, ADF ve nişastanın sindirilme oranları düşük bulunmuştur (14).

Silajdaki pH'nın 3.5-4.5 arasında olması kalitesinin iyi olduğunu göstermektedir. Çünkü, düşük pH'da bakteri ve enzimlerin faaliyetleri engellenerek besin madde kayıpları azalmaktadır (3). Silajdaki pH düzeyi de kuru madde miktarına göre değişmekte olup, % 20 kuru maddede 4.2 iken, % 40 kuru madde de 4.8 ile 5.9 arasında bulunmuştur (17).

Silaj kalitesine ortam sıcaklığının etkisi üzerine yapılan çalışmalarda ortam sıcaklığının artışıyla kalitenin düştüğü tespit edilmiştir (8, 13). Ancak, diğer bir araştırmada silajda kuru madde düzeyinin artışıyla fermantasyonun azaldığı ve besin madde kaybının kuru madde düzeyi düşük materyalle yapılanana göre daha düşük olduğu ortaya konmuştur (13). Bu iki faktörden yola çıkarak bu çalışmada kuru madde düzeyi yüksek mısırın sıcaklıkları farklı iki ayrı ortamda silolanarak elde edilen silajların toklularda ruminal fermantasyon, ham besin maddelerinin sindirilme derecesi ve besi performansı üzerine ne gibi etkisinin olabileceğinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Hayvan Materyali : Her grupta 7 olmak üzere toplam 14 baş erkek toklu kullanılmıştır.

Silaj Materyali ve Silolama: % 57 kuru madde içeriğine sahip mısır, doğal şartlarda iki farklı ortamda silolanmıştır. Silonun biri hava akımına açık ve yağış almayan bir çatı altında (gölgede silaj: Gö.S), diğeri ise güneşli bir alanda (güneşte silaj: Gn.S) kurulmuştur. Silo kabı olarak 50 kg'lık kalın ve esnek plastik bez silo kapları kullanılmıştır. Yeşil mısırlar, silotorakla biçilip doğranmış, % 0.5 oranında şeker ve % 1 oranında tuz katılıp silo kaplarına bilek gücü ile sıkıştırılarak doldurulmuş ve kapların ağızları iyice bağlanarak kapatılmıştır. Silo kapları 30 gün sonra açılmıştır. Silo kaplarından homojen biçimde örnekler alınmış, pH'ları ölçülmüştür. Uçucu yağ asidi ve amonyak tayini için 15 g örnek tartılıp bir behere konduktan sonra üzerine 100 ml saf su ilave edilmiş ve 20 dk. çalkalayıcıda çalkalanmıştır. Numuneler 54 Whatman filtre kağıdından süzülüp uçucu yağ asitlerinin tayini için 5 ml alınıp üzerine 0.25 ml formik asit ve % 25'lik 0.75 ml metafosforik asit ilave edilerek derin dondurucu da - 20. °C'de saklanmış, artan sıvı da hemen amonyak tayininde kullanılmıştır (5). Laktik asit tayini için 15 g silaj örneği tartılıp bir behere konup, üzerine 150 ml 0.1N HCl ilave edilip 20 dk

çalkalandıktan sonra 54 Whatman filtre kağıtlarından süzülerek elde edilen sıvıdan laktik asit tayini yapılmıştır (20). Arta kalan örnekler ham besin maddelerinin tayini için 60 °C'de 36-48 saat kurutulup öğütülmüştür.

Deneme düzeni: Deneme gruplarını, silajların güneş altında veya gölgede elde edilmesi oluşturmuştur. Buna göre güneşte silolanana Gn.S, gölgede silolanana Gö.S grubu adı verilmiştir. Hayvanlar, canlı ağırlık ortalamaları birbirine eşit olacak biçimde rast gele iki gruba ayrılmıştır. Gn.S grubundaki hayvanlara güneşte silolanana mısır silajı verilmiş, Gö.S grubundaki hayvanlara gölgede silolanana mısır silajı verilmiştir. Silajın etkisini daha net olarak görebilmek için silajla birlikte hayvanlara ek yem verilmemiştir. Hayvan denemeleri ferdi metabolizma kafeslerinde yürütülmüştür. Besi denemesi alıştırma dönemi ile birlikte 70 günde tamamlanmıştır.

Günlük yem tüketimi: 14 günlük alıştırma döneminden sonra her gün yemler tartılarak hayvanlara ad libitum olarak verilmiş, ertesi gün artan yemler tartılıp verilen yemlerden çıkarılarak tespit edilmiştir.

Canlı ağırlık artışı: Alıştırma döneminden sonra 24 saat aç bırakılan hayvanlar tartılarak başlangıç canlı ağırlıkları, deneme sonunda aynı biçimde tartılarak son canlı ağırlıkları tespit edilmiştir. Son canlı ağırlığından başlangıç canlı ağırlığı çıkarılıp deneme süresine bölünerek saptanmıştır.

Dışkı örneklerinin toplanması: Hayvanların arkasına bağlanan sağlam ve su kaybetmeyen plastik bez torbalar yardımıyla 7 gün süreyle sabah ve akşam günde iki kez toplanıp tartılarak günlük dışkı miktarları belirlenmiştir. Ham besin madde analizi için her gün toplanan dışkılarından ayrı ayrı 100'er g alınarak 60 °C'de 36-48 saat kurutularak öğütülmüştür.

Rumen Sıvısı Örneklerinin Alınması: Yemlemeden 1 ve 4 saat sonra rumen sondası ve 50 ml'lik enjektör yardımıyla rumen sıvısı örnekleri alınmış ve hemen sonra rumen pH'sı ölçülmüştür. Ardından alınan rumen sıvısı santrifüj edilmiş ve üstte kalan sıvıdan 5 ml alınıp üzerine 0.25 ml formik asit ve 0.75 ml % 25'lik metafosforik asit ilave edilerek analiz edilinceye kadar 20 °C'de saklanmıştır. Arta kalan sıvı ise hemen amonyak tayininde kullanılmıştır.

Analitik İşlemler: Silajda ve rumen sıvısındaki uçucu yağ asitleri Leventini ve ark. (20) 'nın bildirdikleri gibi Packard 439 Model Gaz

Kromatografide, amonyak düzeyi Annino (5) 'un bildirdiği yöntemle göre spektrofotometrede, silajdaki laktik asit düzeyi Petit ve Flipot (21) 'un bildirdiği yöntemle göre, silaj ve dışkıdaki besin maddeleri AOAC (1) 'de bildirilen yöntemlere göre, ham selüloz düzeyi Crampton ve Maynard (7) 'a göre belirlenmiştir.

Karkas analizi: Deneme sonunda 24 saat aç bırakılan toklular tartılarak kesim öncesi canlı ağırlıkları tespit edilmiş ve daha sonra kesilmiştir. Karkaslar soğuk depoda + 4 °C'de 24 saat bekletildikten sonra soğuk karkas ağırlığı alınıp parçalama yapılmıştır. Parçalama işleminde Akçapınar (2) 'in bildirdiği metod izlenmiştir.

İstatistik analizler: İki silaj arasındaki farkın değerlendirilmesi t-testine göre yapılmıştır (19).

BULGULAR

Araştırmada, taze materyal ve silajların ham besin madde bileşimleri tablo 1'de, silajlarda fermantasyon ürünleri tablo 2'de, deneme gruplarında rümal fermantasyon ürünleri tablo 3'te, ham besin maddelerinin sindirilme oranları tablo 4'de verilmiştir. Yine araştırma gruplarında günlük canlı ağırlık artışı, günlük kuru madde tüketimi ve yemden yararlanma oranları, tablo 5'de, araştırma hayvanlarının karkas özellikleri tablo 6'da özetlenmiştir.

Tablo 1. Taze Materyal ve Silajlarda Ham Besin Madde Bileşimi, % (KM üzerinden).

| | Taze Materyal | Gölgede Silaj (Gö.S) | Güneşte Silaj (Gn.S) |
|-----|---------------|----------------------|----------------------|
| KM* | 57.00 | 56.00 | 53.00 |
| HK | 16.00 | 16.79 | 17.41 |
| OM | 84.00 | 83.21 | 82.59 |
| HS | 29.31 | 30.01 | 31.92 |
| HP | 10.30 | 9.98 | 9.72 |
| HY | 2.13 | 2.41 | 2.27 |
| NÖM | 42.26 | 40.81 | 38.68 |

* : Yedirildiği durumda.

Tablo 2. Araştırma Silajlarında Fermantasyon Ürünleri, % (KM üzerinden).

| | Gö.S | Gn. S |
|--------------------|------|-------|
| PH | 5.1 | 5.6 |
| NH ₃ -N | 0.58 | 0.76 |
| Laktik asit | 1.38 | 1.27 |
| Asetik Asit | 1.20 | 1.11 |
| Bütirik Asit | | 0.01 |

Tablo 3. Araştırma Gruplarında Ruminal Fermantasyon Ürünleri.

| | Gö.S | Gn.S | t- değeri |
|--------------------------|--------------|--------------|-----------|
| | X ± Sx | X ± Sx | |
| Yemlemeden 1 saat sonra | | | |
| PH | 6.08 ± 0.05 | 6.1 ± 0.07 | 0.54 - |
| NH ₃ mg/lt | 152.8 ± 6.18 | 139.4 ± 2.70 | 4.44 ** |
| Asetik asit, mmol/lt | 50 ± 3.69 | 45.98 ± 2.59 | 1.99 - |
| Propiyonik asit, mmol/lt | 15.06 ± 0.60 | 16.02 ± 0.45 | 2.86 * |
| Butirik asit | 8.93 ± 0.83 | 12.55 ± 0.50 | 11.17 ** |
| TUYA, mmol/lt | 73.99 ± 4.68 | 73.21 ± 2.70 | 0.32 - |
| Asetik asit, % + | 67.54 ± 0.8 | 62.77 ± 1.60 | 5.96 ** |
| Propiyonik asit, % + | 20.37 ± 0.60 | 21.68 ± 1.28 | 2.07 - |
| Butirik asit, % + | 11.81 ± 0.80 | 14.19 ± 1.05 | 4.04 ** |
| Yemlemeden 4 saat sonra | | | |
| PH | 6.38 ± 0.08 | 6.36 ± 0.11 | 0.32 - |
| NH ₃ mg/lt | 110 ± 5.66 | 128.6 ± 4.93 | 5.54 ** |
| Asetik asit, mmol/lt | 51.32 ± 4.48 | 41.48 ± 1.81 | 4.56 ** |
| Propiyonik asit, mmol/lt | 15.67 ± 0.57 | 11.76 ± 1.29 | 6.22 ** |
| Butirik asit | 12.55 ± 0.50 | 7.60 ± 0.41 | 17.12 ** |
| TUYA, mmol/lt | 79.54 ± 5.02 | 60.84 ± 1.54 | 7.96 ** |
| Asetik asit, % + | 64.43 ± 1.69 | 65.87 ± 3.66 | 0.79 - |
| Propiyonik asit, % + | 19.74 ± 0.96 | 19.35 ± 1.88 | 0.41 - |
| Butirik asit, % + | 15.82 ± 0.98 | 12.51 ± 0.97 | 5.34 ** |

-: önemsiz (P>0.05)

** (P<0.01)

Tablo 4. Ham Besin Maddelerinin Sindirilme Oranları, % (n= 7).

| | Gö.S | Gn.S | t- değeri |
|----------------|--------------|--------------|-----------|
| | X ± Sx | X ± Sx | |
| Kuru madde | 62.94 ± 0.43 | 59.69 ± 0.32 | 12.01 ** |
| Ham kül | 69.50 ± 0.32 | 66.69 ± 0.32 | 14.00 ** |
| Organik madde | 61.23 ± 0.46 | 58.31 ± 0.37 | 11.06 ** |
| Ham protein | 66.18 ± 0.75 | 63.29 ± 0.50 | 7.22 ** |
| Ham selüloz | 64.05 ± 0.40 | 62.02 ± 0.60 | 6.31 ** |
| Ham yağ | 79.07 ± 0.52 | 75.21 ± 1.28 | 6.26 ** |
| N-suz öz madde | 57.43 ± 1.26 | 53.16 ± 0.24 | 7.00 ** |

** (P<0.01)

Tablo 5. Araştırma Gruplarında Günlük Canlı Ağırlık Artışı, Günlük Kuru Madde Tüketimi ve Yemden Yararlanma Oranları, (g yem KM tüketimi/ g CAA), (n=7).

| | Gö.S | Gn.S | t- değeri |
|--|---------------|--------------|-----------|
| | X ± Sx | X ± Sx | |
| Besi başı canlı ağırlık, kg | 31 ± 1.37 | 30.4 ± 0.65 | 0.89 - |
| Besi sonu canlı ağırlık, kg | 42.1 ± 0.82 | 39.8 ± 0.57 | 5.14 ** |
| Günlük canlı ağırlık artışı, kg | 0.20 ± 0.02 | 0.16 ± 0.02 | 2.96 * |
| Günlük KM tüketimi, kg | 0.695 ± 11.18 | 0.61 ± 25.25 | 6.89 ** |
| Yemden yararlanma oranı, g yem KM tüketimi/ g CAA | 3.52 ± 0.25 | 3.76 ± 0.31 | 1.32 - |

-: önemsiz (P>0.05)

* (P<0.05)

** (P<0.01).

Tablo 6. Araştırma Hayvanlarının Karkas Özellikleri, kg (n=7).

| | Gö.S | Gn.S | t- değeri |
|--------------|-------------|------------|-----------|
| | X ±Sx | X ±Sx | |
| Soğuk karkas | 20.85 ±0.27 | 19.68±0.38 | 5.62 ** |
| Arka but | 7.51±0.13 | 6.89±0.16 | 6.75 ** |
| Ön but | 3.77±0.06 | 3.41±0.01 | 7.20 ** |
| Sırt | 1.52±0.08 | 1.45±0.05 | 1.87 - |
| Diğer | 6.02±0.18 | 5.93±0.07 | 1.05 - |
| Böbrek | 0.10±0.05 | 0.10±0.01 | 2.71 * |
| Böbrek yağı | 0.08±0.03 | 0.08±0.03 | 0.58 - |
| Testis | 0.15±0.05 | 0.14±0.02 | 1.89 - |
| Kuyruk yağı | 1.66±0.06 | 1.63±0.03 | 0.98 - |

∴ önemsiz (P>0.05) * (P<0.05) ** (P<0.01)

TARTIŞMA VE SONUÇ

Silaj kalitesine etki eden faktörler silaj materyali, silolama tekniği, silaj materyalinin kuru madde düzeyi ve besin madde kompozisyonu da buna ilave edilebilir. Yüksek çevre sıcaklığına sahip yerlerde yapılan silajlarda da az veya çok kalite farklılığı meydana gelmektedir (8, 9). Yüksek çevre sıcaklığı Türkiye gibi yazları yüksek çevre sıcaklığına sahip ülkelerde ise büyük bir önem arz etmektedir. Nitekim, Çerçi ve ark. (9) tarafından yapılmış çalışmada gerek laboratuvar gerekse saha silolarında % 22.16 KM içeren materyalle yapılan silajlar fermantasyon ürünleri ve ham besin madde bileşimi bakımından değerlendirildiğinde, yüksek çevre sıcaklığındaki silolardan elde edilenlerin daha kalitesiz olduğu görülmüştür. Yüksek kuru madde içeren silajlık mısırla, diğer bir deyişle hamur kıvamının üzerinde bir vejetasyon dönemindeki mısırla yapılan silajda da benzer etkinin olduğu bu çalışmada net olarak ortaya konmuştur. Hart ve ark (14) 'nın sorgum silajıyla yaptıkları çalışmada bu sonucu desteklemektedir. Buna göre % 57 kuru madde içeren mısır materyali gölgede silaj yapıldığında KM kaybı % 1 olurken, güneşe açık bir yerde elde edilenlerde ise bu kayıp % 4 düzeyine çıkmıştır. Buda yüksek sıcaklıkta fermantasyonun daha fazla olduğunu göstermektedir. Nitekim, sıcak ortamdaki silajda fermantasyonu güç materyalin göstergesi olan ham selüloz düzeyi yükselmiş, kolay çözünebilir organik maddelerden ham protein, ham yağ ve azotsuz öz madde düzeyi düşmüştür. Diğer bir deyişle, sıcaklığın etkisi ile artan mikrobiyel aktivite kolay çözünebilir maddelerin fermantasyonunu arttırmıştır. Yonca silajının ham selüloz düzeyine sıcaklık ve kuru maddenin etkisini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada (13), % 46 KM ve 38 °C'de ham selüloz içeriği %25.94, aynı kuru maddede 65 °C'de ham selüloz içeriği % 26.59, % 62

KM'de ise aynı derecelerde ham selüloz düzeyi sırasıyla % 26.39 ve 26.33 olarak bulunmuştur.

Silajın kalitesini belirlemede bir kriter olarak alınan yeşil yemin yapısının korunması ise, silodaki fermantasyon düzeyine bağlı olarak değişmektedir. Silajın fermantasyon yoğunluğuna bağlı olarak yapısı daha hassas hale gelmekte ve bu yapıdan ruminal fermantasyon da etkilenmektedir. Nitekim, Çerçi ve ark. (9), % 22.16 KM içeren silo materyalini farklı sıcaklığa sahip ortamlarda silolamışlar, güneşe açık ortamda silolanandaki silajın yapısı gölgede yapılan göre daha fazla hassaslaşmış ve bu hassasiyet ruminal fermantasyona da yansımıştır. Bu çalışmada ise KM düzeyi % 57 olan mısır farklı sıcaklık ortamlarında silolanmış ve tablo 1'de de görüldüğü gibi sıcak ortamdaki fermantasyon yoğunluğu ölçüsünde kuru madde düzeyi ile birlikte ham protein, ham yağ ve azotsuz öz madde gibi kolay eriyebilen besin maddelerini yapılarında bulunduran besin maddeleri düzeyi de düşmüştür. Silajdaki fermantasyon yoğunluğu da silajın yapısına yansımaktadır. Nitekim, sıcak ortamda elde edilen silaj rumende daha hızlı yıkılırken, daha sağlam yapıya sahip olan gölgede silolanana daha yavaş yıkılarak ruminal sindirim uzun bir zaman dilimine yayılmaktadır. Nitekim yemlemeden 1 saat sonra alınan örnekte propiyonik ve bütirik asit düzeyi dışarıdaki yüksek çıkarken, 4 saat sonra ise gölgede silolanalarda fermantasyon ürünleri düzenli bir seyir izlemiştir. Ancak bu zaman diliminde sıcak ortamda elde edilen silajı alan grupta ise fermantasyon ürünlerinde belirgin düşme tespit edilmiştir. Bu da gölgede silolananın üstünlüğünü ya da kaliteli olduğunu göstermektedir. Ruminal NH₃ düzeyi ise uçucu yağ asitlerinin tersine bir seyir izlemiştir. Bu da kullanılabilir enerji yoğunluğu ile yakından ilişkili olan uçucu yağ asidi düzeyine bağlı

olarak gelişmiş olabilir. Nitekim rumende uçucu yağ asidi, dolayısıyla kullanılabilir enerji düzeyi yükselince bakteriyel aktivite artar ve açığa çıkan amonyak hızla kullanılarak rumendeki konsantrasyonu düşmüş olabilir.

Gölgede elde edilen silaj grubundaki ruminal fermentasyonun düzenli seyretmesi ile sağlanan üstünlük ham besin maddelerinin sindirilme derecesinde de devam etmiştir. Nitekim tablo 3'de de görüldüğü gibi bu etki istatistiksel olarak da güvence altına alınmıştır. Bu da yapısını korumuş silajlara göre yapısı hassaslaşmış silajlarda bir taraftan geçiş hızının yükselmesi ve sindirim kanalında gaz oluşumunun artmasına bağlanabilir (10, 16). Diğer taraftan yemdeki besin madde düzeylerindeki farklılaşma, besin maddelerinin sindirilme oranlarını önemli ölçüde etkilemektedir (12). Bu çalışmada silajların besin madde düzeyindeki farklılaşma ve dolayısıyla besin maddelerinin sindirilme derecelerinde görülen değişim bu argümentle çelişmemektedir. Diğer bir deyişle silajın olgunlaşmasındaki düzenli fermentasyon yemlerin besin madde yoğunluğu, ruminal fermentasyondaki uygun seyir ve ham besin maddelerinin sindirilme derecesinde de kendini göstermiştir.

KAYNAKLAR

1. A.O.A.C. Official Methods of Analysis Association of Agricultural Chemists Washington, D.C. U.S.A. 1980.
2. Akçapınar, H. Dağlıç, Akkaraman ve Kıvırcık Kuzularının Farklı Kesim Ağırlıklarında Et Verim ve Karkas Değeri Üzerinde Karşılaştırmalı Araştırmalar. F.Ü. Vet. Fak. Dergisi. 1981; 6 (1-2) 165-184.
3. Akyıldız R. Yemler Bilgisi ve Teknolojisi. Ank. Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 868, Ankara, 1983.
4. Andrieu, J. Agronomic Factors Effecting the Growth and Composition of the Maize Plant. *Animal Feed Sci. and Tech.* 1978; 1, 2-3.
5. Annino, J.S. *Clinical Chemistry*. Little, Brown and Co., pp 155. 1964.
6. Black, J. R., Ely, L. O., McCullough M. E. and Sudweeks E. M. Effects of Stage of Maturity and Silage Additives upon the Yield of Gross and Digestible Energy in Sorgum Silage. *J.Anim.Sci.* 1980; 50 (4) 617-623.
7. Crampton, E.W. and Maynard, L.A. The Relation of Cellulose and Lignin Content to Nutritive Value of Animal Feeds. *J.Nutr.* 1983; 15, 383-395.
8. Çerçi, İ. H. ve Şahin, K. Farklı Sıcaklıktaki Ortamların Silaj Kalitesine Etkisi. *Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences.* 1995; 19: 199-204.
9. Çerçi, İ., Şahin, K. ve Güler, T. Ara Ürün Olarak Silajlık Mısır Yetiştirilmesi ve Bu Mısırın İki Farklı Ortamda Silolanmasının Silaj Kalitesine Etkisi. *F.Ü. Sağlık Bil. Derg.*, 1996; 10 (2), 183-191.
10. Çerçi, İ., Şahin, K., Güler, T. ve Ertaş, O. N. Silo Doldurma Süresinin Mısır Silajı Kalitesine ve Koyunlarda Ruminal Fermentasyon İle Ham Besin Maddelerinin Sindirilme Derecesine Etkisi. *Türkiye Birinci Silaj Kongresi. Hasad Yayıncılık Ltd. Şti. P.K. 212. Kadıköy-İstanbul, 1997.*
11. Filya, İ., Karabulut, A. ve Işık, Y. Bursa Bölgesi'nde Silo Yemi Üretimi ve Kullanımı Üzerine Bir Araştırma. *Türkiye Birinci Silaj Kongresi. Hasad Yayıncılık Ltd. Şti. P.K. 212. Kadıköy-İstanbul, 1997.*

Bir yemin kalitesinin belirlenmesindeki günlük tüketilen miktarı, hayvanların kazandıkları günlük canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranı gibi kriterlerde bu çalışmada ele alınmış, söz konusu kriterler ise, gölgede silolanmış silajda daha iyi olduğu görülmüştür ($P<0.01$). Aynı etki karkas analizlerinde de gözlenmiştir ($P<0.01$). Söz konusu parametreler bakımından KM düzeyi düşük materyalle yapılmış silajda da serin ortamın etkisi bu araştırmadakine benzemektedir. Görüldüğü üzere silaj kalitesi üzerinde etkin rol oynayan silo materyalinin kuru madde oranı da çevre sıcaklığının olumsuz etkisini önleyememiştir. Bu nedenle, yılın sıcak aylarında silaj yapılacak materyal hızla hasat edilip siloya doldurulduktan sonra, güneşin direkt etkisinin bir şekilde önlenmesi, silajın kalitesi açısından önem arz ettiği bu çalışma ve daha önceki çalışmalarla (8, 10) ortaya konmuştur.

Sonuç olarak; bu çalışmada yazları çok sıcak bir iklimde sahip olan Türkiye'de sıcak aylarda yapılacak silajların gölgelik ve hava akımına açık bir yerde yapılması yada güneşin direkt etkisini önleyecek önlemlerin alınması silajın kalitesi açısından büyük önem arz ettiği kanısı oluşmuştur.

12. Fix, H. P., Beck, A. und Hoffmann, M. Möglichkeiten der Vorhersage der Verdaulichkeit der Rohnaehrstoffe bei Ausgagewachsenen und Wachsenden und Wachsenden Schafen ausdem Rohnaehrstoffgetalt der Ration, Arch. Tierernähr. 1978; 28; 759-769.
13. Garcia A.D., Olson W. G., Otterby D.E., Linn, J.G. and Hansen, W. P. Effects of Temperature, Moisture and Aeration on Fermentation of Alfaalfa Silage. J. Dairy Sci. 1989; 72 , 93-103.
14. Hart, S. P. Effects of Altering the Grain Content of Sorghum Silage on its Nutritive Value. J. Anim. Sci., 1990; 68: 3832-3842.
15. Hole, J. R. The Nutritive Value of Silage Made from Poa Paratensis ssp. Alpigena and Phleum pratense. I. Ensiling Studies Carried out at Tjetta. Meldinger fra Norges Landbrukshogskole. 1985; 64 (16), Norway.
16. Kellner, O., Drepper, K. und Rohr, K. Grundzüge der Fütterungslehre, Verlag Poul Parey Hamburg und Berlin, 1984.
17. Kılıç, A. Silo Yeminin Hazırlanmasında Fermentasyon Biyolojisi. Türkiye Birinci Silaj Kongresi. Hasad Yayıncılık Ltd. Şti. P.K. 212. Kadıköy-İstanbul, 1997
18. Ko, Y. D., Choe, N. M. and Moon, Y. S. The Effect of Maturity Stage and Particle Length on The Feeding Value of Sudan-Sorghum Hybrid Silage. Korean J. Anim. Sci., 1985; 27 (6) 416-420.
19. Kutsal, A., Alpan, O. ve Arpacık, R. İstatistik Uygulamalar. Bizim Büro Basımevi, Sakarya Cad. 8/11-12. Ankara, 1990.
20. Leventini M W, Hunt C W, Roffler R E and Casebolt D. C. 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.
21. Petit H V and Flipot P. M. Source and Feeding Level of Nitrogen on Growth and Carsass Characteristics of Beef Steers Feed Grass as Hay or Silage, J. Anim. Sci. 1992; 70, 867-875.
22. Tanrı, V., Türemiş, A., Kızı, S., Kızılışımşek, M. ve İnal, İ. Çukurova Koşullarında Kışlık Ara Dönemde Yetiştirilebilecek Bazı Yem Bitkileri ve Karışımlarından Yapılan Silajların En Uygun Açım Zamanının Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Türkiye Birinci Silaj Kongresi. Hasad Yayıncılık Ltd. Şti. P.K. 212. Kadıköy-İstanbul, 1997.