

**BUĞDAY SAMANINI, FARKLI KİMYASAL MADDELERLE
İŐLEMENİN, RUMENDE KURU MADDE YIKILMA DERECEŐİ
VE METABOLİZE OLABİLİR ENERJİYE ETKİŐİ**
(The Effects of Chemical Treatments of Wheat Straw
Upon its Ruminant Degradability and Metabolisable Energy)

Cemal AKMAK *

İ. Halil ERİ **

Nurcan ETİNKAYA ***

Durali KOAK *

SUMMARY

The effects of untreated straw (S), treated straw with 4 % Urea (U + S), 10 % of 20 % HCl (S + 20 - HCl), 10 % of 30 % HCl (S + 30 - HCl), 10 % of 20 % HCl + 4 % Urea (S + 20 - HCl + U), and 10 % of 30 % HCl + 4 % Urea (S + 30 - HCl + U) on ruminal dry matter degradability, crude nutrients and metabolisable energy values were investigated in Angora goat bucks fed by untreated and treated straw.

The crude fat and crude fiber contents of experimental diets were not found significantly different between groups. However, crude protein levels of treated straw were increased in group of S + U (9.83 %), S + 20 - HCl + U (16.29 %) and S + 30 - HCl + U (16.27 %). While low digestible cellulose and hemicellulose ratio of all treated straw were slightly lowered, the metabolisable energy values were increased by chemical treatment.

Ruminal dry matter degradability determined by nylon bag technique of treated straw were 27.68, 39.31, 28.72, 43.21, 61.58 and 59.24 % at 48 hour in

(*) : Veteriner Hekim, Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü, ANKARA.

(**) : Do. Dr. F. Ő. Veteriner Fakóltesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, ELAZIĐ

(***) : Do. Dr. TŐrkiye Atom Enerjisi Kurumu, Lalahan Hayvan Sağlığı NŐkleer Araştırma Enstitüsü, ANKARA

cubation time and 30.98, 45.33, 38.48, 47.01, 62.73 and 61.90 % at 72 hour incubation time respectively. Metabolisable energy (MJ ME / kg DM) values of groups were found as 5.25, 6.49, 5.36, 6.91, 8.88 and 8.63.

The increases in dry matter degradability of wheat straw at 48 hour incubation were not statistically significant in S + 20 - HCI group compare to S group, but were statistically significant for all treated groups at both incubation times (P< 0.01). The best results were observed in HCI + Urea treated straw groups.

It is concluded that the treatment of wheat straw together with HCI and Urea improves degradability and increases metabolisable energy values of straw .

Key Words: Straw, Alkali-Acide treatment, Urea treatment, Degradability, Metabolisable energy .

ÖZET

Bu çalışmada, işlenmemiş (S), % 4 Üre (S + Ü), % 10 oranında % 20' lik HCI (S + 20 - HCI), % 10 oranında % 30' luk HCI (S + 30 - HCI), % 10 oranında % 20'lik HCI + % 4 oranında üre (S + 20 - HCI + ü) ve % 10 oranında % 30' luk HCI + % 4 oranında üre (S + 30 - HCI + Ü) ile işlenmiş samanlarda kimyasal bileşimlerindeki ve direkt deneme yemleri yedirilen Ankara Keçisi tekelelerinde naylon kese tekniğiyle tespit edilen kuru maddelerinin ruminal yıkılma derecelerindeki değişimler ve metabolize olabilir enerji araştırılmıştır.

Gruplar arasında, ham yağ ve ham selüloz bakımından bir fark görülmemiştir. Ancak samanın ham protein düzeyi ise, S + Ü (%9.83), S + 20 - HCI + Ü (%16.29) ve S + 30 - HCI + Ü (% 16.27) ile işlenmiş gruplarda yükselmiştir. Tüm işleme gruplarında selüloz ve hemiselüloz oranı biraz düşerken, metabolize olabilir enerji düzeyi yükselmiştir.

Naylon kese tekniğiyle tespit edilen ruminal kuru madde yıkılma düzeyi gruplarda sırasıyla 48 saatlik inkubasyonda, % 27.68, 39.31, 28. 72, 43.21, 61.58 ve 59.24; 72 saatlik inkubasyonda da % 30.98, 45.33, 38.48, 47 .01, 62. 73 ve 61.90 olarak bulunmuştur. Metabolize olabilir enerji düzeyleri ise 5.25, 6.49, 5.36, 6.91, 8.88 ve 8.63 (MJ ME/kg. KM) biçiminde bulunmuştur.

İşlenmemiş samana göre ruminal kuru madde yıkılma düzeyindeki artış ilk 48 saatlik inkubasyon süresinde S + 20 - HCI ile işlenmiş samanda istatistik olarak önemsiz, diğer gruplarda ise her iki inkubasyon süresinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P< 0.01). En iyi etki HCI + Üre ile işlenmiş samanlarda elde edilmiştir.

Sonuç olarak, buğday samanının HCl ve Üre ile birlikte işlenmesi samanın yıkılma derecesini iyileştirmekte ve metabolize olabilir enerji değerini arttırmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Saman, Alkali -Asit ile Muamele, Üre ile Muamele, Yıkılabilirlik, Metabolizlenebilir Enerji.

GİRİŞ

Ülkemiz hayvanlarının beslenmesinde yaygın olarak kullanılan saman, yem kalitesi bakımından bir dolgu maddesi olarak değerlendirilmektedir. Ancak, tahıl üretimi ile birlikte önemli miktarda saman da üretilmektedir. Samanların hayvanlar tarafından değerlendirilmesini düşüren en önemli faktör ise sahip oldukları ligno selüloz kompleks yapısıdır (20, 26). Bu yapının bozulması için samanlar, NaOH, NH₃, Üre, NaOH + NH₃ gibi alkaliler, HCl, H₂SO₄, HCl + Üre gibi asitlerle işlenmişler ve kaliteleri olumlu yönde düzelmiştir (6, 7, 8, 10, 11, 14, 14, 27, 28, 29, 30). Araştırmacılar, samanların kimyasal maddelerle işlenmesinde, etki derecesi kadar işlemin kolay ve ucuz olmasına da önem vermişlerdir. Nitekim samanların üre ile işlenmesi NH₃ ile işlenmesine göre daha kolay ve ucuzdur (13, 16, 25). Bu arada samanların NaOH ile işlenmesinin NH₃ ile işlenmesinden daha etkin olduğu görülmüştür (23). Yine samanların NH₃ + NaOH, NH₃ + H₂SO₄, HCl + Üre ile kombine olarak işlenmesinin söz konusu kimyasal maddelerle ayrı ayrı işlenmesinden daha etkin olduğu tespit edilmiştir (10, 14). Samanların yapısındaki ligno selüloz kompleks yapının yanında, polimer yapıdaki karbonhidratların da monomerlerine yıkılmasını (4) sağlayarak enerji kaynağı olarak kullanılma amacına yönelik çalışmalarda HCl ile işlenip enerji kaynağı olarak sekuma verilmiştir. Bu çalışmalarda ise kalın barsak mikrobiyel protein sentezinin arttığı görülmüştür (2, 3, 18, 22).

Samanların daha etkin biçimde kullanılması esprisinden yola çıkarak samanlar HCl, Üre ve HCl + Üre ile işlenerek, işlemlerin etkinlikleri, in vitro, naylon kese ve in vivo -sindirim ve besi denemeleri ile seri araştırma programında tespit edilmesi amaçlanmıştır. Şu ana kadar İn Vitro çalışması sonuçlandırılmış özellikle HCl + Üre ile işlenmiş samanda kuru maddenin sindirilme derecesinin önemli derecede arttığı tespit edilmiştir (10).

Bu çalışmada ise doğal, Üre % 20'lik HCl, % 30' luk HCl, % 20'lik HCl + % 4 Üre ve % 30'luk HCl + % 4 Üre gibi farklı kimyasal maddelerle işlenmiş samanların besin madde bileşimlerindeki değişimler ve naylon kese tekniği ile tespit edilen kuru maddenin ruminal yıkılma derecesindeki değişimin ortaya konması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOD

Hayvan Materyali:

Bu çalışmada Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü'nde rumen fistülü yerleştirilmiş 1.5 yaşlarında 3 baş Ankara Keçisi Tekesi kullanıldı.

Yemlerin İşlenmesi ve Araştırma Grupları:

Çerçi ve San (16)'nın yöntemlerine göre batöze verilmiş samanlar (S), % 4 oranında Üre (S + Ü), % 10 oranında % 20'lik HCl (S + 20 - HCl) ve % 10 oranında % 30'luk HCl (S + 30 - HCl), % 4 Üre + % 10 oranında % 20'lik HCl (S + 20 - HCl + Ü) ve % 4 Üre + % 10 oranında % 30'luk HCl (S + 30 - HCl + Ü) ile işlendi.

Yukarıda verilen işleme yöntemleri araştırma gruplarını oluşturdu. Nitekim işlenmemiş saman kontrol grubunu, Üre, % 20'lik ve % 30'luk HCl, Üre + % 20 ve % 30 HCl ile işlenmiş samanlar da deneme gruplarını oluşturdu.

Deneme Düzeni:

Deneme, 3 hayvanda yürütüldü. Tüm denemelerde aynı hayvanlar kullanılarak araştırma 6 periyotta tamamlandı. Her periyot, 10 gün alıştırma, 3 gün karşılaştırma olmak üzere 13 gün sürdü ve araştırmanın tamamı 78 günde tamamlandı. Hayvanlara, besin madde bileşimleri Tablo 1 'de belirtilen samanlar sabah ve akşam olmak üzere 2 öğünde verildi. Rasyonlara % 1 oranında Vitamin - Mineral karışımı ilave edildi.

Naylon Kese Tekniğı İle Ruminant Kuru Madde Yıkımının Tespiti:

Naylon kese tekniğı uygulanacak hayvanlara süre gelen uygulamalar gibi kaliteleri tartışmasız iyi olan kaba yemlerden kuru ot veya kuru yonca (5, 22) verilmeyip deneme yemlerinin kendileri verildi. Böylece kalitesiz yemlerin yıkılma düzeyi, kaliteli yemlerle iyi bir mikroorganizma popülasyonu oluşturulmuş ruminant ortamda değil, deneme yemlerinin hazırlanmış olduğu ortamda tespit edildi.

Boş naylon keseleri musluk altında yıkanıp, saf sudan geçirildi ve 65 °C'de 24 saat kurutulup, darası alındı. Daha sonra torbalara 2 gram kadar 1 mm'lik elekten geçirilmiş saman konulup 25 cm uzunluğunda plastik kablolarla bağlanarak bir ucu fistülde sabit kalacak şekilde rumen içerisine yerleştirilip, 48 ve 72 saat süre ile inkubasyona bırakıldı. İnkubasyondan sonra, keseler musluk altında berrak su akıncaya kadar 24 saat yıkanıp saf sudan da geçirildikten sonra 65

°C' de 24 saat sabit tartıma kadar kurutuldu. Aşağıdaki formüllere göre de nıminal kuru madde yıkılma derecesi ve metabolizlenebilir enerjisi tespit edildi (5).

$$\text{Kuru maddenin ruminal yıkılma derecesi \%} = \frac{\text{Ö} - (\text{Ka} - \text{Ko})}{\text{Ö}} \times 100 \text{ (5).}$$

Ö: Örnek Yem.

Ka: Örnek Yem + Naylon Kese

Ko: Boş naylon kese.

$$\text{Metabolize olabilir enerji (MJ/kg)} = 2.27563 + 0.1073 \cdot \text{DMD} \text{ (5).}$$

DMD: 48 saat inkubasyonda kuru maddenin yıkılabilirliği.

Yemlerin Analizi:

Yem örneklerinde kuru madde, ham protein, ham yağ ve ham kül miktarları A.O.A.C (1)' de verilen yöntemlere, ham selüloz miktarı ise Crampton ve Maynard (9)'a göre, Metabolize olabilir enerji düzeyi ise P.K, Buhargava ve E. R. Orskov'a göre tespit edildi (5), NDF, ADF ve ADL ise Van Soeste göre tespit edildi (26).

Naylon kese yöntemiyle tespit edilen kuru maddenin ruminal yıkılma oranına ilişkin gruplar arasındaki farklılık varyans analizi, gruplar içi farklılık Duncan testi, iki inkubasyon süresi arasındaki farklılık ise student -t testi ile kontrol edildi (21).

BULGULAR

Farklı kimyasal maddelerle işlenen samanların kimyasal bileşimi ile Naylon kese tekniğiyle tespit edilen kuru maddesinin ruminal yıkılma derecesindeki değişimler ile metabolizlenebilir enerji değerleri Tablo 1, 2 ve 3' de verilmiştir.

Tablo 1. Farklı kimyasal maddelerle işlenen samanların kimyasal bileşimindeki değışimler, % (KM üzerinden).

	S	S+Ü	S+20-HCI	S+30-HCI	S+Ü+20-HCI	S+Ü+30-HCI
Kuru madde	91.61	91.19	88.68	89.36	90.34	87.98
Ham Kül	5.51	5.86	5.89	6.03	5.94	6.05
Organik Madde	94.46	94.14	94.11	94.08	94.06	93.95
Ham Protein	3.01	9.83	3.08	3.17	16.29	16.33
Ham Yağ	1.86	1.68	1.97	1.99	1.89	1.97
Ham Selüloz	42.28	42.78	43.38	43.16	42.36	42.83
N'siz öz Madde	47.34	39.85	45.68	45.65	33.52	32.82
NDF	80.29	79.75	65.44	65.38	58.18	56.92
ADF	50.72	50.76	49.77	49.64	47.69	48.84
ADL	8.87	9.85	9.57	9.64	9.76	12.48
Selüloz	41.84	40.91	40.20	40.00	37.93	36.36
Hemi Selüloz	29.57	28.99	15.67	15.74	10.49	8.08

Tablo 2. Farklı kimyasal maddelerle işlenen samanların naylon kese tekniğı ile tespit edilen kuru maddesinin ruminal yıkılma derecesindeki değışimler, %.

İnkubasyon	n	S	S+Ü	S+20-HCI	S+30-HCI	S+Ü+20-HCI	S+Ü+30-HCI	F
48	6	27.68 ^c ± 1.54	39.31 ^{b**} ± 4.34	28.72 ^a ± 0.91	43.21 ^{b**} ± 3.97	61.58 ^{a**} ± 4.42	59.24 ^{a**} ± 4.45	98.9**
72	6	30.98 ^d ± 2.03	45.33 ^{b**} ± 7.48	38.48 ^{c*} ± 0.48	47.01 ^{b**} ± 5.74	62.73 ^{a**} ± 5.29	61.90 ^{a**} ± 5.27	38.42**
T: Değeri		3.17**	1.71 ⁻	23.24***	1.33 ⁻	0.41 ⁻	0.94 ⁻	

Aynı sırada farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklı bulunmuştur.

*: P< 0.05 **: P< 0.01 ***: P< 0.001 -: P>0.05

Tablo 3. Farklı kimyasal maddelerle işlenmiş samanların metabolize olabir enerji değeri (MJ/kg KM).

S	S+Ü	S+20-HCI	S+30-HCI	S+Ü+20-HCI	S+Ü+30-HCI
5.25	6.49	5.36	6.91	8.88	8.63

TARTIŞMA VE SONUÇ

Samanların Üre, % 20'lik HCl, % 30'luk HCl, % 20'lik HCl + Üre ve % 30'luk HCl + Üre gibi, farklı kimyasal maddelerle işlenmesinin besin maddeleri bileşimi ile naylon kese tekniği yönteminde ruminal kuru madde yıkılma derecesi üzerine etkisi ve metabolize olabilir enerjinin tespiti bu çalışmada ele alınmıştır.

Samanların ham besin madde düzeylerine bakıldığında (Tablo 1) Üre, özellikle de HCl + Üre ile işlenmiş gruplarda ham protein düzeyinin arttığı görülmektedir. Ham protein düzeyinin yükselişine paralel olarak N'suz öz madde düzeyinde düşme olmuştur. Söz konusu bulgularımız benzer yaklaşımda yapılmış araştırma bulguları ile uyum içerisindedir (10, 24).

Bergner ve arkadaşlarının (4) bildirdikleri gibi samanda çözünürlüğün artışı, hemiselüloz ve selüloz miktarlarının azalmasıyla kendini göstermesi çalışmamızda da tespit edilmiştir (Tablo 1). Çünkü HCl ile işleme hemiselüloz ve selülozun kısmen monomerlerine yıkılmasını ve kullanılabilir enerji düzeyini arttırmayı sağlama prensibine dayandırılmıştır (4). Bu etki ise, işlenmemiş samana göre, işlenmiş samanlarda selüloz ve hemiselüloz oranındaki azalma ve metabolizlenebilir enerjideki artma biçiminde (Tablo 1, 3) çalışmamızda da açıkça görülmektedir. Yine benzer yaklaşımla yapılmış diğer bir çalışmada da samanların çözünebilir madde düzeyi ile hemiselüloz ve selüloz düzeyleri arasında ters bir orantı olduğu tespit edilmiştir (10).

Naylon kese tekniği ile tespit edilen ruminal kuru madde yıkılma derecelerine bakıldığında (Tablo 2), hem 48, hem de 72 saatlik inkubasyon süresinde doğal samana göre işlenmiş samanlarda yükselmiştir ($p < 0.01$). Kimyasal işlemler arasındaki farklı etkilerin ortaya konulabilmesi için bulguların biraz daha derinlemesine irdelenmesi gerekli görülmektedir. Samanların üre ile işlenmesi ruminal kuru madde yıkımını doğal samandakine göre önemli derecede yükseltmiştir. Benzer yaklaşımla yapılmış diğer bir çalışmada da bulgularımıza paralellik gösteren sonuçlar alınmıştır (24). % 20'lik HCl ile samanların işlenmesi 48 saatlik inkubasyonda ruminal yıkıma önemli bir etki yapmazken, inkubasyonun 72 saate çıkarılması ile önemli derecede etkili olduğu görülmektedir ($p < 0.05$). Samanların % 30'luk HCl ile işlenmesinde ise her iki inkubasyon süresinde de ruminal kuru madde yıkılma derecesi artmıştır ($p < 0.01$). Bu da HCl konsantrasyonunun ruminal kuru madde yıkımına olumlu etki yaptığını yansıtmaktadır. Nitekim tablo 2' de de görüldüğü üzere % 20' lik HCl ve % 30' luk HCl ile işlenmiş samanların ruminal kuru madde yıkım değerleri arasındaki fark Duncan testi ile önemli bulunmuştur ($p < 0.01$). Yine benzer yaklaşımla yapılmış bir çalışmada da yükselen HCl konsantrasyonu ile samanların yapısındaki çözünürlüğü güç olan polimer yapıdaki karbonhidratların monomerlerine yıkılma oranının yükseldiği ve monomerlerinde hızla çözünüp kullanılabilir enerjiye dönüşebildiği bildirilmektedir (4). Yine HCl

ile işlenerek kullanılabilir enerji düzeyi arttırılmış samanlar enerji kaynağı olarak sekuma ilave edildiğinde mikrobiyol protein sentezinin arttığını bildiren çalışmalarda (2, 3, 18, 22) bulgularımızı doğrulamaktadır. HCl + Üre ile kombine edilen kimyasal maddelerle samanların işlenmesinde HCl konsantrasyonundan gelen ruminal kuru madde yıkımındaki fark ortadan kalkmış, hatta % 20'lik HCl + Üre ile işlenmiş samanda, % 30'luk HCl + Üre ile işlenmiş samandan biraz daha yüksek bulunmuştur. HCl ile işlenmiş samanlar tekrar üre ile birlikte anaerob ortamda iki ay gibi bir süre işlenmeye bırakıldığından % 20'lik HCl konsantrasyonu, % 30'luk HCl konsantrasyonundan daha olumlu sonuçlar vermiştir. Ayrıca bu daha az HCl kullanma gibi ekonomik fayda da sağlamaktadır.

İnkubasyon süresine ilişkin ruminal kuru madde yıkılma sonuçlarına göz atıldığında işlenmemiş ($p<0.01$) ve % 20'lik HCl ile işlenmiş ($p<0.001$) samanlarda 48 saatliğe göre 72 saatlik sürede yıkılımın daha fazla olduğu diğer gruplarda ise, artışların matematiksel düzeyde kaldığı görülmektedir. Bu da işlenmemiş ve % 20'lik HCl ile işlenmiş samanlarda ruminal kuru madde yıkımının daha yavaş seyrettiğini göstermektedir. Diğer bir deyişle, bu bulgular doğal samanda bulunan lignoselüloz kompleks yapı, polimer yapıdaki karbonhidratların yıkımı yalnız % 20'lik gibi düşük konsantrasyondaki HCl ile işleme ile yeterli olmadığını göstermektedir.

Samanların kimyasal maddelerle işlenmesinin esas amacı, samanlardaki besin maddelerinin çözünebilirliklerini arttırmaktır. Çözünebilirliğin arttırılması ile bu yemlerin yıkılabilir, sindirilebilir ve kullanılabilir besin madde düzeyleri arttırılmaktadır (4, 10, 20, 26). İşlenmiş samanların çözünebilir madde düzeyi ve sindirilme veya yıkılma düzeyi, asit + alkalilerle işlenmesinde daha belirgin biçimde arttığı bildirilmektedir (10, 14). Bulgularımız, söz konusu tespitlerle uyum içerisindedir (Tablo 2).

Konuya ilişkin genel bir değerlendirme yapıldığında, araştırmamızda elde edilen sonuçların aynı yöntemlerle tespit edilmiş (19, 24) sonuçlara göre daha düşük çıktığı görülmektedir. Bunun nedeni ise ruminal ortam, söz konusu araştırmalarda kuru yonca tarafından, araştırmamızda ise deneme yeminin kendisi tarafından hazırlanmıştır. Konu biraz daha derinlemesine incelendiğinde, ruminal besin madde yıkımının mikroorganizmalarla ruminantlar arasındaki ortak yaşamın etkinliğine ve rumen mikroorganizmalarının populasyon veya aktivitesine göre değiştiği görülmektedir (15, 17, 20). Buna göre naylon kese tekniğiyle tespit edilen kuru maddenin ruminal yıkılma düzeyi, kuru yoncanın hazırlanmış olduğu rumen ortamında yanıltıcı olacağı düşünülmüştür. Bundan yola çıkarak araştırmamızda hayvanlara kuru yonca yerine deneme yemi verilmiştir. Doğal olarak da araştırmamızda yemin ruminal yıkılma düzeyi naylon kese yönteminde tespit edilene yansımıştır.

Sonuç olarak; araştırmamızda yapılan farklı kimyasal işlemler içerisinde, samanların besin madde bileşimi, ruminal kuru madde yıkım ve metabolizlenebilir enerji üzerine en etkilisinin HCl + Üre ile işleme olduğu kanaatine varılmıştır.

LİTERATÜR LİSTESİ

1. A.O.A.C. (1970): Official Methods of Analysis Association Analytical chemists. Washington, XXII + 1015.
2. BERGNER, H., KIJORA, C., SIMON, O. und GORSCH. R. (1986): Untersuchungen zum Strohstoffumsatz im Dickdarm Von Wiederkäuern. 4. Mitteilung; Umsatz zum Isotopenbilanz von intrazökalen Gabe von Teilhydrolysiertem Strohnehl. Arch. Anim. Nutr. 36. 1029 -1042.
3. BERGNER, H. (1980): Chemische Grundlagen des Strohaufschlusses in der Pelletierpresse. Arch. Tierernähr. 30, 239 -256.
4. BERGNER, H., MÜLLER, J. und BETZIN, B. (1978): Abbau polymerer Kohlenhydrate aus Stroh Durch Salzsäure, Arch. Tierernähr., 28, 427 -431.
5. BHARGAVA, P. K., and ORSKOV, E. R. (1987): Manual for the use of nylon bag technique in the evaluation of feedstuffs. The Rowett Research Institute. Bucksburn Aberdeen-Scotland.
6. CLOTE, S. W. P., KRITZINGER, N. M. (1984): The Fixation of Nitrogen in Urea Ammoniated. Wheat Straw by Means of Different Acids. South. African, J. Anim. Sci. 14, 173 -176.
7. COŞKUN, B., DENİZ, S., AYAR, A., KADAK, R., DELİGÖZÖĞLU, F. (1990): Amonyak ile Muamele Edilen Buğday Samanlarının Sindirilme Derecesinin Tespiti ve Sığır Besisinde Kullanılma İmkanları. S. Ü. Vet. Fak. Derg. 8. 169 -173.
8. COŞKUN, B., TUNCER, S.D., ŞEKER, E., KADAK, R., DELİGÖZÖĞLU, F. (1990): Süt İneklerinde Üre ile Muamele Edilen Samanın Bazı Kaba Yemlerle Karşılaştırmalı Olarak Kullanılması. Lalahan Hayv. Araş. Enst. Derg. 30.7-8.
9. CRAMPTON, E. W. and MAYNARD, L. A. (1938): The Relation of Cellulase and Lignin Content to Nutritive Value of Animal Feeds J. Nutr. 15. 383-395
10. ÇERÇİ, İ. H., SARI, M. (1993): Farklı Kimyasal Maddelerle Muamele Edilen Buğday Samanının in vitro Sindirilme Derecesi. Doğa.Türk. Vet. İlik ve Hay. İlık Derg. (Basımda).
11. ÇERÇİ, İ. H., SARI, M. (1990): Kuruluşunda Farklı Kaba Yem (Kuru Yonca, Arap Samanı + Cl) Bulunan Rasyonların Keçilerde Sindirilme Dereceleri ve N-Birikimi Üzerine Etkileri. S. Ü. Vet. Fak. Derg. 6 -7. 47 -51.

12. ÇERÇİ, İ. H., SARI, M. (1990): Ürenin rasyonlara farklı yöntemlerle ilave edilmesinin sindirilme derecesi ve azot dengesine etkileri. A. Ü. Vet. Fak. Derg.. 37. 160 -172.
13. DIAS -da -SILVA, A. A. and SUNDSTOL, F. (1986): Urea as a source of ammonia for improving the nutritive value of wheat straw. Anim. Feed. Sci. and Tech. 14. 67 -79.
14. FAHMY, S. T. M., QRSKOV, E. R. (1984): Digestion and utilization of straw. I. Effect of different chemical treatments on degradability and digestibility of barley straw by sheep. Brit. Soc. of anim. Prod. 38. 69 -74.
15. GIESECKE, H. und HENDERICKX, H. K. (1973): Biologie und Biochemie der mikrobiellen verdaung. Bay. Landwirt schaftsverlag. Munschen 1 + 369.
16. İBRAHİM, M.N.M., WIJERATNE, H.M.U. and COSTA, M.J.I. (1985): Effect of different sources of urease on the treatment time and digestibility of urea ammonia treated rice straw. Agricultural wastes. 13. 197 -205.
17. KELLNER, O., DREPPER, K. und ROHR, K. (1984): Grundlagen der Fatterungslehre. Verlag paul Parey. Hamburg und Berlin 1 + 137.
18. KIJORA, C, SIMON, O, JACOBI, U, ROSSOW, N, BERGNER, H. und GOSCH, R. (1986): Untersuchungen zum stickstoffumsatz im Dickdarm des Wiederkauers. 3. Mitteilung: Mikrobielle vermertung von intrazaekaler verabreichtem C 14 und 15 N -Marrkiertem harnstoff im dickdarm von schafen bei gleichzeitiger intrazaekaler gobe von teilhydrolysiertem strohmehl. Arch. Anim. Nutr. 36, 839 -850.
19. QRSKOV, E R., DEB HOVALL, F O. and HOULD, F. (1980): The use of the Nylon bag technique for the evaluation of feedstuffs. Tropical Anim. Prod. 51 195 -213.
20. PUCHNER, A. und S/MON, O. (1983): Grundlagen der Tierernahrung. Ferdinand Enke verlag Stuttgart XII + 280.
21. SNEDECOR, G. V. (1957): Statistical methods the Iowa state collage press ames İwa. XIV + 534.
22. SOMMER, H., CRESNAKOVA, Z., SZAKACS, J., CHRASTINOVA, L., BERGNER, H. und SIMON, O. (1986): Untersuchungen zum stickstofumsatz im Dickdarm von Wiederkamern. Z. Mitteilung: Umsatz von I. V. -Infundiertem 15 N-Harnstoff bei zusaetzlicher versorgung des dicdarm von bulen mit fermentierbarem material, Arch. Anim. Nulr. 36. 639 -651.

23. SUNDSTOL, F., COXWORTH, E. M. (1984): Ammonia treatment in straw and other fibrous by-products as in animal and veterinary. *Sci.* 14, 196 -247.
24. ŞEKER, E. (1990): Merinos toklularında üre ve üre + melas ile muamele edilen buğday samanının sindirilme derecesinin naylon kese tekniği ve klasik sindirim denemesi ile tespit edilmesi. Doktora Tezi. S. Ü. Sađl. Bil. Enst. Konya.
25. TUNCER, Ş. D., KOCABATMAZ, M., ÇOŞKUN, B., ŞEKER, E. (1989): Kimyasal maddelerle muamele edilen arpa samanının sindirilme derecesinin naylon kese (Nylon Bag) tekniği ile tespit edilmesi. *Doğa Türk Vet.'lik ve Hay.'lık Derg.* 13, 66 -81.
26. VAN SOEST, P. (1983): Nutritional ecologie of the ruminants. O and B books-Oregon III + 734.
27. WANAPAT, M., SUNDSTOL, F., GARMO, T. M. (1985): A comparison of alkali treatment methods to improve the nutritive value of straw. I. Digestibility and metabolisability. *Anim. Feed. Sci. and Tech.* 12, 295 -309.
28. WILLIAMS, P. E. V. (1983): Digestibility studies on Ammonia treated straw. *Anim. Feed. Sci. and Tech.* 101, 213 -222.
29. WILLIAMS, P. E. V., INNES, G. M. and BREWER, A. (1985): Ammonia treated straw. Via the hydrolysis. II. Addition of soya-bean (urease). Sodium Hydroxide and molasses: Effects on the Digestibility of Urea-Treated straw. *Anim. Feed. Sci. and Tech.* 11., 115 -127.
30. WILLIAMS, P.E.V., MACDEARMID, A., INNES, G.M. and BREWER, A. (1983): Turnips with chemically-treated straw for beef production. 2. effect of turnips on the degradability of straw in the rumen. *Brit. Soc. of Anim Prod* 37, 189-194.