

# Körpe Arpa Hasılına Farklı Yöntemlerle Konserve Edilmesinin Yem Kalitesi ile Toklularda Besin Maddelerinin Sindirilme Derecesi Üzerine Etkisi

Fuat GÜRDOĞAN, Pınar TATLI, İ. Halil ÇERÇİ, M. Ali AZMAN  
Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme Anabilim Dalı, Elazığ – TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 04.03.2001

**Özet:** Bu çalışmada ikinci ürün olarak silajlık arpanın yetiştirilme olanağı ile birlikte, körpeyken hasat edilmek zorunda kalınan arpa hasılına farklı yöntemlerle konserve edilmesinin silaj kalitesi ve toklularda besin maddelerinin sindirilme derecesi üzerine olan etkisi incelenmiştir.

Araştırma 6 x 6 latin kare deneme düzeninde ve 8 aylık canlı ağırlıkta 6 baş Akkaraman erkek toklu üzerinde yürütülmüştür. Araştırma 6 gruptan oluşmuştur. Buna göre, 24-48 saat çatı altında pörsütülerek silolanan Pç grubunu, 24-48 saat toprak üstünde pörsütülerek silolanan Pt grubunu, HCl ile işlenmiş samanla karılarak (%20 saman+%80 yaş hasıl) silolanan Y+S grubunu, biçildiği gün yaş olarak silolanan Y grubunu, toprak üstünde kurutulan Kt grubunu ve çatı altında kurutulan Kç grubunu oluşturmuştur.

Silajların pH düzeyleri gruplarda sırasıyla 4,16, 4,25, 3,65, 3,92; gruplarda kuru madde düzeyleri sırasıyla %31,91; 32,14; 31,30; 20,39; 89,26; 90,07 olarak tespit edilmiştir. Günlük kuru madde tüketimi gruplarda sırasıyla 825,42; 781,69; 803,57; 739,77; 564,95; 714,57 olarak bulunmuştur (P<0,05). Gruplarda kuru madde sindirimi sırasıyla %65,67; 62,45; 63,67; 61,23; 57,99; 59,59; ham protein sindirimi sırasıyla % 65,85; 62,11; 63,35; 60,47; 55,02; 57,92 (P<0,05); ham selüloz sindirimi sırasıyla %67,21; 65,21; 67,05; 64,07; 62,28; 62,51(P<0,05) olarak belirlenmiştir.

Bu çalışmada yem kalitesi ve besin madde sindirimi yönünden Pç grubunun diğer gruplardan, Kç grubunun ise Kt grubundan daha iyi olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** Silaj, Arpa, Yem Tüketimi, Sindirim, Toklu

## The Effects on Food Intake and Nutrient Digestibility of Different Conservation Methods of Whole Crop Barley Harvested at Boot Stage in Lambs

**Abstract:** This study was conducted to determine the effects on food intake and nutrient digestibility of different methods of conservation of whole crop barley harvested at boot stage and the feasibility of producing whole crop barley as a second crop after cereal harvest. In this study, six male 8-month-old Akkaraman lambs were used. The experiment was carried out with individual boxes of 6X6 Latin square design. This study included six groups. The Pç group was ensiled after wilting 24-48 h under a roof, the Pt group was ensiled after wilting for 24-48 h on the ground, the Y+S group was ensiled while fresh by adding straw treated with HCl (fresh material 80%+straw 20%), the Y group was ensiled fresh on the day of harvesting, the Kt group was dried on the ground and the Kç group was dried under a roof.

The pH of silages and dry matter levels were determined to be 4.16, 4.25, 3.65 and 3.92; 31.91, 32.14, 31.30, 20.39, 89.26, 90.07% in the Pç, Pt, Y+S, Y, Kt and Kç groups, respectively. Dry matter intakes of lambs were determined to be 825.42, 781.46, 803.57, 739.77, 564.95 and 714.57 g in the Pç, Pt, Y+S, Y, Kt and Kç groups, respectively. Dry matter, crude cellulose and protein digestibility were determined to be 65.67, 62.45, 63.67, 61.23, 57.99, 59.59% (P<0.05); 67.21, 65.21, 67.05, 64.07, 62.28, 62.61% (P<0.05); and 65.85, 62.11, 63.35, 60.47, 55.02, 57.92% (P<0.05) in the Pç, Pt, Y+S, Y, Kt and Kç groups, respectively.

In this study it was determined that in terms of feed quality and nutrient matter digestibility the Pç group was better than the other groups, and that the Kç group was better than the Kt group.

**Key Words:** Silage, Barley, Food Intake, Digestibility, Lambs

## Giriş

Yarı kurak iklime sahip bölgelerde teknolojinin gelişmesiyle birlikte, yer altı sularından ve kurulan barajlarla akarsulardan daha etkin biçimde yararlanılmaya başlanmaktadır. Sulama imkanı arttıkça, yeşil yem olarak ikinci ürünün yetiştirilmesi kolaylaşmaktadır. Fakat, söz konusu bu uygulama ile elde edilen yeşil yemlerin, taze olarak kısa sürede tüketilmesi olası olmadığı için, kurutma veya silolama yöntemleriyle konserve edilmesi durumu gündeme gelmektedir.

Yapılan bir çalışmada (1), pörsütülerek hazırlanmış çayır otu silajında, kuru otuna göre organik madde ve enerji sindiriminin daha yüksek çıktığı ortaya konmuştur. Aynı şekilde, Aronen (2), arpa hasılı silajının, kuru otuna göre daha iyi sindirilebilir nitelikte olduğunu saptamıştır.

Ancak, zaman zaman ikinci ürün olarak silajlık yeşil yem üretiminde, ana ürünün ekimine fırsat verebilmek için bu yemlerin, silajlama olgunluğuna (%25-35 KM) gelmeden (3,4) biçilip silaj yapılması zorunluluğu ile karşı karşıya kalınmaktadır. Zimmer (5), ideal kuru madde düzeyine ulaşmadan, körpe olarak yapılan silajlarda, silo suyu ile önemli ölçüde besin madde kaybı oluştuğunu bildirmektedir. Bu nedenle, silaj materyalinin ideal kuru madde düzeyine erişebilmesi için, havalar müsaade ettiği taktirde, pörsütülmesi durumu gündeme gelmektedir. Böylelikle de, besin madde kaybı aşağıya çekilebilmektedir. Nitekim, yemlerin su içeriği ile fermantasyon kayıpları arasında, sıkı bir ilişki bulunmaktadır (5, 6). Öyle ki, su düzeyi yüksek materyalin silolanmasında, pörsütülmüşe göre daha fazla fermantasyon gazı ve silo suyu ile besin madde kaybı meydana gelmektedir (7). Pörsütme sırasında, az da olsa, yeşil yemlerde oksidasyon kaybı şekillenmekte ancak, pörsütme ile silo yeminin kuru madde düzeyinin yükseltilmesinden dolayı, silolama sırasındaki fermantasyonun seyri de iyileştirilmektedir (7, 8, 9). Silaj materyalinin pörsütülmesi, silajların hayvanlar tarafından tüketilme oranı ile birlikte, sindirilme derecesini de belirgin biçimde artırmaktadır (10). Buna paralel olarak, Acosta ve ark.(11)'nin süt ineklerinde yaptığı bir çalışmada, pörsütülerek yapılmış arpa hasılı silajının kuru madde sindirilme oranının, pörsütülmemişe göre daha yüksek çıktığı tespit edilmiştir. Süt döneminde kuru madde düzeyi düşük iken silolanmış arpa silajı yedirilen süt ineklerinin, hamur kıvamı döneminde kuru madde düzeyi yüksek iken silolanmış arpa silajı yedirilenlere göre, daha az kuru madde tükettikleri bildirilmektedir (12).

Ayrıca, pörsütme imkanının olmadığı durumlarda, silaj materyalinin kuru madde düzeyini artırıp ortamın pH'sını düşürmek amacıyla, HCl ile işlenerek kullanılabilir enerji düzeyi yükseltilmektedir ve elde edilen bu materyalin pH'sı düşürülmüş samanla karılması, bir başka uygulama yöntemi olarak ortaya çıkmaktadır. Nitekim, kuru maddenin sindirilme derecesi üzerine olan etkilerini ortaya koymak için yapılmış bazı çalışmalara bakıldığında, samanın HCl ile işlenmesinin, samanın kuru madde sindirilme derecesini %6-7 oranında yükselttiği görülmektedir (13, 14, 15). Bunun nedeni de, HCl ile işlemenin, hücre duvarı maddelerinin kullanımını artırmasından kaynaklanmaktadır (13). Nitekim, Çerçi ve ark.(16)'nın yaptığı bir çalışmada, yaş olarak, pörsütülerek ve HCl ile işlenmiş samanla karılarak silolanan arpa hasıllarının in vitro kuru madde sindirilme dereceleri sırasıyla, %60,63; %64,32 ve %62,24 olarak tespit edilmiştir.

Bu görüşlerden yola çıkarak, bu çalışmada, ikinci ürün olarak üretilen ve körpeyken hasat edilmek zorunda kalan arpa hasılına, toprak üstünde ve çatı altında kurutulmasının yanında, 4 farklı yöntemle silolanması gibi konserve yöntemlerinin, toklularda kuru madde tüketimi ve besin maddelerinin sindirilme derecesi üzerine olan etkisinin tespit edilebilmesi amaçlanmıştır.

## Materyal ve Metot

**Yem Materyali:** Sonbaharda ekilmiş olan silajlık arpa, Mayıs ayında körpe döneminde biçilmiş ve bu körpe arpa hasılı konserve tekniklerine göre 6 gruba ayrılmıştır. Buna göre, biçildiği tarlada toprak üstüne ince bir biçimde yayılarak doğal şartlara açık bir yöntemle kurutulan hasıl (Kt) grubunu, hava akımına açık bir çatı altında çok ince bir şekilde yayılarak kurutulan hasıl (Kç) grubunu, silotrakta kıyılarak yaş olarak (KM = %22,41) silolan hasıl (Y) grubunu, 24-48 saat çok iyi havalandırılan bir çatı altına serilmiş ve gölgede pörsütüldükten sonra silotrakta kıyılarak silolanmış hasıl (Pç) grubunu, silotrakta kıyıldıktan sonra (KM = %34,01), ortamın pH'sını düşürmek ve silajlık materyalin kuru madde düzeyini, 24-48 saat pörsütülmüş olanına çıkarabilmek amacıyla HCl ile işlenmiş samanla homojen bir şekilde karılarak (KM = %34,75) silolan hasıl (Y+S) grubunu ve biçildiği tarlada 24-48 saat pörsütüldükten sonra (KM = %35,73) silotrakta kıyılarak silolan hasıl (Pt) grubunu oluşturmuştur. Silo kabı olarak kullanılan 200

kg'lık metal silolara silo materyali ayakla çiğnenmek suretiyle sıkıştırılmış ve ağızları naylon branda ile kapatılarak üzerlerine ağırlık konmuştur. Silolama sırasında silo materyaline % 1 tuz ve % 1 şeker ilave edilmiştir. Silo kapları 45 gün sonra açılarak silaj örnekleri alınmış, kuru madde ve pH düzeyleri belirlenmiş daha sonra hayvan denemesine geçilmiştir.

**Hayvan Materyali ve Deneme Düzeni:** Araştırmada, canlı ağırlıkları birbirine yakın ortalama 8 aylık, 6 baş erkek Akkaraman toklu deneme hayvanı olarak kullanılmıştır. Deneme 6X6 latin kare deneme düzeninde Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Eğitim ve Uygulama Çiftliğindeki ferdi padoklarda yürütülmüştür. Çalışmanın her döneminde 10 günlük alıştırma ve 10 gün süre ile de yem tüketiminin tespiti yapılmış, ardından sindirim derecesinin tespiti için, 7 gün süre ile dışkı örnekleri toplanmıştır. Alıştırma ve yem tüketiminin tespit edilmesi sırasında, hayvanlar ad libitum yemlenmişlerdir. Yem tüketiminin tespiti için yemler tartılarak hayvanlara verilmiş, ertesi gün sabah yemlemesinden önce yemliklerdeki artık yemler toplanıp tartılarak verilen yemden çıkartılmıştır. Sindirilme derecesinin tespiti için, dışkı örneklerinin alınması sırasında ve söz konusu örnekleme başlamadan 3 gün önceden itibaren, ad libitum olarak tükettiği yemin %90'ı hayvanlara verilmiştir. Su ise, ad libitum olarak sunulmuştur.

**Silaj Örneklerinin Analize Hazırlanması:** Silajların yapıldığı torbalar açıldığında, her torbanın üst, alt ve orta kısmından eşit miktarda olmak üzere, toplam 5 kg örnek alınarak iyice karıştırılmıştır. Karıştırılan 5 kg'lık örnekten de 2 kg kadar alınıp analizlerde kullanılmıştır. Silajların pH'sını tespit edebilmek için, 15 g silaj örneği bir behere alınıp üzerine 100 ml saf su ilave edilerek çalkalayıcıya yerleştirilmiş ve yarım saat çalkalanmıştır. Ardından, pH'sı ölçülmüştür. Silajdaki gibi, kuru ot yığınının değişik yerlerinden, usulüne uygun olarak örnekler alınarak analize hazırlanmıştır.

**Sindirim Denemesinde Örnek Toplama:** Alıştırma ve yem tüketiminin tespit edilme dönemlerinden sonra, hayvanların arkasına bağlanan sağlam ve su kaybetmeyen plastik bez torbalar yardımıyla dışkı örnekleri, sabah ve akşam günde 2 kez olmak üzere, 7 gün süre ile toplanıp tartılarak her hayvan için günlük dışkı miktarları belirlenmiştir. Her gün toplanmış olan dışkı örneklerinden, ayrı ayrı olmak üzere 100'er g alınmış ve 60°C'de 36-48 saat kurutulup öğütülerek ham besin maddelerinin analizi için hazır hale getirilmiştir.

**Analitik İşlemler:** Yem ve dışkı örneklerinde, kuru madde, ham kül, organik madde, ham protein ve ham yağ düzeyleri A.O.A.C. (17)'de belirtilen yöntemlere göre, ham selüloz düzeyi ise, Crampton ve Maynard (18)'in bildirdiği yöntemle göre belirlenmiştir.

**İstatistiksel Analizler:** Konserve grupları arasındaki farkın değerlendirilmesi, Minitab paket programındaki Latin Kare deneme düzeninde Annova modeline göre değerler oluşturularak yapılmıştır (19).

## Bulgular

Silo gruplarında yapı ve koku bakımından pek farklılık gözlenmezken, pörsütülerek yapılan silajlarda rengin, az da olsa solgun olduğu görülmüştür. Silolanmış ve kurutulmuş yemlerin ham besin madde düzeyleri Tablo 1'de, deneme gruplarındaki ham besin maddelerinin sindirilme derecesi Tablo 2'de sunulmuştur.

## Tartışma

Kurutularak konserve edilmiş hasıllarda yapılan duyu muayenede, çatı altında kurutulan hasılın, güneş altında kurutulan hasıla göre, doğal ot rengini muhafaza ettiği ve özellikle yaprakça daha zengin ve daha yumuşak bir yapıya sahip olduğu saptanmıştır. Güneş altında kurutulan ve güneşte pörsütülen arpa hasılının rengindeki açılma ve sararmanın nedeni, güneş ışınlarının etkisiyle, yapısındaki beta karoten ve ksantofilin büyük bir kısmının kaybolmasından ileri gelebilir. Nitekim, toprak üzerinde kurutulan otlarda, beta karotenin hemen tamamen kaybolabileceği bildirilmektedir (20, 21). Silaj gruplarında yapılan duyu muayenelerde, koku ve yapı niteliği bakımından, gruplar arasında bir farklılık saptanamamış ve bu sonuç, silolama yöntemlerinin tekniğine uygun olarak yapılmasına bağlanmıştır. Farklı yöntemlerle silolanan silajların pH değerlerinin Y, Y+S, Pç ve Pt gruplarında, sırasıyla 3,92, 3,65, 4,16 ve 4,25 olduğu saptanmıştır. Buna göre en yüksek pH değeri, pörsütülmüş silajlarda gözlenmektedir. Ancak, Pç ve Pt gruplarındaki silajların kuru madde oranları göz önüne alındığında (Tablo 1), bu değerlerin normal sınırlar içerisinde kaldığı ortaya çıkmaktadır. Nitekim, konuya ilişkin literatür verilerinde (21, 22), pörsütülmüş silajlarda, silaj kuru maddesinin %30'a kadar çıkması durumunda, pH değerinin de, 4,5'un altında olması gerektiği bildirilmektedir. Diğer bir deyişle, pH değeri

Tablo 1. Araştırmada Kullanılan Yemlerin Ham Besin Madde Bileşimleri, %.

	Pç	Pt	Y+S	Y	Kt	Kç
pH	4,16	4,25	3,65	3,92	-	-
KM*	31,91	32,14	31,30	20,39	89,26	90,07
HK**	11,19	10,79	12,12	12,14	10,01	11,21
OM **	88,81	89,21	87,88	87,86	89,99	88,79
HS **	27,01	28,65	29,38	27,84	36,24	34,67
HP **	10,03	9,96	9,18	9,24	7,72	8,43
HY**	3,10	3,43	3,86	3,20	3,80	3,14
NÖM**	48,67	47,17	45,46	47,58	42,23	42,55

\* Taze Materyal Üzerinden

\*\* Kuru madde üzerinden

KM : Kuru Madde , HK: Ham Kül, OM: Organik Madde, HP: Ham Protein, HS: Ham Selüloz,

HY : Ham Yağ, NÖM: Azotsuz Öz Madde

Pç : 24-48 saat çok iyi havalandırılan bir çatı altına serilmiş ve gölgede pörsütüldükten sonra silotrakta kıyılarak silolanmış hasil grubu

Pt : Biçildiği tarlada 24-48 saat pörsütüldükten sonra (KM = %35,73) silotrakta kıyılarak silolanmış hasil grubu

Y+S : HCl ile işlenmiş samanla homojen bir şekilde karılarak (KM = %34,75) silolanmış hasil grubu

Y : Silotrakta kıyılarak yaş olarak (KM = %22,41) silolanmış hasil grubu

Kt : Biçildiği tarlada toprak üstüne ince bir biçimde yayılarak doğal şartlara açık bir yöntemle kurutulan hasil

Kç : Hava akımına açık bir çatı altında çok ince bir şekilde yayılarak kurutulan hasil grubu

Tablo 2. Araştırma Gruplarında Ham Besin Maddelerinin Sindirilme Oranları, %.

	Pç	Pt	Y+S	Y	Kt	Kç	SEM
KM	65,67 <sup>a</sup>	62,45 <sup>bc</sup>	63,67 <sup>ab</sup>	61,23 <sup>bc</sup>	57,99 <sup>cd</sup>	59,59 <sup>c</sup>	0,58*
HK	44,17	43,47	43,54	43,92	42,86	43,04	1,30-
OM	70,53 <sup>a</sup>	66,23 <sup>ab</sup>	68,44 <sup>a</sup>	66,07 <sup>ab</sup>	62,09 <sup>b</sup>	62,37 <sup>b</sup>	0,76*
HS	67,21 <sup>a</sup>	65,21 <sup>ab</sup>	67,05 <sup>a</sup>	64,07 <sup>ab</sup>	62,28 <sup>b</sup>	62,61 <sup>b</sup>	0,50*
HP	65,85 <sup>a</sup>	62,11 <sup>abc</sup>	63,35 <sup>ab</sup>	60,47 <sup>bc</sup>	55,02 <sup>d</sup>	57,92 <sup>cd</sup>	0,80*
HY	71,06	70,58	70,70	67,95	65,88	67,86	2,25-
NÖM	72,18 <sup>a</sup>	65,54 <sup>ab</sup>	69,37 <sup>ab</sup>	67,91 <sup>ab</sup>	61,00 <sup>b</sup>	63,49 <sup>ab</sup>	1,31*

Aynı sırada farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklı bulunmuştur.

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

KM : Kuru Madde , HK: Ham Kül, OM: Organik Madde, HP: Ham Protein, HS: Ham Selüloz,

HY : Ham Yağ, NÖM: Azotsuz Öz Madde

Pç : 24-48 saat çok iyi havalandırılan bir çatı altına serilmiş ve gölgede pörsütüldükten sonra silotrakta kıyılarak silolanmış hasil grubu

Pt : Biçildiği tarlada 24-48 saat pörsütüldükten sonra (KM = %35,73) silotrakta kıyılarak silolanmış hasil grubu

Y+S : HCl ile işlenmiş samanla homojen bir şekilde karılarak (KM = %34,75) silolanmış hasil grubu

Y : Silotrakta kıyılarak yaş olarak (KM = %22,41) silolanmış hasil grubu

Kt : Biçildiği tarlada toprak üstüne ince bir biçimde yayılarak doğal şartlara açık bir yöntemle kurutulan hasil

Kç : Hava akımına açık bir çatı altında çok ince bir şekilde yayılarak kurutulan hasil grubu

açısından hem güneşte, hem de gölgede pörsütülmüş silajlar kaliteli olarak değerlendirilebilir. Gruplarda en düşük pH değeri de, HCl ile işlenmiş saman ilave edilerek kuru madde miktarı artırılmış silaj grubunda gözlenmiştir. Bu durum ise, samanla gelen HCl' den ve toplam asit oranının yüksek oluşundan kaynaklanmış olabilir.

Ham besin maddelerinin sindirilme derecelerine bakıldığında (Tablo 2), kuru madde, organik madde, ham selüloz, ham protein, ve azotsuz öz maddenin sindirilme derecelerinin, gruplar arasında istatistiksel olarak önemli çıktığı tespit edilmiştir (p<0,05). Çatı altında ve toprak üzerinde pörsütülerek yapılan silajlara göre, yaş hasil

silajında kuru maddenin sindirilme derecesinin (sırasıyla %65,67, %62,45 ve %61,23) daha düşük çıkmasına, pörsütülmüş gruplarda, pörsütülmemiş hasıl silajına göre, kolay sindirilebilir organik maddenin daha az kayba uğrayarak silajda kalması, yaş hasıl silajında ise, pörsütülmüş grupların tersine, ham selülozun fazla bulunmasının neden olduğu düşünülebilir. Zira, ham selüloz ve hücre duvarı maddelerinin rasyonda yükselmesi, organik maddenin sindirilme derecesini düşürmektedir (23, 24, 25). Nitekim, silaj grupları arasındaki en düşük organik madde sindirilme derecesi, pörsütülmemiş grupta tespit edilmiştir ( $P>0.05$ ). Yine yapılan bir çalışmada (11), pörsütülmemişe göre pörsütülerek yapılmış arpa hasılı silajının kuru madde sindirilme oranının daha yüksek çıktığı saptanmıştır. Yine, HCl ile işlenmiş saman ilave edilmiş silaj grubunda da, pörsütülmemiş silaja göre, kuru maddenin sindirilme derecesinin matematiksel olarak yükselmesi, HCl ile işlemenin, hücre duvarı maddelerinin kullanımını arttırmasına (13) bağlanabilir. Samanı HCl ile işlemenin, kuru madde sindirilme derecesine olan etkilerini ortaya koymak için yapılmış bazı çalışmalarda (13, 14, 15), samanın HCl ile işlenmesinin, samanın kuru madde sindirilme derecesini %6-7 oranında yükselttiği bildirilmektedir. Silaj gruplarındaki ham selüloz ve ham proteinin sindirilme derecelerinde ise, yine kuru maddenin sindirilme derecesine benzer bir tablo ortaya çıkmakta ve çatı altında pörsütülerek silolan hasıl, burada da üstünlüğünü devam ettirmektedir. Bu durum, besin maddelerinin sindirilme derecesi üzerine etkili olan ham protein ve ham selüloz düzeyinin diğer silaj gruplarına oranla bu grupta farklı olmasına bağlanabilir. Nitekim ham protein düzeyi yüksek olan yemlerin ham proteinin sindirilme derecesinin daha yüksek olduğu bildirilmektedir (1). Aynı şekilde, silaj materyalinin pörsütülmesinin, silajların hayvanlar tarafından tüketilme oranı ile birlikte, besin maddelerinin sindirilme derecesini de belirgin biçimde arttırdığı bildirilmektedir (10). Kurutulularak

hazırlanan hasılların besin maddelerinin sindirilme derecelerine bakıldığında ise, çatı altında kurutulan grubun besin maddelerinin sindirilme derecesinin, toprak üzerinde kurutulana göre, daha yüksek çıktığı ancak bu farkın istatistiksel olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 2). Nitekim, toprak üzerinde kurutulan otlarda, güneş ışınları ve yağmur suları gibi etkenlerin, özellikle kullanılabilir besin madde düzeylerinde önemli kayıplar meydana getirerek, proteinin sindirilme derecesi üzerine olumsuz etki yaptığı (26, 27, 28) ve kuru maddenin sindirilme katsayısını düşürdüğü (29, 30, 31) bildirilmekte ve çatı altında kurutmada, söz konusu olumsuz etkenler ortadan kalktığı için, bu gruptaki besin maddelerinin sindirilme derecesinin, toprak üzerinde kurutulan gruba göre, daha yüksek çıkmasının tesadüfen olmadığı açıkça görülmektedir.

Çatı altında kurutulan arpa hasılına besin maddelerinin sindirilme derecesi, silaj gruplarının besin maddelerinin sindirilme derecesine göre, daha düşük bulunmuştur (Tablo 2). Bu durum, ham besin maddelerinin sindirilme derecesi üzerine olumsuz yönde etkili olan, ham selüloz oranının silaj gruplarına göre, kurutulan hasılda daha yüksek olmasına bağlanabilir. Nitekim yapılan bir çalışmada (21), yoncanın silolanmasının, çatı altında ve toprak üstünde kurutulmasına göre, kuru madde ve proteini daha iyi koruduğu görülmüş ve kuru maddenin sindirilme derecesi gruplarda, sırasıyla %83, %81 ve %75 olarak tespit edilmiştir. Benzer etki çayır otunda da saptanmıştır (1).

Sonuç olarak, körpe arpa hasılına özellikle çatı altında pörsütülerek veya pörsütme imkanının olmadığı durumlarda, kuru madde düzeyini arttırıp ortamın pH'sını düşürmek amacıyla hazırlanan, HCl ile işlenmiş samanla karılarak karma silo materyali halinde silolanmasının ve yine arpa hasılına, toprak üzerinde kurutulmasına kıyasla çatı altında kurutulmasının yem kalitesi ve besin maddelerinin sindirilme derecesi açısından daha iyi olduğu kanısına varılmıştır.

## Kaynaklar

1. Beaver, D.E., Thomson, D.J., Pfeffer, E., Armstrong, D.G.: The Effect of Drying Ensiling Grass on Its Digestion in Sheep. Sites of Energy and Carbohydrate Digestion. Brit. J. Nutr. 1971; 26: 123.
2. Aronen, L.: Barley Protein and Rapeseed Meal as Protein Supplements for Growing Cattle. Acta Agric. Scand. 1990; 40: 297.
3. Kılıç, A.: Silo Yemi. Bilgehan Basımevi. Bornova-İzmir.III+327. 1986.
4. Meyer, H., Bronsch, K., Leibetseder, J.: Supplemente zur Vorlesungen und Übungen in der Tierernährung. Verlag Sprungmann, Hannover, p1-245. 1984.

5. Zimmer, E.: Untersuchungen über Garfutter Sickersaft. Wirtschaftseig. Futte. 1964;10 (1): 63-75.
6. Gross, F., Averdunk, G.: Über die Trockensubstanzverluste beim Silieren Eiweissreicher Futtermittel. Wirtschaftseig. Futter. 1968; 14 (2): 194-205.
7. McDonald, P., Stirling, A.C., Henderson, A.R., Wittenbury, R.: Fermentation Studies on Wet Herbage. J. Sci. Food Agric. 1962; 13: 581-590.
8. Henderson, A.R., McDonald, U., Woolort, M.K.: Chemical Changes and Losses During the Ensilage of Wilted Grass Treated with Formic Acid. J. Sci. Food Agric. 1972; 23: 1079-1087.
9. Anderson, R.: Effect of Prolonged Wilting in Poor Conditions on the Fermentation Quality, Metabolisability and Net Energy Value of Silage Given to Sheep. Anim. Feed Sci. Technol. 1984; 12: 109-118.
10. Michina, G., Poloczek, A., Haduca, E.: Comparison of the Quality, Nutritive Value and Losses of Fresh and Wilted Grass Ensilaged Under Submountain Conditions. Roczniki Naukowe Zootechniki, Monografie Rozprawy. 1991; 29: 239-250.
11. Acosta, Y.M., Stallings, C.C., Polan, C.E., Miller, C.N.: Evaluation of Barley Silage Harvested at Boot and Soft Dough Stages. J. Dairy Sci. 1991; 74: 167-176.
12. Bolsen, K.K., Berger, L.L.: Effects of Type and Variety and Stage of Maturity on Feeding Values of Cereal Silages for Lambs. J. Anim. Sci. 1976; 42 (1): 168-174.
13. Çakmak, C., Çerçi, İ.H., Koçak, D., Çetinkaya, N.: Buğday Samanını Farklı Kimyasal Maddelerle İşlemenin Rumende Kuru Madde Yıkılma Derecesi ve Metabolize Olabilir Enerjiye Etkisi. Lalahan Hayv. Arş. Ens. Derg. 1993; 33: 58-68.
14. Çakmak, C.: Farklı Kimyasal Maddelerle İşlenen Buğday Samanının Ham Besin Maddelerinin Sindirilme Dereceleri ile Ruminant Fermentasyona Etkileri. F. Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Elazığ, Doktora Tezi. 1994.
15. Çerçi, İ.H., Sarı, M.: Farklı Kimyasal Maddelerle Muamele Edilen Buğday Samanının In vitro Sindirilme Derecesi. Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences. 1994; 18: 27-32.
16. Çerçi, İ.H., Şahin, K., Güler, T., Çelik, S.: Körpe Arpa Hasılı ile Yapılan Silajlarda Farklı Silolama Yöntemlerinin Silaj Kalitesine Etkileri. Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences. 1996; 20: 399-404.
17. A.O.A.C.: Official Methods of Analysis Association of Agricultural Chemists. Virginia. D.C. 1990
18. Crampton, E.W., Maynard, L.A.: The Relation of Cellulose and Lignin Content to Nutritive Value of Animal Feeds. J. Nutr. 1938; 15: 383-395.
19. Snedecor, G.W.: Statistical Methods. The Iowa State Collage Press Ames Iowa. 1957.
20. Şenel, H.S.: Hayvan Besleme. İstanbul Üniversitesi Vet. Fak. Yayınları. İstanbul. 1986.
21. Akyıldız, A.R.: Yemler Bilgisi ve Teknolojisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 868. 1983.
22. Sarı, M., Çerçi, İ. H. : Yemler, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları. Elazığ. 1993.
23. Çerçi, İ.H., Sarı, M.: Farklı Kaba ve Konsantre Yem Oranlarının Keçilerde Ham Besin Maddelerinin Sindirilme Derecesi ve Azot Dengesi Üzerine Etkileri. F.Ü. Sağlık Bil. Dergisi. 1995; 9 (2): 197-204.
24. Çerçi, İ.H., Şahin, K., Güler, T., Akcan, A. : Rasyona Kuru Ot Yerine Mısır Silajı Katılmasının Ruminant Fermentasyon, Ham Besin Maddelerinin Sindirilme Derecesi, Süt Verimi ve Sütün Bileşimi Üzerine Etkisi. F.Ü. Sağlık Bil. Dergisi. 1996; 10 (2): 227-235.
25. Klocke, B.: Einfluss Wechselnder Rauhfuttermengen in der Diät auf Einige Praecaecale und Postileale Verdauungsvorgänge Beim Schaf (Doktora Tezi). Tierarztl. Hochsch. Hannover. 1984.
26. Harris, C.E., Tullberg, J.N.: Pathways of Water Loss from Legumes and Grasses Cut for Conservation. Grass Forage Sci. 1980; 33: 1-9.
27. McDonald, A.D., Clark, E.A.: Water and Quality Loss During Field Drying of Hay. Adv. Argon. 1987; 1: 407-415.
28. Merchen, N.R., Satter, L.D.: Digestion of Nitrogen by Lambs Fed Alfalfa Conserved as Baled Hay or as Low Moisture Silage. J. Anim. Sci. 1983; 56: 943-951.
29. Hooper, A.P., Welch, J.G.: Effects of Particle Size and Forage Composition on Functional Specific Gravity. J. Dairy Sci. 1985; 68: 1181-1192.
30. Nelson, W.F., Satter, L.D.: Effect of Stage of Maturity and Method of Preservation of Alfalfa on Production by Lactating Dairy Cows. J. Dairy Sci. 1990; 73: 1800-1811.
31. Vona, L.C., Jung, G.A., Reid, R.L., Sharp, W.C.: Nutritive Value of Warm Season Grass Hays for Beef Cattle and Sheep. Digestibility Intake and Mineral Utilization. J. Anim Sci. 1984; 59: 1582-1594.