

BAZI BUĞDAYGİL SAMANLARININ *İN VİVO* SİNDİRİLME DERECELERİ VE RUMENDE PARÇALANMA ÖZELLİKLERİ

Adnan Şehu*

Sakine Yalçın*

Ahmet G. Önoğ*

The *in vivo* digestibility coefficients and rumen degradability characteristics of some cereal straws

Summary: *This study was carried out to determine the *in vivo* digestibility coefficients and rumen degradability characteristics of straws of wheat, barley, oat and rice.*

*Three adult merino sheep to determine *in vivo* digestibility coefficients and three rumen fistulated merino sheep for rumen degradability characteristics of straws were used.*

In vivo dry matter digestibility values of straws of wheat, barley, oat and rice were 43.5, 47.4, 56.0 and 48.9 %. In vivo digestibility values of dry matter, organic matter, crude protein and crude fibre for oat straw were found to be higher than that of other straws.

The effective dry matter degradability values of straws of wheat, barley, oat and rice were 31.6, 44.4, 46.1 and 39.7 %, respectively. The maximum potential degradability values of crude protein of straws were found as 30.8, 60.3, 74.4 and 71.3 %, respectively.

Key Words: *Cereal straws, digestibility, ruminal degradation*

Özet: *Araştırma buğday, arpa, yulaf ve pirinç samanlarının *in vivo* sindirilme derecelerini ve naylon kese tekniği ile rumende parçalanma özelliklerini belirlemek amacıyla yapılmıştır.*

*Araştırmada kullanılan buğdaygil samanlarının *in vivo* sindirilme derecesi 3 baş ergin merinos koçun kullanıldığı gübre toplama yöntemi ile rumende parçalanma özellikleri ise rumen fistülü açılmış 3 baş ergin merinos koçun kullanıldığı naylon kese tekniği ile saptanmıştır.*

*Buğday, arpa, yulaf ve pirinç samanlarının *in vivo* kuru madde sindirilme derecesi sırasıyla % 43.5, 47.4, 56.0 ve 48.9 olarak tespit edilmiştir. Yulaf samanının kuru madde sindirilme derecesi yanında organik madde, ham protein ve ham selüloz *in vivo* sindirilme dereceleri diğer samanlara göre daha yüksek olarak belirlenmiştir.*

Rumende parçalanma özelliklerinden kuru madde etkin parçalanabilirliği buğday, arpa, yulaf ve pirinç samanları için sırasıyla % 31.6, 44.4, 46.1 ve 39.7, ham proteinin potansiyel parçalanabilirliği ise % 30.8, 60.3, 74.4 ve 71.3 olarak tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Buğdaygil samanları, sindirilebilirlik, rumende parçalanma*

Giriş

Tahıl samanları; kolay fermente olabilen enerji kaynaklarını ve esansiyel besin maddelerini düşük miktarda içermeleri, yem tüketimini ve sindirimini sınırlandıran balast maddeleri fazla miktarda kapsamaları nedeniyle düşük kaliteli kaba yemler olarak nitelendirilir. Türkiye'de başta ruminantlar olmak üzere herbivorların beslenmesi büyük ölçüde düşük kaliteli kaba yemlere, özellikle de buğdaygil samanlarına dayandığından, rasyon enerjisinin bir kısmı buğdaygil samanlarından sağlanmaktadır. Türkiye'de buğday, arpa, yulaf ve pirinç samanlarının 1995 yılı toplam üretimi yaklaşık 32.4 milyon tondur (26).

Samanlarda fazla miktarda ligninin bulunması rumen mikroorganizmaları tarafından salgılanan selülaz ve hemiselülaz enzimlerinin samanlar üzerindeki etkinliğini kısıtlar. Bunun sonucunda samanlar oldukça düşük bir rumen fermentasyon hızı göstererek ruminantlar tarafından yeterince değerlendirilemezler.

Saman türlerinin besleyici değerleri birbirinden oldukça farklıdır. Aynı tür samanların kimyasal bileşimleri ve sindirilebilirlikleri arasında da önemli farklılıklar bulunmaktadır (9). Pirinç samanı kuru madde (KM) sindirilebilirliğinin % 35-55 arasında (11), *in vitro* organik madde (OM) sindirilebilirliğinin ise % 32-62 arasında değiştiği (10, 22, 31) bildirilmiştir. Bu değişimin genetik varyasyondan, bitkinin yetiştiği çevreden, hasat zamanından ve hasat sonrasında uygulanan işlemlerdeki farklılıklardan kaynaklanabileceği belirtilmiştir (11).

Shand ve ark. (24), 6 varyete yulaf samanı ve 12 varyete buğday samanının rumende KM parçalanabilirliğini naylon kese metodu ile belirlemişlerdir. Buğday samanı varyeteleri arasında; maksimum potansiyel parçalanabilirlik, 48 saatlik KM kaybı ve parçalanma hız sabiti bakımından önemli farklılıklar ($p < 0.01$) bulunmuştur. Yulaf samanı varyeteleri arasındaki farklılığın ise önemli olmadığı gözlenmiştir. Buğday samanının besleyici değerinin yulaf samanına göre daha yüksek olduğu da kaydedilmiştir.

Bhargava ve ark. (2), 4 baş ergin rumen kanüllü koyun kullanarak naylon kese yöntemi ile arpa samanının rumende parçalanmasını araştırmışlardır. Arpa samanı KM'sinin yıkama kaybı % 11.1, rumende parçalanma hız sabiti 0.0447/saat, maksimum potansiyel parçalanabilirliği (a+b) ise % 63.8 olarak bildirilmiştir. Ayrıca arpa samanının rumende 12, 24, 36, 48, 72 ve 96 saatlik inkübasyonu sonucu KM parçalanabilirliği sırasıyla % 22.3, 39.5, 49.6, 55.5, 61.0 ve 62.8 olarak belirlenmiştir.

Tuncer ve ark. (27), rumen kanülü ta-kılmış 1.5 yaşlarında 3 baş akkaraman toklusu kullanarak naylon kese tekniği ile arpa samanının sindirilme derecesini tespit etmişlerdir. Araştırmada kullanılan arpa samanının KM yıkama kaybını % 10.9, rumende 24, 48 ve 72 saatlik inkübasyon sonundaki KM kaybını ise sırasıyla % 36.6, 46.6 ve 51.9 olarak bildirmişlerdir.

Bu araştırma, buğday, arpa, yulaf ve pirinç samanlarının *in vivo* sindirilme dereceleri ve naylon kese tekniği ile rumende parçalanma özelliklerini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metot

Yem materyali: Araştırmada yem materyalini buğday, arpa, yulaf ve pirinç samanları oluşturmuştur. *In vivo* sindirilebilirliğin belirlenmesinde ayrıca yonca kuru otu ve konsantre yem de kullanılmıştır. Konsantre yem; % 50 arpa, % 25 ayçiçeği küspesi, % 21 buğday kepeği, % 1 tuz, %1 dikalsiyum fosfat, %1 kireç taşı ve % 1 vitamin-mineral karmasından oluşmuştur. Vitamin-mineral karmasının her 1 kilogramında 1.333.335 IU vitamin A, 133.333 IU vitamin D₃, 1 g vitamin E, 185.8 g Ca, 120.6 g P, 30 g Mg, 25 mg Se, 82 mg I, 60 mg Co, 5 g Fe, 1 g Cu, 6 g Mn, 36 g N ve 7.2 g S bulunmaktadır.

Kaba yemlerin in vivo sindirilebilirliğinin belirlenmesi: Kaba yemlerin *in vivo* sindirilebilirliğini gübre toplama yöntemi ile saptamak için 3 baş ergin merinos ırkı koç kullanılmıştır. Yaşama payı besin madde ihtiyaçlarını karşılayamadıklarından dolayı, konsantre yemle birlikte verilen samanların *in vivo* sindirilme dereceleri, fark yöntemi ile tespit edilmiştir (21).

Bunun için önce koçlara 900 g/gün-baş düzeyinde verilen yonca kuru otunun sindirilme derecesi belirlenmiştir. Daha sonra sindirilme derecesi bulunan yonca kuru otuna ilave olarak verilen konsantre yemin (700 g yonca kuru otu + 200 g konsantre yem / gün-baş) sindirilme derecesi saptanmıştır. Buğday samanı, arpa samanı, yulaf samanı ve piriç samanı (700'er g/gün-baş) ile sindirilme derecesi bilinen konsantre yem (200 g/gün-baş) birlikte verilmek her saman için ayrı ayrı sindirim denemeleri yapılmıştır.

İn vivo sindirilebilirlik derecesi belirlenecek yem veya yem karışımı 10 günlük bir alıştırma dönemi ve yine 10 günlük bir deneme dönemi süresince hayvanlara verilmiştir. On günlük deneme döneminde her gün aynı saatte toplanıp tartılan gübrelerin % 10'u polietilen torbalara konularak derin soğutucuda saklanmıştır. Deneme sonunda gübreler Bratzler ve Swift'in (4) önerdiği şekilde kurutulmuş analiz için hazır hale getirilmiştir.

Kaba yemlerin rumende parçalanma özelliklerinin belirlenmesi: Bu amaçla ortalama 60 kg canlı ağırlığında olan rumen kanülü takılmış 3 baş ergin merinos ırkı koç kullanılmıştır. Hayvanlara günde 200 g konsantre yem ve 900 g yonca kuru otu iki öğünde verilmiştir.

Kaba yemlerin rumendeki KM ve yıkama kayıpları Ørskov ve ark. (16) tarafından bildirilen naylon kese tekniği kullanılarak belirlenmiştir. Her kaba yem numunesi 8,16,24,48,72 ve 96 saatlik sürelerde rumene inkübe edilmiştir. Rumende parçalanma özellikleri $p=a+b(1-e^{-ct})$ eşitliğinden yararlanılarak (17) saptanmıştır. Bu denklemde **p**: t zamanında yem KM parçalanabilirliğini, **a**: kolay çözünebilen yem KM miktarını, **b**: çözünmeyen, fakat zamanla parçalanabilen yem KM miktarını, **c**: yemin KM parçalanma hız sabitini, **t**: zamanı (saat) göstermektedir. Kaba yem maddelerinin saatlere göre OM, ham protein (HP), ham selüloz (HS), asit deterjan fiber (ADF) ve nötral deterjan fiber (NDF) parçalanabilirlikleri ile rumende parçalanma özellikleri de belirlenmiştir (15,16,17).

Samanların KM, OM, HP, HS, ADF ve NDF etkin parçalanabilirlikleri de $Pe: a+(bc)/(k+c)$ formülü kullanılarak hesaplanmıştır (17). Burada, **Pe**: besin maddesinin etkin parçalanabilirliği, **k**: besin maddesinin rumenden çıkış hızını göstermektedir. a,b ve c ise yukarıda açıklandığı şekildedir. Etkin parçalanabilirliğin hesaplanmasında k değeri 0.025/saat olarak alınmıştır (15).

Kimyasal analizler: Kaba yemlerin, konsantre yemin, rumende inkübe edilen numunelerin ve gübrelerin ham besin madde analizleri A.O.A.C.'de belirtilen analiz metotları ile saptanmıştır (1). Yemlerdeki ADF ve NDF analizleri ise Georing ve Van Soest (13) tarafından bildirilen metotlara göre yapılmıştır.

İstatistik analizler: Kaba yemlerin rumende parçalanma özellikleri; $p= a+b(1-e^{-ct})$ exponensiyel denklemlerine göre hazırlanan Naway bilgisayar programlarından yararlanılarak bulunmuştur (17).

Bulgular

Araştırmada kullanılan buğday, arpa, yulaf, piriç samanları, yonca kuru otu ve konsantre yemin kimyasal bileşimi ile besin madde sindirilme dereceleri sırasıyla Tablo 1 ve Tablo 2'de verilmektedir.

Gübre toplama ve fark yöntemleri kullanılarak yapılan sindirim denemelerinde buğday, arpa, yulaf ve piriç samanlarının *in vivo* KM sindirilme dereceleri sırasıyla % 43.4, 47.4, 56.0 ve 48.9 olarak tespit edilmiştir. Rumen kanüllü hayvanların beslenmesinde ve kaba yemlerin sindirilme derecesinin hesaplanmasında kullanılan yonca kuru otunun ve konsantre yemin KM sindirilme derecesi sırasıyla % 57.8 ve 75.7, HP sindirilme derecesi ise % 68.1 ve 81.1 olarak bulunmuştur.

Samanların KM, OM, HP, HS, ADF ve NDF içeriklerinin rumende parçalanma özellikleri Tablo 3'te, saatlere göre parçalanabilirlik eğrileri ise Şekil 1 ve 2'de gösterilmektedir. Buğday, arpa, yulaf ve piriç samanları OM'sinin maksimum potansiyel parçalanabilirliği (a+b) sırası ile % 51.4, 66.3, 63.0 ve 70.0 olarak bulunmuştur.

Tablo 1. Araştırmada kullanılan kaba yemler ile konsantre yemin kimyasal bileşimleri*, %
Table 1. Chemical composition of roughages and concentrate feed used in the experiment*, %

| | KM | OM | HP | HS | N.suz ÖM | ADF | NDF |
|----------------|------|------|------|------|----------|------|------|
| Buğday samanı | 90.2 | 94.2 | 3.5 | 38.1 | 52.3 | 51.2 | 84.0 |
| Arpa samanı | 93.2 | 93.6 | 5.9 | 36.3 | 50.1 | 45.2 | 85.9 |
| Yulaf samanı | 92.5 | 91.5 | 9.2 | 32.2 | 47.8 | 39.1 | 69.7 |
| Pirinç samanı | 90.2 | 84.9 | 4.6 | 31.0 | 47.8 | 36.8 | 72.1 |
| Yonca kuru otu | 91.7 | 81.7 | 12.3 | 26.9 | 49.9 | 40.1 | 54.4 |
| Konsantre yem | 90.7 | 83.8 | 19.4 | 11.3 | 60.6 | 13.4 | 59.3 |

*Değerler kuru madde esasına göre verilmiştir.

Tablo 2. Kaba yemler ile konsantre yemdeki besin maddelerinin *in vivo* sindirilme dereceleri, %
Table 2. *In vivo* digestibility values of nutrients in roughages and concentrate feed, %

| | KM | OM | HP | HS | N.suz ÖM | ADF | NDF |
|----------------|------|------|------|------|----------|------|------|
| Buğday samanı | 43.5 | 47.1 | 29.5 | 65.4 | 51.8 | 58.4 | 60.6 |
| Arpa samanı | 47.4 | 50.2 | 35.5 | 59.0 | 46.8 | 47.3 | 58.7 |
| Yulaf samanı | 56.0 | 57.9 | 65.3 | 66.4 | 57.3 | 57.4 | 61.0 |
| Pirinç samanı | 48.9 | 57.4 | 31.8 | 54.5 | 63.5 | 52.6 | 56.9 |
| Yonca kuru otu | 57.8 | 61.2 | 68.1 | 60.5 | 60.0 | 55.5 | 64.5 |
| Konsantre yem | 75.7 | 74.9 | 81.1 | 49.3 | 78.7 | 64.0 | 74.2 |

Tablo 3. Buğdaygil samanlarının rumende parçalanma özellikleri
Table 3. The rumen degradability characteristics of cereal straws

| | 48 saatte KM kaybı % | Yıkama kaybı % | a % | b % | c fraksiyon/saat | Residual standart sapma | a+b % | Pc % |
|---------------|----------------------------|----------------------|--------|--------|---------------------|-------------------------------|----------|---------|
| Kuru madde | | | | | | | | |
| Buğday samanı | 44.9 | 11.4 | 4.8 | 48.2 | 0.031 | 2.4 | 53.0 | 31.6 |
| Arpa samanı | 54.0 | 21.8 | 22.4 | 44.6 | 0.024 | 1.3 | 67.0 | 44.4 |
| Yulaf samanı | 55.4 | 22.8 | 23.0 | 42.2 | 0.030 | 1.9 | 65.2 | 46.1 |
| Pirinç samanı | 53.9 | 17.7 | 13.6 | 54.4 | 0.023 | 3.4 | 68.0 | 39.7 |
| Organik madde | | | | | | | | |
| Buğday samanı | 43.3 | 9.8 | 3.3 | 48.1 | 0.032 | 2.4 | 51.4 | 30.3 |
| Arpa samanı | 51.9 | 19.7 | 19.7 | 46.6 | 0.023 | 1.4 | 66.3 | 42.2 |
| Yulaf samanı | 52.9 | 18.5 | 19.1 | 44.0 | 0.030 | 1.5 | 63.0 | 43.1 |
| Pirinç samanı | 55.2 | 18.7 | 15.2 | 54.8 | 0.023 | 3.4 | 69.9 | 41.6 |
| Ham protein | | | | | | | | |
| Buğday samanı | 27.7 | 17.0 | 18.3 | 12.5 | 0.039 | 0.9 | 30.8 | 25.9 |
| Arpa samanı | 58.7 | 33.1 | 31.9 | 28.4 | 0.078 | 2.6 | 60.3 | 53.4 |
| Yulaf samanı | 72.4 | 48.3 | 51.4 | 23.1 | 0.051 | 1.4 | 74.4 | 66.9 |
| Pirinç samanı | 40.1 | 17.3 | 18.4 | 52.8 | 0.012 | 2.9 | 71.3 | 35.3 |
| Ham selüloz | | | | | | | | |
| Buğday samanı | 38.3 | 2.0 | -6.5 | 53.9 | 0.029 | 3.6 | 47.4 | 22.4 |
| Arpa samanı | 49.4 | 3.2 | -0.2 | 62.4 | 0.030 | 1.7 | 62.3 | 34.0 |
| Yulaf samanı | 44.4 | 3.6 | 0.8 | 62.2 | 0.026 | 1.6 | 63.0 | 32.3 |
| Pirinç samanı | 45.0 | 0.5 | -8.3 | 76.7 | 0.020 | 4.7 | 68.3 | 25.5 |
| ADF | | | | | | | | |
| Buğday samanı | 35.6 | 0.1 | -8.1 | 54.1 | 0.031 | 3.5 | 46.0 | 21.9 |
| Arpa samanı | 43.1 | 10.3 | 8.5 | 52.7 | 0.022 | 1.1 | 61.2 | 33.2 |
| Yulaf samanı | 37.2 | 2.3 | 2.5 | 51.6 | 0.024 | 1.4 | 54.0 | 27.8 |
| Pirinç samanı | 45.8 | 0.4 | -6.1 | 68.9 | 0.022 | 4.9 | 62.9 | 26.5 |
| NDF | | | | | | | | |
| Buğday samanı | 40.8 | 7.0 | -1.8 | 52.6 | 0.029 | 3.2 | 50.8 | 26.3 |
| Arpa samanı | 51.6 | 18.5 | 15.9 | 50.3 | 0.025 | 1.1 | 66.2 | 41.0 |
| Yulaf samanı | 41.4 | 2.0 | -0.6 | 57.6 | 0.029 | 1.8 | 57.0 | 30.1 |
| Pirinç samanı | 55.1 | 11.5 | 5.4 | 59.7 | 0.030 | 3.3 | 65.1 | 38.0 |

Tartışma

Buğday samanının *in vivo* KM, OM ve HP sindirilme dereceleri (sırasıyla % 43.5, 47.1 ve 29.5), araştırmada ele alınan diğer buğdaygil samanlarınınkinden daha düşük bulunmuştur. Cottyn ve DeBoever (6), buğday samanının OM, HP, HS ve hücre duvarı sindirilme derecelerini % 46.2, 11.2, 55.9 ve 46.9 olarak saptamıştır. Bileşiminde % 2.4 HP ve % 38.2 HS bulunan buğday samanı ile keçiler üzerinde yürütülen bir çalışmada (23), buğday samanı KM, OM, HP, HS ve N'suz ÖM sindirilme dereceleri sırasıyla % 44.0, 45.0, -(negatif), 51.6 ve 46.1 olarak bildirilmiştir. Coşkun ve ark. (7) ise, araştırmada kullanılan benzer kimyasal bileşime sahip buğday samanının ad libitum verildiği merinos koçları üzerinde yaptıkları çalışmada, buğday samanının KM, OM, HP, HS ve N.suz ÖM sindirilme derecelerini sırasıyla % 47.7, 49.2, 58.8, 58.8 ve 44.0 olarak belirlemiştir. Coşkun ve ark.'nın (7) araştırmasında buğday samanı HP sindirilme derecesi, yapılan bu araştırma sonucundan oldukça düşük bulunmuştur. Bunun nedeni yapılan araştırmada rumen mikroorganizmalarının gereksinim duyduğu azotun konsantrasyonunun yem ile karşılanmasına bağlanmaktadır. Diğer besin madde sindirilme derecelerinin ise benzer olduğu görülmüştür.

Wales ve ark. (28), 4 farklı buğday samanı varyetesinde *in vitro* OM sindirilebilirliğini % 30-47 arasında bulmuş ve farklılığın buğday samanlarındaki yaprak ve gövde oranlarının benzer olmamasından kaynaklanabileceğini bildirmişlerdir. Bir başka çalışmada (8) ise buğday samanının *in vitro* KM sindirilme derecesi % 42 olarak saptanmıştır.

Araştırmada arpa samanı için elde edilen sindirilme dereceleri Cottyn ve De Boever (6) tarafından saptanan arpa samanı OM, HS ve hücre duvarı sindirilme dereceleri (sırasıyla % 48.3, 55.8 ve 53.3) ile benzerlik göstermektedir. Williams (30) ise arpa samanının *in vivo* KM, OM ve ADF sindirilebilirliklerini % 42, 45 ve 47 olarak belirlemiştir. Capper ve ark. (5), arpa samanının iki varyetesi için KM ve OM sindirilebilirliğini % 33 ile 40 ve % 39 ile 53 olarak tespit etmişlerdir.

Yulaf samanının KM, OM, HP ve HS sindirilme dereceleri, araştırmada incelenen

diğer buğdaygil samanlarınınkinden yüksek bulunmuştur (Tablo 2). Özellikle yulaf samanı HP sindirilme derecesinin (% 65.3), buğday, arpa ve pirinç samanlarının HP sindirilme derecelerinin (sırasıyla % 29.5, 35.5 ve 31.8) yaklaşık iki katı kadar daha yüksek olduğu belirlenmiştir. HP açısından ortaya çıkan bu belirgin farklılığın bir nedeni de, yulaf samanının daha yüksek oranda yaprak içermesi olabilir.

Pirinç samanının KM sindirilebilirliği (% 48.9) yapılan bazı araştırmaların (10, 22, 31) bulguları ile benzerlik göstermektedir. Pirinç samanı HS sindirilme derecesi (%54.5), buğday ve yulaf samanlarının HS sindirilme derecelerinden (sırasıyla % 65.4 ve 66.4) düşük olarak tespit edilmiştir. Yulaf samanına benzer olarak pirinç samanı OM sindirilme derecesi % 57.4 olarak belirlenmiştir. Doyle ve Chanpongsang (10), HP miktarı % 4 - 4.6, ADF miktarı % 50.3-58.3 arasında değişen 6 adet pirinç samanı varyetesinde *in vitro* OM sindirilebilirliğini % 47 - 52 olarak bildirmişlerdir. Ayrıca pirinç samanı KM ve OM sindirilme dereceleri arasında bulunan % 8.5 oranındaki farkın diğer buğdaygil samanlarında daha düşük olduğu Tablo 2'de görülmektedir. Pirinç samanının ham kül içeriğinin (%15.1) oldukça yüksek olmasının KM ve OM sindirilme dereceleri arasındaki farkın oluşmasında en etkin faktör olduğu söylenebilir.

Buğday samanının KM yıkama kaybı (a'), % 11.4 olarak belirlenmiştir. Şeker ve Özgen (25), yaptıkları araştırmada buğday samanı için a' değerini % 19.4 olarak bildirmişlerdir.

Araştırmada buğday samanının 48 saatlik KM parçalanma oranı (% 44.9), bazı araştırmacıların (19, 24, 32) buğday varyeteleri ile yaptıkları araştırmalarda elde ettikleri düzeyler arasında bulunmuştur.

Buğday samanının rumende KM potansiyel parçalanma oranı (a+b) % 53.0 olarak saptanmıştır. Bu oran, Shand ve ark.'nın (24), 12 adet buğday samanı varyetesinde (% 47.7-58.9) ve Ørskov ve ark.'nın (19) 10 adet buğday samanı varyetesindeki (% 47.7-80.1) elde ettikleri düzeyler arasındadır.

Buğday samanı için rumende KM etkin parçalanabilirliği % 31.6, protein etkin parçala-

nabilirliği ise % 25.9 olarak belirlenmiştir. Negi ve ark.(15), rumende KM etkin parçalanabilirliğini % 21.7 olarak, protein etkin parçalanabilirliği ise bu denemede bulunan değerden oldukça yüksek düzeyde (% 54.5) bildirmiştir.

Denemede % 21.8 olarak belirlenen arpa samanının KM yıkama kaybını Tuncer ve ark.(27), Nakashima ve Ørskov(14) ve Bhargava ve ark.(3) daha düşük düzeylerde (sırası ile %10.9, %12.8 ve %11.1) bildirmişlerdir.

Denemede kullanılan arpa samanının rumende 48 saat sonundaki KM parçalanma oranı % 54.0 olarak belirlenmiştir. Bu düzeyin, arpa samanı ile yapılan benzer araştırmalardaki sonuçlardan (12, 14, 18, 20, 27, 32) yüksek olduğu gözlenmiştir.

Arpa samanının rumende KM potansiyel parçalanabilirlik oranı (a+b), % 67.0 olarak saptanmıştır. Elde edilen bu değer, arpa samanları ile çalışan Bhargava ve ark. (3) Ramazin ve ark (20) ve Ørskov ve ark.'nın (19) bulgularına benzerdir.

Denemede kullanılan yulaf samanının rumendeki 48 saat sonundaki KM parçalanma oranı % 55.4 olarak tesbit edilmiştir. Xande ve ark.(32), 3 farklı yulaf varyetesinde 48 saatlik rumen parçalanma oranını bu araştırmada elde edilen değere benzer olarak % 52.2 - 54.0 olarak bildirmişlerdir. Shand ve ark.(24) ile Ørskov ve ark.(19) 6'şar değişik yulaf varyetesinde bu değeri (sırası ile % 36.7-40.7 ve 36.7-51.5) olarak belirlemişlerdir.

Yulaf samanının rumendeki KM potansiyel parçalanma oranı % 65.2 olarak tespit edilmiştir. 6 farklı yulaf varyeteleri ile çalışan Shand ve ark.(24), bu değeri % 49.0 - 56.0; Ørskov ve ark. (19) ise % 49.3 - 70.8 olarak kaydetmişlerdir.

Pirinç samanı yıkama kaybı % 17.7 olarak belirlenmiştir. Farklı 6 pirinç samanı varyetesi ile yapılan bir çalışmada (10), yıkama kaybı değerlerinin (% 3.0 - 10.0) düzeyleri arasında olduğu bildirilmiştir

Çalışmada pirinç samanının 48 saatlik rumende KM parçalanma oranı % 53.9 olarak gerçekleşmiştir. Bu sonuç, farklı pirinç samanı varyeteleri ile çalışan bazı araştırmacıların (10, 15) bulguları ile uyum içerisindedir.

Araştırmada kullanılan pirinç samanının rumende KM ve OM potansiyel parçalanma oranı (sırası ile % 67.9, 70.0), Walli ve ark.'nın (29) çalıştığı 2 farklı varyetedeki pirinç samanı değerlerinden yüksek bulunmuştur. Bu farklılık çoğunlukla pirinç samanı bileşiminden kaynaklanmaktadır.

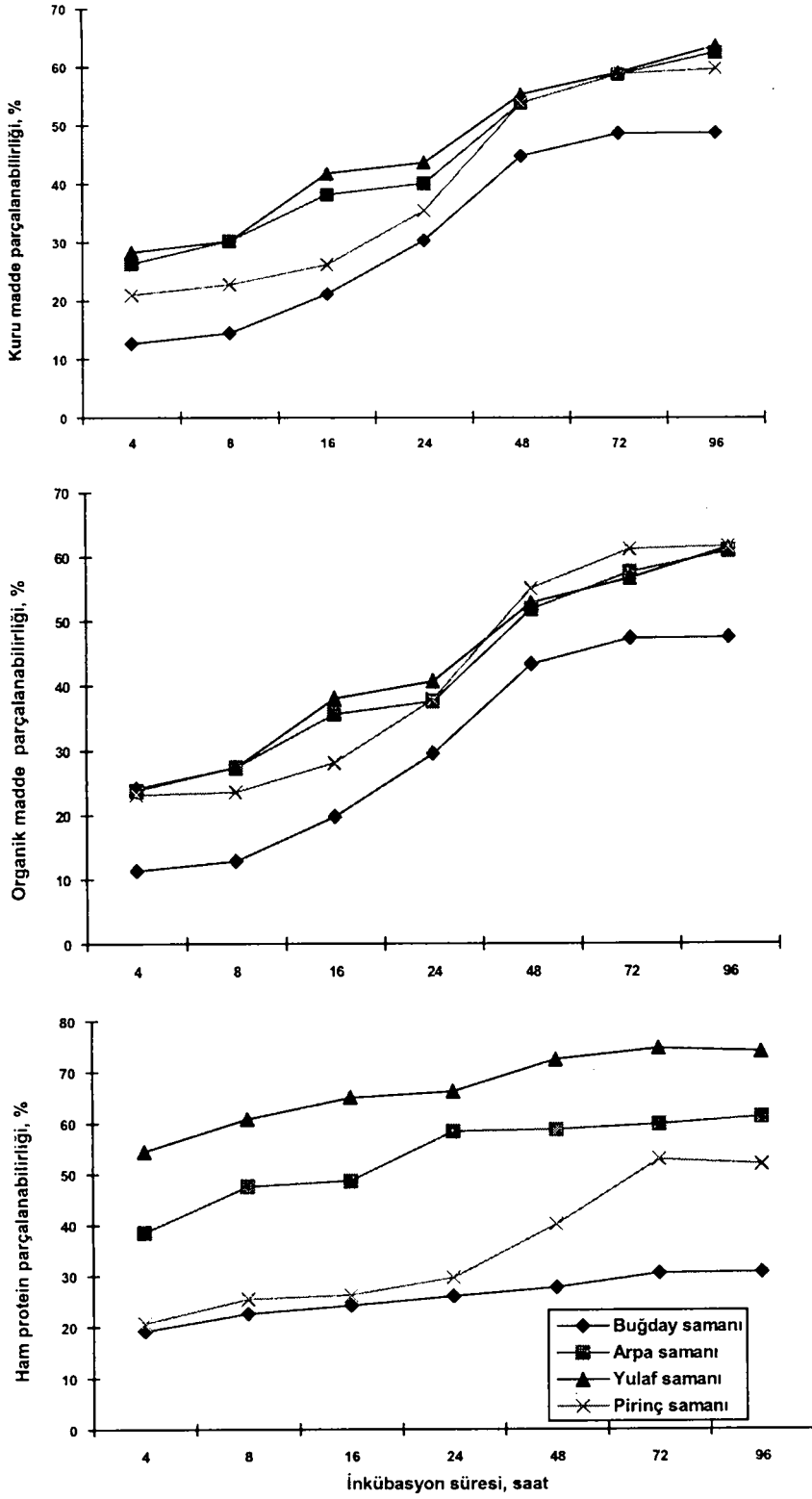
Pirinç samanının rumende KM ve HP etkin parçalanma dereceleri sırası ile % 39.7 ve % 35.3 olarak bulunmuştur. Sonuçlar, Negi ve ark.'nın (15) bulguları ile uyum göstermektedir.

Araştırmada incelenen buğdaygil samanları içerisinde buğday samanının rumende KM, OM, HP, HS, ADF ve NDF'nin daha az parçalandığı Şekil 1, Şekil 2 ve Tablo 3'den görülmektedir.

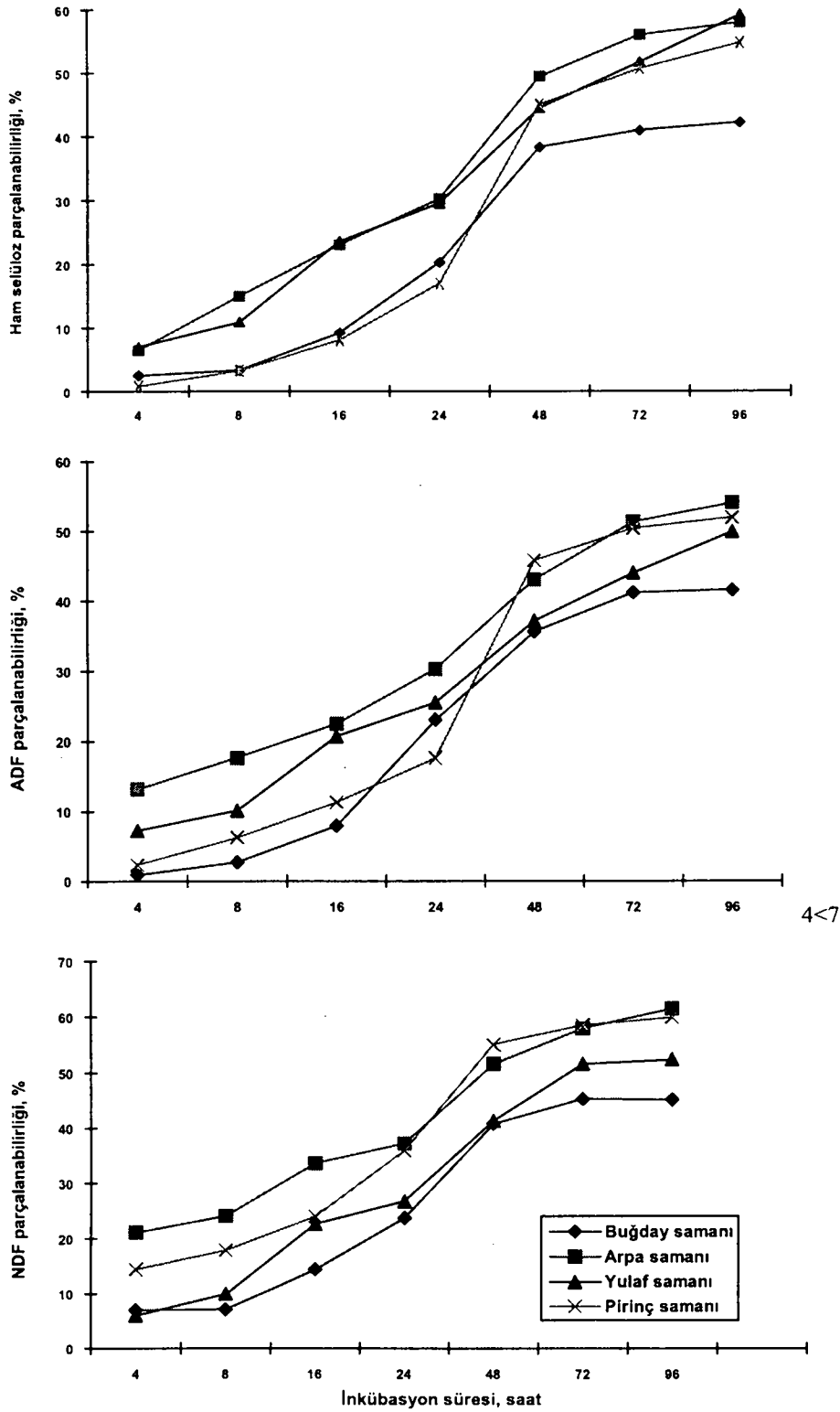
Rumende 48 saatlik inkübasyon sonunda parçalanma oranının HP için yulaf samanında (% 72.4), HS için arpa samanında (% 49.4), ADF ve NDF için pirinç samanında (sırasıyla % 45.8, 55.1) en fazla olduğu bulunmuştur.

Rumende etkin parçalanabilirlik oranlarının, KM, OM ve HP için yulaf samanında (sırasıyla % 46.1, 43.1 ve 66.9), HS, ADF ve NDF için ise arpa samanında (sırasıyla % 34.0, 33.2 ve 41.0) diğer samanlardan daha fazla olduğu gözlenmiştir (Tablo 3).

Araştırmada, Türkiye'de ruminant beslemede kullanılan buğday, arpa, yulaf ve pirinç samanlarının sindirim dereceleri ve rumende parçalanma özellikleri belirlenmiştir. Türkiye'de tarımı yapılan farklı buğdaygil saman varyeteleri ile yapılacak araştırmalarda konuya yeni boyutlar kazandıracak ve böylece ruminant rasyonlarında samanların daha uygun ve ekonomik kullanımı sağlanacaktır.



Şekil 1. Buğdaygıl samanlarının rumende KM, OM ve HP parçalanabilirlik eğrileri
Figure 1. The rumen DM, OM and CP degradability curves of cereal straws



Şekil 2. Buğdaygil samanlarının rumende HS, ADF ve NDF parçalanabilirlik eğrileri
Figure 2. The rumen CF, ADF and NDF degradability curves of cereal straws

KAYNAKLAR

1. AOAC. (1984) "Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists". 14th ed., The William Byrd Press. Inc., Richmond, Virginia.
2. Bhargava, P.K., Ørskov, E.R. and Walli, T.K. (1988) Rumen degradation of straw. 4. Selection and degradation of morphological components of barley straw by sheep. Anim Prod, 47, 105-110.
3. Bhargava, P.K., Ørskov, E.R. and Walli, T.K. (1989) Effect of soaking, ensilage and hydrogen peroxide treatment of barley straw on rumen degradability. Anim Feed Sci Technol, 22, 295-303.
4. Bratzler, J.W. and Swift, R.F. (1959) A comparison of nitrogen and energy determinations of fresh and oven-air dried cattle faces. J Dairy Sci, 42, 686-691.
5. Capper, B.S., Thomson, E.F. and Rihawi, S. (1989). Voluntary intake and digestibility of barley straw as influenced by variety and supplementation with either barley grain or cotton seed cake. Anim Feed Sci Technol, 26, 105-118.
6. Cottyn, B.G. and DeBoever, J.L. (1988) Upgrading of straw by ammoniation. Anim Feed Sci Technol, 21, 287-294.
7. Coşkun, B., Kadak, R., Şakir, D.T., Şeker, E., Baytok, E., Deligözoğlu, F. (1991) Üre ve melasla muamele edilen buğday ve mercimek samanlarının hayvan beslemede kullanımı üzerinde araştırmalar. Hay Araş Derg, 1, 27-33.
8. Çerçi, H.İ., Sarı, M. (1994) Farklı kimyasal maddelerle muamele edilen buğday samanının in vitro sindirilme derecesi. Tr J of Veterinary and Animal Sci, 18, 27-32.
9. Devendra, C. (1982) Perspective in the utilization of untreated straw by ruminants in Asia. 7-26. In: P.T. Doyle (Ed.): The Utilization of Fibrous Agricultural Residues as Ruminant Feeds. School of Agriculture and Forestry, University of Melbourne, Parkville.
10. Doyle, P.T. and Chanpongsang, S. (1990) The feeding value of cereal straws for sheep. II. Rice straws. Anim Feed Sci Technol, 29, 15-28.
11. Doyle, P.T., Devendra, C. and Pearce, G.R. (1986) Rice straw as a feed for ruminants. IDP, Canberra.
12. Fahmy, S.T.M. and Sundstøl, F. (1985) The degradability of untreated and chemically-treated barley straw and of grass silage as influenced by the ration composition. Z Tierphysiol Tierernährg U Futtermittelkde, 53, 34-42.
13. Georing, H.K. and Van Soest, P.J. (1970) "Forage Fiber Analysis Agric. Handbook" No: 379. (Agricultural Research Service) U.S. Dep. Agric. Washington, D.C.
14. Nakashima, Y. and Ørskov, E.R. (1989) Rumen degradation of straw. 7. Effects of chemical pre-treatment and addition of propionic acid on degradation characteristics of botanical fractions of barley straw treated with a cellulase preparation. Anim Prod, 48, 543-551.
15. Negi, S.S. Singh, B. and Makkar, H.P.S. (1988) An approach to the determination of rumen degradability of nitrogen in low-grade roughages and partition of nitrogen therein. J Agric Sci Camb, 111, 487-494.
16. Ørskov, E.R., Hovell, F.D. DeB and Mould, F. (1980) The use of the nylon bag technique for the evaluation of feedstuffs. Tropical Anim Prod, 5, 195-213.
17. Ørskov, E. R. and McDonald, I. (1979) The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. J Agric Sci Camb, 92, 499-503.
18. Ørskov, E.R., Reid, G.W. and Kay, M. (1988) Prediction of intake by cattle from degradation characteristics of roughages. Anim Prod, 46, 29-34.
19. Ørskov, E. R., Shand, W.J., Tedesco, D. and Morrice, L. A.F. (1990) Rumen degradation of straw. 10. Consistency of differences in nutritive value between varieties of cereal straws. Anim Prod, 51, 155-162.
20. Ramazin, M., Ørskov, E.R. and Tuah, A.K. (1986) Rumen degradation of straw. 2. Botanical fractions of straw from two barley cultivars. Anim Prod, 43, 271-278.
21. Reinlger, P. (1989) "Evaluation of Straws in Ruminant Feeding" Commission of the Europe on Communities, Brussels, Belgium.
22. Roxas, D.B., Castillo, L.S., Obsioma, A., Lapitan, R.M., Momongan, V.G. and Juliano, B.O. (1984) Chemical composition and in vitro digestibility of straw from different varieties of rice. 39-46. In: P.T. Doyle (Ed.), The Utilization of Fibrous Agricultural Residues As Animal Feeds. School of Agriculture and Forestry, University of Melbourne, Parkville.
23. Sarı, M. (1991) Bazı kaba yemlerin in vivo (keçi) ve in vitro sindirilme dereceleri. Doğa-Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences, 15, 308-319.
24. Shand, W.J., Ørskov, E.R. and Morrice, L.A.F. (1988) Rumen degradation of straw. 5. botanical fractions and degradability of different varieties of oat and wheat straws. Anim Prod, 47, 387-392.
25. Şeker, E. ve Özgen, H. (1991) Merinos toklularda üre ve üre+melas ile muamele edilen buğday samanının sindirilme derecesinin naylon kese tekniği ve klasik sindirim denemesi ile tespit edilmesi. Hay Araş Derg, 1, 5-12.
26. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü. (1996) "Türkiye İstatistik Yıllığı 1995". Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Matbaası, Ankara.
27. Tuncer, Ş.D., Kocabatmaz, M., Coşkun, B. ve Şeker, E. (1989) Kimyasal maddelerle muamele edilen arpa samanının sindirilme derecesinin naylon kese (nylon bag) tekniği ile tesbit edilmesi. Doğa TU Vet ve Hay D, 13, 66-81.
28. Wales, W.J., Doyle, P.T. and Pearce, G.R. (1990) The feeding value of cereal straws for sheep. I. Wheat straws. Anim Feed Sci Technol, 29, 1-14.
29. Walli, T.K., Ørskov, E.R. and Bhargava, P.K. (1988) Rumen degradation of straw. 3. Botanical fractions of two rice straw varieties and effect of ammonia treatment. Anim. Prod, 46, 347-352.
30. Williams, P.E.V. (1984) Digestibility studies on ammonia-treated straw. Anim Feed Sci Technol, 10, 213-222.
31. Winugroho, M. (1981) Studies on the utilization of cereal straw. M. Agr. Sc. Thesis. University of Melbourne, Australia.
32. Xande, A., Boisseau, J.M., Bousquet, M., et L'Hotelier L. (1978) Valeur alimentaire des pailles des cereales chez le muton. Ann Zootech, 27, 601-616.