

Mer'ada otlayan süt ineklerine farklı düzeylerde protein ihtiva eden karma yem verilmesinin süt verimi ve kompozisyonuna etkisi

Erol BAYTOK Habip MURUZ Duran BOLAT Taylan AKSU

Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı-VAN

ÖZET

Bu araştırmada, mer'ada otlayan süt ineklerine farklı düzeylerde (%0.0, 10.0 ve 20.0) pamuk tohumu küspesi (PTK) içeren karma yem verilmesinin süt verimi ve kompozisyonu üzerine etkisi incelenmiştir. Araştırma sonunda günlük süt verimi, Mer'a+%0.0 PTK, Mer'a+%10 PTK ve Mer'a+%20 PTK içeren karma yem gruplarında sırasıyla 11.15, 10.86 ve 11.49 kg/gün olarak tespit edilmiştir. Sütün KM, HY, HP ve HK düzeylerinin ise gruplarda sırasıyla %11.55, 11.35, 10.70; %3.17, 3.40, 3.45; %4.13, 4.19, 3.96; %0.78, 0.75 ve 0.75 olduğu saptanmıştır.

Sonuç olarak, mer'aya ilave olarak %10 ve 20 PTK içeren karma yem karışımı verilmesinin süt verimi ve kompozisyonu üzerine olumlu bir etki yapmadığı kanaatine varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Süt ineği, mer'ada otlama, pamuk tohumu küspesi, süt verimi, süt kompozisyonu

The effect of offering mixed feed containing different levels of protein to grazing dairy cows on milk yield and composition

SUMMARY

In this study the effects of concentrate diet containing 10 and 20% Cotton Seed Meal (CSM), supplementation grazing dairy cows on milk yield and milk composition were investigated. Average daily milk yield were obtained 11.15, 10.86 ve 11.49 kg/d in animal fed pasture+ concentrate diet containing 0.0, 10 and 20% CSM groups, respectively. Dry matter, crude fat, crude protein and crude ash of milk were %11.55, 11.35, 10.70; %3.17, 3.40, 3.45; %4.13, 4.19, 3.96; %0.78, 0.75 and 0.75 in the groups, respectively.

In conclusion, concentrate diet containing 10 or 20% CSM supplementation had no positive effects on milk yield and composition.

Key Words: Dairy cows, grazing, cotton seed meal, milk yield, milk composition

GİRİŞ

Mer'aya dayalı olarak yapılan beslemede mer'a mevsimi içerisinde mer'anın besin madde potansiyelinin tam ve verimli bir şekilde kullanılması ile yem girdilerinin düşülüp karlı bir işletmeciliğin yapılması mümkündür.

Taze çayır ve mer'a otları bol miktarda protein kapsarlar ve toplam proteinin %70-90'lık kısmı gerçek proteinlerden, %10-30'luk kısmı ise NPN (Non-Protein Nitrogen)'den oluşmaktadır (26). Yine çayır ve mer'a otlarında bol miktarda suda kolay çözünebilir karbonhidrat bulunmaktadır. Ayrıca lignin düzeyinin düşük olması nedeniyle selülozun sindirilme derecesi oldukça yüksektir (25). Bu nedenle çayır ve mer'a otları ruminantlar için oldukça önemli ve en ekonomik enerji ve protein kaynağı yemlerdir (10). Bu niteliklerinden dolayı çayır ve mer'aların ruminantların protein ihtiyacının tamamını enerji ihtiyacının ise önemli bir kısmını karşıladıkları kabul edilmektedir (9). Mer'ada otlayan süt sığırlarına verilen protein katkılarının süt verimi üzerine etkilerinin incelendiği bir kısım çalışmada (13, 14, 17), protein katkısının süt verimi üzerine olumlu etkiler göstermediği, bazı çalışmalarda (5, 18, 20) düşürdüğü, bir çok çalışmada da (7, 12, 21, 23, 24) olumlu etkilerde bulunduğu bildirilmiştir. Mer'ada otlayan düşük verimli süt ineklerine 0.5-1.0 kg kazein verilerek yapılan çalışmalarda (7, 21, 23, 24), süt veriminin kontrole göre 0.5-2.4 kg arttığı tespit edilmiştir. Jones ve ark. (15), yüksek kaliteli mer'ada otlayan Holştayn ırkı süt ineklerine %12 veya %16 HP içeren karma yem verilmesinin süt verimi üzerinde olumlu etki göstermediğini, rumende mikrobiyal protein sentezinin etkinliği için metabolize olabilir enerji düzeyinin yeterli olmayışına bağlamışlardır. Hongerholt ve Müller (14) de soya fasulyesi küspesi ve mısır gluteni ağırlıklı rasyon ile yaptıkları bir çalışma sonucunda benzer görüşü ileri sürmüşlerdir. Araştırmacılar ilk doğumunu yapan ve birden fazla

doğum yapan ineklere mer'aya ilave olarak yüksek oranda rumende parçalanmayan protein içeren karma yemler verilmesinin, rumenden by-passlanan yem proteinlerinin ve ince barsaklardan emilen amino asitlerin miktarının artmasına rağmen sadece birden fazla doğum yapan ineklerde süt verimini rakamsal olarak artırdığını bildirmişlerdir.

Bu çalışma, mer'aya ilave olarak %10 ve 20 PTK içeren karma yem verilmesinin Esmer sığırlarda süt verimi ve kompozisyonu üzerine etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Bu çalışmada yaş, laktasyon dönemi ve süt verimi bakımından birbirine yakın 3 baş Esmer ırkı inek kullanıldı. Deneme hayvanları Van-Altındere Tarım İşletmesi'nde bulunan hayvanlar arasından seçildi ve laktasyonun 3. ayında denemeye alındı.

Denemede kullanılan arpa, melaslı kurutulmuş şeker pancarı posası (MKŞPP), buğday kepeği ve pamuk tohumu küspesini (PTK) içeren ve bileşimleri tablo 1'de verilen 3 ayrı karma yem, Yem Sanayii Tatvan Yem fabrikasında özel olarak hazırlandı. Hayvanların kaba yem ihtiyaçları ise mer'ada otlatılarak karşılandı.

Metot

Deneme Düzeni: Yedirme denemesi 3x3 Latin Kare deneme düzeninde yürütüldü. Deneme 10 günlük alıştırmaya döneminden sonra her biri 15'şer günlük geçiş ve bunu izleyen 6 günlük karşılaştırma dönemi olmak üzere 21 günlük 3 dönemde yürütüldü. Her dönemde hayvanlara bileşimi tablo 1'de verilen karma yemden günlük 5.0 kg (sabah-akşam) ikiye bölünüp verildi. Hayvanların ahırdaki yerleri ve dönemlere göre mer'aya ilave olarak tüketecekleri rasyon çeşidi kura ile belirlendi. İçme suyu temiz ve taze olarak hayvanların önünde bulunduruldu.

Tablo 1. Hayvanlara verilen karma yemlerin bileşimi ve ham besin madde miktarları, %.

Yem Maddesi	Katılma Oranları		
	Karma Yem I (%0.0 PTK)	Karma Yem II (%10.0 PTK)	Karma Yem III (%20.0 PTK)
Arpa	40.0	35.0	30.0
Melaslı Kurutulmuş Şeker Pancarı Posası (MKŞPP)	36.7	31.7	26.7
Buğday Kepeği	20.0	20.0	20.0
Pamuk Tohumu Küspesi (PTK)	-	10.0	20.0
Mermer tozu	2.6	2.6	2.6
Tuz	0.5	0.5	0.5
Vitamin+Mineral Karması*	0.2	0.2	0.2
Besin Maddeleri, %			
Kuru Madde (KM)	89.76	89.71	89.66
Ham Kül (HK)	8.75	8.17	8.48
Organik Madde (OM)	81.01	81.54	81.18
Ham Protein (HP)	10.01	12.11	14.22
Ham Yağ (HY)	1.86	2.17	2.61
Ham Selüloz (HS)	9.55	9.77	9.99
Azotsuz Öz Madde (N'suz ÖM)	59.59	57.49	54.36
Enerji, NE ₁ , MJ/kgKM**	7.36	7.32	7.29

*: Rovimix (15.000.000 IU/kg Vit A, 3.000.000 IU/ Vit D₃, 20.000 mg/kg Vit E, 50.000 mg/kg Manganez, 50.000 mg/kg Demir, 10.000 mg/kg Çinko, 10.000 mg/kg Bakır, 150 mg/kg Kobalt, 800 mg/kg İyot, 150 mg/kg Selenyum)

** : Hesapla bulunmuştur N'suz ÖM= KM- (HK+HP+HY+HS)

Numunelerin toplanması

Süt: Hayvanlar günde 2 defa (sabah-akşam) makine ile sağıldı ve karşılaştırma dönemi boyunca her sağımdan sonra hayvanların sütleri ayrı ayrı tartılarak sabah-akşam ve günlük süt verimleri belirlendi. Karşılaştırma döneminde her sağımdan sonra elde edilen sütün %1'i her hayvan için ayrı ayrı şişelerde biriktirildi ve bozulmayı önlemek için her defasında alınan örneğin %0.5'i kadar doymuş HgCl₂ ilave edildi. Süt örnekleri karşılaştırma döneminin sonuna kadar buz dolabında muhafaza edildi.

Mer'adan ot numunelerinin alınması: Hayvanların beslendiği mer'anın ham besin maddeleri içeriğinin belirlenmesi için her dönemde toplam 10 numune Quadrat metoduna (11) göre alındı.

Kimyasal analizler

Denemede kullanılan karma yem ve mer'adan farklı dönemlerde alınan ot numuneleri ile süt örneklerinde KM, HP ve HK analizleri Weende analiz metoduyla (1), HS analizi Crampton ve Maynard'a göre (3), Acid Detergent Fiber (ADF) ve Neutral Detergent Fiber (NDF) analizleri A.O.A.C.'de bildirilen metoda (1) göre yapıldı, süt yağı ise Gerber metodu (19) ile tespit edildi.

İstatistiksel analizler

Çalışma sonunda elde edilen verilerin istatistik analizlerinde 3x3 Latin Kare denem düzenine göre oluşturulan varians analizi kullanıldı (6).

BULGULAR

Bu denemede hayvanlara yedirilen yem maddeleri ile denemenin değişik dönemlerinde mer'anın besin madde içeriğine ait analiz sonuçları tablo 2 ve 3'te, hayvanlardan elde edilen süt verimi ve sütün kompozisyonuna ait bilgiler tablo 4'te özetlenmiştir.

Tablo 2. Denemede kullanılan konsantre yem karmalarının besin madde kompozisyonu, %.

Ham Besin Maddesi	Arpa	MKŞPP	Buğday Kepeği	PTK
KM	89.00	92.00	89.00	90.00
HK	2.70	6.30	6.00	6.40
OM	86.30	85.80	83.00	83.60
HP	7.40	10.50	16.00	30.00
HY	2.50	0.90	4.50	5.20
HS	5.80	14.00	10.50	12.10
N'suz ÖM	70.60	60.40	52.00	32.30

Tablo 3. Değişik dönemlerde mer'a otlarının ham besin maddeleri kompozisyonu, %.

	Haziran 6	Temmuz 8	Ağustos 11
KM	92.92	91.69	93.41
HK	10.38	8.65	9.09
HP	6.67	4.99	3.93
HY	3.20	2.98	2.74
HS	28.80	31.62	33.24
N'suz ÖM	44.39	43.45	44.41
ADF	34.12	38.14	40.10
NDF	53.41	57.00	60.47
NFC ^x	26.34	26.38	23.77

^x: Non-fiber carbohydrate NFC= 100- (NDF+HP+HY+HK)

Tablo 4. Karma yemlere göre hayvanlardan elde edilen süt verimi ve kompozisyonu.

Karma Yemler	Süt Verimi kg/gün	Kuru Madde %	Ham Yağ, %	Ham Protein %	Ham Kül, %
Karma Yem I (%0.0 PTK)	11.15	11.55	3.17	4.13	0.78
Karma Yem II (%10 PTK)	10.86	11.35	3.40	4.19	0.75
Karma Yem III (%20 PTK)	11.49	10.70	3.45	3.96	0.75
F	0.269-	1.176-	0.490-	1.081-	1.186-

: p>0.05

TARTIŞMA VE SONUÇ

Mer'ada otlayan süt sığırlarına mer'aya ilave olarak verilen iki farklı seviyede PTK içeren karma yemlerin süt verimi ve kompozisyonu üzerine etkisinin incelendiği bu çalışmada, süt verimi I, II ve III no'lu karma yem gruplarında sırasıyla 11.15, 10.86 ve 11.49 kg/gün, süt yağı %3.17, 3.40 ve 3.45, süt proteini ise %4.13, 4.19 ve 3.96 olarak tespit edilmiştir (Tablo 4). Tablo 4 incelendiğinde mer'ada otlayan hayvanlara %10 ve 20 PTK içeren karma yem verilmesinin süt verimi ve sütün KM, HY, HP ve HK içerikleri üzerine önemli bir etki yapmadığı görülmektedir. Bu konuda yapılan araştırmalarda (7,12,21,23,24), mer'aya ilave olarak değişik düzeylerde protein kaynağı yem verilmesinin süt verimi üzerine genellikle olumlu etkiler yaptığı; bazı çalışmalarda ise (5,13,14,17,18,20) protein katkılarının süt verimi üzerine olumlu etkilerinin olmadığı bildirilmiştir. Yapılan bu çalışmada da mer'aya ek olarak verilen farklı düzeylerde protein ihtiva eden karma yemin süt verimi üzerine olumlu bir etki yapmadığı gözlenmiştir. Jones ve ark. (15) tarafından yapılan bir araştırmada, yüksek kaliteli mer'ada otlayan Holştayn ırkı süt ineklerine %12 veya %16 HP içeren karma yem verilmesinin süt verimi üzerine olumlu etki göstermediğini, rumende mikrobiyal protein sentezi için gerekli olan metabolize olabilir enerjinin mer'adan yeterli düzeyde karşılanamayışına bağlamışlardır. Nitekim CNCPS (Cornell Net Carbohydrate and Protein System) (8) ve NRC (National Research Council) (22)'de mer'ada otlayan hayvanlarda enerji tüketiminin süt verimini etkileyen en önemli faktör olduğu bildirilmiştir.

Sütün protein ve yağ düzeyi ile ilgili olarak literatür bildirişleri arasında farklılıklar bulunmaktadır. Holden ve ark. (13) ve Kolver ve Müller (18) tarafından yapılan çalışmalarda, mer'aya ilave olarak verilen protein saplementlerinin sütün protein ve yağ düzeyini düşürdüğü bildirilirken; başka bir çalışmada Hofman ve ark. (17) sütün protein ve yağ düzeyinin proteince zengin konsantre yem verilmesinden etkilenmediğini bildirmişlerdir. Bazı çalışmalarda da (7, 21, 23) mer'aya ilave olarak verilen protein kaynağı yemlerin sütün sadece protein içeriğini düşürdüğü belirlenmiştir. Hongerhold ve Müller (14), mer'ada beslenen ilk doğum yapan süt ineklerine yüksek oranda rumende parçalanmayan protein kaynağı yem verilmesinin sütün protein düzeyini etkilemediğini, birden fazla doğum yapan ineklerde ise sütün protein miktarının artma eğiliminde olduğunu bildirmişlerdir.

Bu çalışmada, mer'aya ilave olarak verilen %10.0 ve 20.0 düzeyinde PTK içeren karma yemlerin sütün HY ve HP düzeyi üzerine olumlu bir etkide bulunmadığı tespit edilmiştir. Mer'ada otlayan süt sığırlarına protein kaynağı yemlerin verilmesinde en önemli kriter, rumende maksimum mikrobiyal protein sentezi için gerekli olan kullanılabilir enerji ve yüksek süt verimli ineklerde rumende mikrobiyal yıkılıma dayanıklı protein kaynağı yemlerin kullanılmasıdır.

Bu araştırmanın yürütüldüğü ve besin maddeleri kompozisyonunun verildiği Tablo 3'ün incelenmesinde, araştırma süresince vejetasyon döneminin ilerlemesine bağlı olarak mer'anın ADF (%34.12-40.10) ve NDF (%53.41-60.47) içeriğinin arttığı NFC düzeyinin (%26.34-23.77) ise düştüğü görülmektedir. ADF düzeyinin yemlerin sindirilebilirliğinin, NDF düzeyinin ise yem tüketiminin iyi bir indikatörü

olduğu ve NFC'nin rumende mikrobiyal protein sentezinin etkinliği için gerekli olan enerjiyi karşıladığı (4) dikkate alındığında, bu araştırmanın yürütüldüğü mer'adan hayvanların yeterli düzeyde kuru madde ve NFC alamadıkları ve mer'a otlarının lignifikasyonunun yüksek olması nedeniyle sindirilme derecesinin düşük olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle mer'ada beslemeye ilave olarak verilen %10 ve 20 düzeyinde PTK içeren karma yemlerin, PTK içermeyen karma yem grubuna göre süt verimi ve kompozisyonu üzerinde ek bir ilerleme sağlayamadığı düşünülmüştür. Nitekim Kolver ve Müller (18), %25.1 HP, %22.8 ADF, %43.2 NDF ve 1.65 Mcal/kg, NE_L enerji içeren iyi kaliteli mer'ada otlayan süt ineklerinde kuru madde tüketiminin %19.1 HP, %19.0 ADF, %30.7 NDF ve 1.63 Mcal/kg, NE_L enerji içeren mısır silajı+yonca silajı+yonca kuru otu+konsantre yem karışımı içeren rasyonu tüketen gruba göre düştüğünü belirlemiştir. Bu duruma bağlı olarak süt veriminin de %65 düştüğü bildirilmiştir. Aynı çalışmada mer'ada otlayan hayvanlar günlük ortalama 19.0 kg KM, 4.9 kg HP ve 32.4 Mcal NE_L enerji tüketirken; kaba-konsantre yem karışımı rasyonla beslenen hayvanların 23.4 kg KM, 4.7 kg HP, 40.2 Mcal NE_L enerji tükettikleri tespit edilmiştir. Kawas ve ark. (16) tarafından değişik vejetasyon dönemlerinde biçilen ve %30.0-46.0 ADF ve %41.0-60.0 NDF içeren ve rasyon kuru maddesinin %46'sını oluşturan yonca kuru otu kullanarak süt sığırlarında yapılan bir çalışmada, süt verimi çiçek öncesi yonca kuru otu tüketen grupta 42.6 lt (%3.5 yağlı) tam çiçekte hasat edilen yoncayı tüketen grupta ise 31.78 lt (%3.5 yağlı) olarak tespit edilmiştir. Araştırmacılar bu durumu, çiçek öncesi hasat edilen yonca kuru otunun kuru madde ve yapısal olmayan karbonhidrat tüketimini arttırmasına ve hücre duvarı unsurlarının hızla parçalanmasına bağlamışlardır. Bolat ve ark (2) bu çalışmanın yapıldığı mer'ada otlayan Morkaraman erkek kuzulara, arpanın dışında tek başına PTK verilmesinin canlı ağırlık artışı üzerinde önemli bir etkisinin olmadığını ve hayvanların enerji ihtiyaçlarının tam olarak karşılanabilmesi için mer'aya ilave olarak arpa verilmesinin yeterli olacağını bildirmişlerdir.

Sonuç olarak, mer'ada beslenen ineklere mer'aya ilave olarak verilen %10 ve 20 düzeyinde PTK içeren konsantre yem karışımının süt ineklerinde süt verimi ve kompozisyonu üzerinde dikkate değer bir ilerleme sağlamadığı görülmüştür. Bu mer'ada beslenen hayvanlara farklı düzeylerde enerji içeren yemler verilerek mer'anın hayvanların enerji ihtiyacının ne kadarını karşılayabildiğinin belirlenmesine yönelik araştırmalar yapılmasının gerekli olduğu kanaatine varılmıştır.

KAYNAKLAR

- 1.AOAC (1990): Official Methods of Analysis Association of Agricultural Chemists. Virginia.
- 2.Bolat D, Deniz S, Baytok E, Oğuz MN ve Gül M (1995): Mer'ada Beslenen Kuzulara Farklı Düzeylerde Arpa Verilmesinin Besi Performansı ve Karkas Özellikleri Üzerine Etkisi. Hay. Araşt. Derg, 5, 1-2: 41-45.
- 3.Crampton EW and Maynard LA (1983): J. Nutr. 15: 383-396.
- 4.Davis CL (1992): Feeding the High Producing Dairy Cows. Printed and Published by Milk Specialities

Company, Dundee, Illinois.

5.Dhiman TR and Satter LD (1993): Protein as the First Limiting Nutrient For Lactating Dairy Cows Fed High Proportions of Good Quality Alfalfa Silage. *J. Dairy Sci.*, 76: 1960.

6.Düzgüneş O, Kesici T ve Gürbüz F (1983): İstatistik Metotları I. A.Ü. Zir. Fak. Yayınları, No: 861, Ankara.

7.Flores JF, Stobbs TH and Minson DJ (1979): The Influence of the Legume *Leucaena leucocephala* and Formalin-Casein on the Production and Composition of Milk from Grazing Cows. *J. Agric. Sci. (Camb)*, 92: 351-357.

8.Fox DG, Sniffen CJ, O'Connor JD, Russel JB and Van Soest PJ (1992): A Net Carbohydrate and Protein System for Evaluating Cattle Diets. III. Cattle requirements and diet adequacy. *J. Anim. Sci.*, 70: 3579-3596.

9.Friesecke H (1984): Handbuch der praktischen Fütterung von rind, Schaf, Pferd, Schwein, Getlügel und Süßwaraserrfischhen. Verlangunion Agras, BRD.

10.Gençkan MS (1992): Çayır Mer'a Kültürü Amenajmanı İslahı. Ege Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 483, İzmir.

11.Gökkuş A, Koç A ve Çomaklı B (1995): Çayır-Mer'a Uygulama Kılavuzu (Geliştirilmiş 2. Baskı). A.Ü. Zir. Fak. Yay. No: 142, Erzurum.

12.Hoffman K, Müller LD, Fales SL and Holden LD (1993): Quality Evaluation and Concentrate Supplementation of Rotational Pasture Grazed by Lactating Cows. *J. Dairy Sci.*, 76: 2651.

13.Holden LA, Müller LD and Fales SL (1994): Estimation of Intake in High Producing Holstein Cows Grazing Grass Pasture. *J. Dairy Sci.*, 77: 2332.

14.Hongerhold DD and Müller LD (1998): Supplementation of Rumen-Undegradable Protein to the Diets of Early Lactation Holstein Cows on Grass Pasture. *J. Dairy Sci.*, 81: 2240-2214.

15.Jones-Endsley JM, Cecava MJ and Jhonson TR Digestion and the Milk Yield of Intensively Grazed Lactating Dairy Cows. *J. Dairy Sci.*, 80: 3283-3292.

16.Kawas JR, Jorgensen NA, Hardie AR and Grummer RR (1983): Effect of Stage of Maturity of Hay on Milk Yield. *J. Dairy Sci.*, 66 (Suppl. 1): 181.

17.Kelleway R and Porto S (1993): Feeding Concentrates: Supplements for Dairy Cows. R. Hopkins, ed. *Dairy Res. Dev. Crop.*, Victoria, Australia.

18.Kolver ES and Müller L.D. (1998): Performance and Nutrient Intake of High Producing Holstein Cows Consuming Pasture or a Total Mixed Ration. *J. Dairy Sci.*, 81: 1403-1411.

19.Kurt A (1987): Süt İşletmesi Teknolojisine Giriş (2. Baskı). A.Ü. Zir. Fak. Yay. No: 292, Erzurum.

20.Mayne S (1996): Can Grazed Grass Provide?. High vs. Medium Genetic Merit Cows. Pages 17-22 in *Grass and Forage for Cattle of High Genetic Merit Proc. Br. Grassland Soc. Malvern. England. Univ. Reading-Berkshire, England.*

21.Minson DJ (1981): The Effect of Feeding Protected and Unprotected Casein on the Milk Production of Cows Grazing Rye Grass. *J. Agric. Sci. (Camb)*, 96: 239-241.

22.NRC (1988): Nutrient Requirements of Sheep. National Academy Press, Wasington, D.C.

23.Robertson JB and Van Soest PJ (1981): The Detergant System of Analyses and Its Application to Human Foods. Pages 123-158 in *The Analyses of Dietary Fiber on Feeds: W.P. James and O. Theander, ed. Marcel Dekker, Inc., New York, N.Y.*

24.Stobbs TH, Minson DJ and McLeod MN (1997): The Response of Dairy Cows Grazing a Nitrogen Fertilized Grass Pasture to a Supplement of Protected Casein. *J. Agric. Sci. (Camb)*, 89: 137-141.

25.Van Soest PJ (1968): Development of a Comprehensive System of Feed Analyses and Its Application to Forages. *J. Anim. Sci.*, 26: 119-128.

26.Van Straalen WM and Tamminga S (1990): Protein Degradation of Ruminant Diets. In *Feedstuff Evaluation*, eds. J. Wiseman and D.J.A. Cole, Butterworths, London.