

1-1-2003

The Effect of Different Rations on Some Rumen Fluid and Blood Parameters in Sheep

TAYLAN AKSU

SUPHİ DENİZ

Follow this and additional works at: <https://journals.tubitak.gov.tr/veterinary>



Part of the [Animal Sciences Commons](#), and the [Veterinary Medicine Commons](#)

Recommended Citation

AKSU, TAYLAN and DENİZ, SUPHİ (2003) "The Effect of Different Rations on Some Rumen Fluid and Blood Parameters in Sheep," *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences*: Vol. 27: No. 6, Article 25. Available at: <https://journals.tubitak.gov.tr/veterinary/vol27/iss6/25>

This Article is brought to you for free and open access by TÜBİTAK Academic Journals. It has been accepted for inclusion in Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences by an authorized editor of TÜBİTAK Academic Journals. For more information, please contact academic.publications@tubitak.gov.tr.

Farklı Rasyonların Koyunlarda Bazı Rumen Sıvısı ve Kan Parametreleri Üzerine Etkisi*

Taylan AKSU

Mustafa Kemal Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Hatay - TÜRKİYE

Suphi DENİZ

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

Geliş Tarihi: 19.08.2002

Özet: Bu çalışma, farklı enerji (arpa ve melaslı kuru şeker pancarı posası (MKŞPP)) ve protein (soya küspesi (SK), pamuk tohumu küspesi (PTK), formaldehitli muamele edilmiş soya küspesi (FMSFK), formaldehitli muamele edilmiş pamuk tohumu küspesi (FMPTK) ve üre) kaynağı yem maddelerinin kombine edilmesinin bazı rumen sıvısı ve kan parametreleri üzerine etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır. Araştırmada rumen kanulu takılmış 4 baş 2 yaşlı Morkaraman koç kullanılmıştır.

Rumen pH değerleri, bütün örnekleme saatlerinde, genelde rumen sıvısı için öngörülen optimum değerlerde (5,2-7,3) seyretmiştir. Rumen sıvısı $\text{NH}_3\text{-N}$ değerleri MKŞPP'li gruplarda, Arpa'lı gruplardan daha yüksek bulunmuş ($P < 0,05$) ve tüm gruplarda 10,40-32,75 mg/100 ml aralığında tespit edilmiştir. Formaldehit muamelesi MKŞPP'li karmalarda $\text{NH}_3\text{-N}$ düzeyini düşürmüştür ($P < 0,05$).

Asetik asit ve propiyonik asit miktarının enerji kaynağından etkilenmesi değişkenlik gösterirken, bütirik asit değerleri arpalı gruplarda MKŞPP'li gruplardan yüksek bulunmuştur ($P < 0,05$). Formaldehit muamelesi propiyonik asit miktarını etkilememiş, ancak SK içeren arpalı gruplarda asetik asit miktarı genel olarak artmıştır ($P < 0,05$). Bütirik asit miktarı, hem SK ve hem de PTK içeren gruplarda bu muameleden genellikle olumsuz etkilenmiştir ($P < 0,05$).

Kan serumu total protein miktarı karbonhidrat kaynağından etkilenmiş ve MKŞPP'li gruplardan elde edilen değerler, arpalı gruplardan elde edilen değerlerden yüksek bulunmuştur ($P < 0,05$). Kan serumu üre -N'u değerleri ise değişkenlik göstermiştir.

Anahtar Sözcükler: Rasyon kombinasyonu, eş zamanlı yıkılabilirlik, uçucu yağ asitleri, rumen ve kan parametreleri

The Effect of Different Rations on Some Rumen Fluid and Blood Parameters in Sheep

Abstract: The objective of this study was to evaluate the effects of different combinations of energy (barley and dried molassed sugar beet pulp (DMSBP)) and protein sources (soybean meal (SBM), cotton-seed meal (CSM), SBM-treated with formaldehyde (FTSBM), CSM-treated with formaldehyde (FTCSM), and urea) on some rumen fluid and blood parameters. In this study, four rumen fistulated Morkaraman rams were used.

Rumen pH values were around the optimal pH values suggested for rumen fluid (5.2-7.3) at all sampling times. Ruminal $\text{NH}_3\text{-N}$ concentrations were significantly greater ($P < 0.05$) in animals fed DMSBP as an energy source compared with animals fed barley as an energy source and were between 10.4 and 32.75 mg/100 ml in all groups. Formaldehyde treatments of protein sources reduced ruminal $\text{NH}_3\text{-N}$ concentrations in animals fed DSBP as an energy source ($P < 0.05$).

Acetic and propionic acid concentrations were affected by the energy source, although butyric acid concentrations were significantly higher in animals fed groups containing barley than in animals fed groups containing DMSBP.

Formaldehyde treatment did not affect propionic acid concentrations, although propionic acid concentrations were generally significantly higher ($P < 0.05$) in animals fed barley + SBM combinations compared to treatments containing both SBM and CSM combinations ($P < 0.05$).

Serum total protein concentrations were affected by the energy source and these were higher in groups containing DMSBP than in groups containing barley ($P < 0.05$). However, serum urea-N concentrations were similar among the different diets.

Key Words: Ration combination, energy-protein synchronization, volatile fatty acids, rumen and blood parameters

* Bu çalışma Taylan AKSU'nun Doktora tezinin bir bölümünün özetidir.

Giriş

Ruminant rasyonları, geleneksel olarak yemlerde bulunan besin madde içeriklerine göre düzenlenmektedir. Ancak son yıllardaki çalışmalar (1-3), yemlerin rumende yıkılma oranlarının, rumen fermentasyonu ve hayvansal performans etkisi üzerinde yoğunlaşmıştır. Eğer rasyon proteininin rumende parçalanma hızı, karbonhidrat fermentasyonundan daha hızlı ise, rumendeki azotun büyük bir kısmı amonyak şeklinde kaybolmaktadır. Aynı şekilde, karbonhidrat fermentasyonu, protein yıkılımından daha hızlı ise, mikrobiyal protein üretimi düşmektedir. Yem maddelerinin rumen yıkılabilirliği yavaş ise, yem tüketimi azalmakta ve yem maddelerinin ruminal fermentasyona uğrama oranları azalmaktadır (1).

Mikrobiyal popülasyonun maksimum gelişmesi ve dolayısıyla maksimum mikrobiyal protein sentezi için, rumende mevcut kolay çözünebilir nişasta ve şekerler gibi yapısal olmayan karbonhidrat (NSC) ve rumende parçalanabilir protein (RDP) arasında güçlü bir etkileşim söz konusudur (1,4). Rumende kullanılabilir karbonhidratların varlığı, rumen mikroorganizmalarının gelişimini etkileyen önemli faktörlerden biridir ve yapısal olmayan karbonhidratlar rumendeki amonyak azotunun değerlendirilmesini artırmaktadır (5).

Son yıllarda yapılan çalışmalarda (4), yapısal olmayan karbonhidratlar ve rumende kolay yıkılabilir protein (RDP) kombinasyonlarının mikrobiyal protein sentezi ve ruminal sindirilebilirlik üzerine etkileri araştırılmış ve in vitro çalışmalarda (6-8) rumende artan azot ve karbonhidrat yıkılımının, mikrobiyal metabolizmada pozitif etki oluşturduğu belirlenmiştir. Daha fazla hayvansal ürün elde etmek amacıyla hazırlanacak rasyonların içerdiği protein ve karbonhidrat tipi bu nedenle önemlidir. Ayrıca, rasyonda bulunan NSC ve RDP'nin rumende eş zamanlı olarak yıkılmasının hayvanın performansı ve mikrobiyal protein sentezi üzerinde olumlu etkilerinin olduğu bildirilmektedir (2).

Yıkılabilirlikleri senkronize edilmiş, yavaş ve hızlı fermente olabilir iki ayrı rasyonun (% 18 HP ve 1,6 Mcal/kg NE), kan ve rumen sıvısı parametreleri üzerine etkilerinin incelendiği bir çalışmada (9), arpa ve PTK hızlı fermentasyonu, milo ve arpa posası ise yavaş fermentasyonu senkronize etmek amacıyla kombine edilmiş ve kombinasyon sırasına göre rumen sıvısı pH'sı 5,6 ve 6,0; rumen sıvısı NH₃-N'u 13,18 ve 14,23 mg/100

ml; TUYA, 42,11 ve 38,77 mmol/l; asetik asit, 23,72 ve 24,35 mmol/l; propiyonik asit, 12,13 ve 7,69 mmol/l ve bütirik asit 4,72 ve 5,15 mmol/l olarak bulunmuştur. Yine aynı çalışmada senkronize edilmeden oluşturulan arpa - arpa posası ve milo - PTK kombinasyonlarında ise aynı parametreler sırasıyla; 5,7 ve 6,0; 13,59 ve 15,27 mg/100 ml; 40,28 ve 41,82 mmol/l ; 22,21 ve 26,65 mmol/l; 11,56 ve 8,63 mmol/l; 4,82 ve 4,85 mmol/l olarak belirlenmiştir.

Süt ineklerinde yapılan diğer bir çalışmada (3), mısır ve arpa ağırlıklı rasyonlara balık unu veya soya küspesi katılarak, mısır + balık unu , mısır + SK , arpa + balık unu ve arpa + SK kombinasyonları oluşturulmuş ve kombinasyon sırasına göre rumen pH'sı 5,96, 5,72, 5,62 ve 5,73; asetik asit miktarı, 61,61, 58,42, 56,37 ve 58,29 mmol/100 ml; propiyonik asit miktarı, 23,95, 28,75, 32,98 ve 28,97 mmol/100 ml; bütirik asit miktarı, 11,54, 10,20, 8,24 ve 10,17 mmol/100 ml; rumen sıvısı NH₃-N miktarı ise 2,86, 3,54, 1,39 ve 2,83 mg/100 ml olarak tespit edilmiştir. Hayvanların süt verimlerinin ise mısır + balık unu ve mısır + SK kombinasyonlarında sırasıyla 35,9 kg/gün ve 35,2 kg/gün değerleriyle en yüksek olduğu belirlenmiştir.

Bu çalışmanın amacı, farklı enerji ve protein kaynağı yem maddelerinden oluşturulan yem karmalarının rumen sıvısı ve kan parametreleri üzerine etkilerini incelemek ve pratik yem karmaları oluşturabilme imkanlarını araştırmaktır.

Materyal ve Metot

Materyal

Bu çalışmada rumen fistülü açılmış 4 baş 2 yaşlı Morkaraman koç kullanılmıştır. Araştırmada arpa, melaslı kuru şeker pancarı posası, soya küspesi (SK), pamuk tohumu küspesi (PTK), buğday kepeği, vitamin ve mineral premiksleri kullanılarak, Tablo 1'de bileşimleri verilen izokalorik ve izonitrojenik 12 adet farklı yem karması hazırlanmıştır. Söz konusu Tabloda 13 nolu yem bir yem fabrikasından temin edilen ve diğer yem karmalarının enerji ve protein içeriğine sahip toklu besi yemidir.

Metot

Tablo 1'de gösterilen 12 adet farklı yem karması ortalama % 15 ham protein ve 2500 kcal/kg ME içerecek şekilde hazırlanmıştır. İki ve 8. rasyonlarda kullanılan SK, ham protein içeriğinin % 0,6'sı; 4 ve 10. rasyonlarda

Tablo 1. Araştırmada kullanılan yem karmalarının bileşimleri, %.

| Yem Maddeleri | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|-------------------------|-------|-------|------|------|------|------|-------|-------|------|------|-------|------|-------|
| Arpa | 71,0 | 71,0 | 70,0 | 70,0 | 62,0 | 73,0 | - | - | - | - | - | - | - |
| K.Ş.P.P | - | - | - | - | - | - | 75,5 | 75,5 | 80,0 | 80,0 | 75,0 | 87,0 | B |
| B. Kepeği | 17,0 | 17,0 | 10,0 | 10,0 | 25,0 | 23,0 | 10,0 | 10,0 | 3,0 | 3,0 | 10,0 | 10,0 | E |
| SK | 9,0 | - | - | - | 5 | - | 13,0 | - | - | - | 10,5 | - | S |
| PTK | - | - | 17 | - | 5 | - | - | - | 15,5 | - | 3,0 | - | İ |
| FMSK | - | 9,0 | - | - | - | - | - | 13,0 | - | - | - | - | Y |
| FMPTK | - | - | - | 17 | - | - | - | - | - | 15,5 | - | - | E |
| Üre | - | - | - | - | - | 1,0 | - | - | - | - | - | 1,5 | M |
| Kireç Taşı | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | - | - | - | - | - | - | İ |
| Tuz | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | |
| Vitamin * | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | |
| Mineral ** | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | |
| HP ^x | 14,8 | 15,0 | 15,3 | 15,2 | 14,8 | 15,0 | 15,0 | 15,2 | 14,8 | 14,8 | 15,0 | 15,0 | 14,8 |
| ME,kcal/kg ^x | 2534 | 2534 | 2500 | 2500 | 2500 | 2499 | 2450 | 2450 | 2480 | 2480 | 2500 | 2508 | 2500 |
| Ca | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 |
| P | 0,5 | 0,5 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,4 |
| Fiyat, Bin TL | 91,0 | 91,8 | 87,5 | 87,5 | 88,4 | 84,2 | 90,6 | 90,6 | 84,7 | 84,7 | 90,3 | 82,5 | 88,8 |
| *** | (103) | (103) | (98) | (98) | (99) | (94) | (102) | (102) | (95) | (95) | (101) | (93) | (100) |

* : 15.000.000 I.U/kg Vit A., 3.000.000 IU/kg Vit D3, 20.000 mg/kg Vit E,

** : 50.000mg/kg Manganez, 50.000 mg/kg Demir, 50.000 mg/kg Çinko, 10.000 mg/kg Bakır, 150 mg/kg Kobalt, 800 mg/kg İyot, 150 mg/kg Selenyum.

*** : Ticari besi yeminin maliyeti 100 kabul edildiğinde diğer yem karmalarının maliyeti.

^x : Hesapla bulunmuştur.

kullanılan PTK ise, ham protein içeriğinin % 0,9'u düzeyinde formaldehit ile muamele edilmiştir. Muamele sırasında küspe ağırlıklarının % 8'i düzeyinde su kullanılmıştır. Küspelerin formaldehit ile muamelesi üç gün sürmüştür (10).

Çalışmada her hayvanın tüketebileceği konsantre yem miktarı 10 günlük ön alıştırma döneminde belirlenmiştir. Belirlenen bu miktarın % 25 fazlası her gün tartılarak hayvanların ferdi yemliklerine konulmuş ve böylece hayvanların konsantre yemi ad libitum olarak tüketmeleri sağlanmıştır. Konsantre yeme ilave olarak, hayvanlara günde 200 g kaba yem (kurutulmuş korunga) yedirilmiştir (Tablo 2). İçme suları hayvanların önlerinde devamlı ve taze olarak bulundurulmuştur. Deneme, her dönemi 10'ar günlük alıştırma ve 5'er günlük örnek toplama dönemi olmak üzere, 15'er günlük 13 dönemde tamamlanmıştır. Rumen sıvısı ve kan örnekleri, örnek

alma döneminde hayvanlardan sabah yemlemeden önce, yemlemeden 3, 6, ve 9 saat sonra olmak üzere, iki gün üst üste alınmıştır.

Çalışmada kullanılan karmaların kuru madde, ham protein, ham yağ ve ham kül analizleri Weende analiz sistemine göre (11), ham selüloz analizi ise Crampton ve Maynard (12)'in bildirdiği metoda göre yapılmıştır.

Rumen sıvısı örneklerinde rumen sıvısı pH'sı, rumen NH₃-N'u, asetik, propiyonik ve bütirik asit konsantrasyonları ölçülmüş, kan örneklerinde ise serum üre-N'u ve total protein düzeylerine bakılmıştır. Rumen sıvısı NH₃-N düzeyinin belirlenmesinde Kjeldahl cihazının distilasyon ünitesinden yararlanılmış, UYA analizleri ise Cecil marka 1100S-UV dedektörlü HPLC cihazında C-18 kolunu kullanılarak yapılmıştır. Örneklerde serum total protein ve üre-N'u miktarları spektrofotometrik metotla belirlenmiştir.

Çalışmada, rumen sıvısı pH'sı, $\text{NH}_3\text{-N}$ 'u miktarı, UYA miktarları ile kan serumu üre-N'u ve total protein miktarlarına etki eden faktörlere ait istatistiksel analizlerde En Küçük Kareler Metodu (Least Squares Methods) kullanılmıştır (13).

Kabul edilen modele göre, çok bilinmeyenli denklem sistemi Harvey paket programında (14) çözülerek, incelenen faktörlerin varyans analizleri yapılmıştır. İki deneme grubunu birbirleriyle karşılaştırmak için varyans analizi sonucu istatistiksel yönden önemli bulunan değerlerde Duncan çoklu karşılaştırma testi (14) kullanılmıştır.

Bulgular

Denemede kullanılan yem maddelerinin ham besin madde içerikleri Tablo 2'de verilmiştir. Denemede kullanılan karmalardan elde edilen rumen sıvılarına ait pH değerleri Tablo 3'te, $\text{NH}_3\text{-N}$ miktarları Tablo 4'te, rumen sıvılarına ait asetik asit miktarları Tablo 5'te, propiyonik asit miktarı Tablo 6'da, bütirik asit miktarları ise Tablo 7'de verilmiştir. Kan örneklerinden elde edilen total protein miktarları Tablo 8'de, kan serumlarına ait üre-N'u miktarları ise Tablo 9'da verilmiştir.

Tartışma

Rumen sıvılarına ait pH değerlerinin verildiği Tablo 3 incelendiğinde, rumen sıvısı pH'sının 3. saatte bazı yemlerde minimal düzeye indiği, bu saatten itibaren bazılarının yükselmeye başladığı, 6. saatten itibaren yükselmesinin devam ettiği, 9. saatte maksimum düzeye eriştiği görülmektedir. Bu konuda yapılan çalışmalarda (15,16), rumen sıvısı pH değerinin yemlemeden 2-6 saat sonra en düşük düzeye indiği bildirilmektedir. Farklı enerji ya da protein kaynaklarının rumen sıvısı pH'sı

üzerine etkileri incelendiğinde; rumen fermentasyonunun en yoğun olduğu yemlemeden sonraki 3. saatte, rumen sıvısı pH'sının kullanılan enerji kaynaklarından etkilenmediği ($P > 0,05$), enerji kaynaklarının SK ile oluşturulan kombinasyonlarındaki pH değerlerinin, Arpa + SK kombinasyonunda (5,20), Arpa + PTK hariç diğer arpalı kombinasyonlardan düşük olduğu belirlenmiştir. KŞŞP'lı gruplarda da en düşük değer (5,32) MKŞPP + SK kombinasyonundan elde edilmiştir. Madsen ve Hvelplund (17), MKŞPP + SK kombinasyonunda SK oranı arttıkça rumen sıvısı pH değerinin düştüğünü, yemlemeden sonraki 2, 4 ve 6. saatlerde rumen sıvısı pH değerlerinin sırasıyla 6,4, 6,1 ve 6,2 olduğunu belirtmişlerdir. Kajikawa ve ark. (18) ise, MKŞPP + SK kombinasyonunun yemlemeden sonraki 3 ve 4. saatteki rumen sıvısı pH değerini 6,6 ve 6,7 olarak bulmuşlardır.

Ticari besi yemini tüketen grubun yemlemeden sonraki rumen sıvısı pH değerlerinin optimal sınırlar içerisinde olduğu ve diğer gruplara göre istatistiksel olarak önemli bir farklılığının olmadığı belirlenmiştir. Sunulan çalışmadan elde edilen bulgular, bazı araştırmacıların (4,16,19-21) bulgularıyla uyum gösterirken; arpa ve milonun, rumen sıvısı pH değerini önemli ölçüde etkilediğini ve arpalı kombinasyonların rumen sıvısı pH değerinin milolu kombinasyonlara göre önemli derecede düşük olduğunu bildiren Herrara-Saldana ve Huber (9)'nın bulgularıyla uyuşmamaktadır.

Üreaz aktivitesi hariç optimal rumen fermentasyonu için gerekli olan rumen pH değerinin 5,5-7,0 arasında olduğu bildirilmektedir (22). Ticari besi yemi dahil, yem kombinasyonlarından elde edilen rumen sıvısı pH değerleri genelde bu sınırlar içerisinde olup, rumen sıvısı uçucu yağ asitleri sentezi ve emilimi ile rumen sıvısı amonyak azotu üretimi ve emilimi için uygun ortam

Tablo 2. Araştırmada kullanılan yem maddelerinin besin madde içerikleri, % KM.

| Yemler | KM | HK | OM | HP | HY | HS | NÖM |
|-----------|-------|------|-------|-------|------|-------|-------|
| Korunga | 93,00 | 6,51 | 86,49 | 10,18 | 1,48 | 32,00 | 42,83 |
| Arpa | 89,00 | 2,70 | 86,30 | 7,40 | 2,50 | 5,80 | 70,60 |
| MKŞPP | 92,00 | 6,30 | 85,70 | 10,50 | 0,90 | 14,00 | 60,30 |
| SK | 91,00 | 6,20 | 84,80 | 44,00 | 5,40 | 6,60 | 28,80 |
| PTK | 90,00 | 6,40 | 83,60 | 30,00 | 5,20 | 12,10 | 36,30 |
| B. Kepeği | 89,00 | 6,00 | 83,00 | 16,00 | 4,50 | 10,50 | 52,00 |
| Üre | -- | -- | -- | 262,5 | -- | -- | -- |

Tablo 3. Araştırma gruplarında rumen sıvısı pH değerleri. (n = 8).

| Örnek zamanı, saat | Arpa + SK | Arpa + FMSK | Arpa + PTK | Arpa + FMPTK | Arpa + SK + PTK | Arpa + Üre | MKŞPP + SK | MKŞPP + FMSK | MKŞPP + PTK | MKŞPP + FMPTK | MKŞPP + SK + PTK | MKŞPP + Üre | Ticari Besi Yemi |
|--------------------|----------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| 0 | 6,09 ^{de} ₁ | 6,58 ^{bcd} ₁ | 6,50 ^{bcd} ₁ | 6,55 ^{bcd} ₁ | 6,59 ^{bcd} ₁ | 5,68 ^e ₁ | 5,69 ^e ₁ | 7,36 ^a ₁ | 7,01 ^{ab} ₁ | 6,42 ^{cd} ₁ | 7,22 ^a ₁ | 6,65 ^{bc} ₁ | 6,70 ^{cd} ₁ |
| 3 | 5,20 ^c ₂ | 5,76 ^{ab} ₂ | 5,66 ^{abc} ₂ | 5,76 ^{ab} ₃ | 5,84 ^a ₂ | 5,52 ^{abc} ₂ | 5,32 ^{bc} ₂ | 5,60 ^{abc} ₃ | 5,85 ^a ₂ | 5,67 ^{abc} ₂ | 5,51 ^{abc} ₃ | 5,59 ^{abc} ₃ | 5,70 ^{ab} ₂ |
| 6 | 5,40 ^d ₂ | 5,86 ^{bcd} ₂ | 5,51 ^{cd} ₂ | 5,85 ^{bcd} ₃ | 6,42 ^a ₁ | 5,54 ^{bcd} ₂ | 5,83 ^{bcd} ₂ | 5,99 ^{abc} _{2,3} | 5,52 ^{cd} ₂ | 5,78 ^{bcd} ₂ | 6,04 ^{ab} ₂ | 5,90 ^{bcd} ₂ | 5,78 ^{bcd} ₂ |
| 9 | 5,82 ^{def} ₁ | 6,28 ^{abcd} _{1,2} | 5,68 ^{ef} ₂ | 6,19 ^{abcde} ₂ | 6,75 ^a ₁ | 6,57 ^{ab} ₁ | 5,63 ^f ₁ | 6,43 ^{abc} ₂ | 6,07 ^{bcdef} ₂ | 6,22 ^{abcde} ₁ | 6,23 ^{abcde} ₂ | 6,42 ^{abc} ₁ | 5,98 ^{cdef} ₂ |

a,b,c,....: Aynı satırda farklı harf taşıyan değerler bir birinden farklı bulunmuştur (P < 0.05).

1,2,3,....: Aynı sütunda farklı rakam taşıyan değerler bir birinden farklı bulunmuştur (P < 0.05).

Tablo 4. Araştırma gruplarında rumen sıvısı NH₃-N'u değerleri, mg/100 ml. (n = 8).

| Örnek zamanı, saat | Arpa + SK | Arpa + FMSK | Arpa + PTK | Arpa + FMPTK | Arpa + SK + PTK | Arpa + Üre | MKŞPP + SK | MKŞPP + FMSK | MKŞPP + PTK | MKŞPP + FMPTK | MKŞPP + SK + PTK | MKŞPP + Üre | Ticari Besi Yemi |
|--------------------|-----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| 0 | 20,04 ^{cd} ₁ | 14,68 ^{cde} ₂ | 17,18 ^{cde} ₂ | 20,13 ^{cd} ₁ | 17,87 ^{cde} ₁ | 19,23 ^{de} ₁ | 32,75 ^a ₁ | 20,92 ^{bcd} ₂ | 25,51 ^b ₁ | 16,64 ^{de} ₁ | 31,07 ^a ₁ | 6,65 ^{bc} ₁ | 16,83 ^{cde} _{1,2} |
| 3 | 20,92 ^{cd} ₁ | 20,08 ^{cd} ₁ | 20,60 ^{cd} _{1,2} | 21,08 ^{cd} ₁ | 20,07 ^{cd} ₁ | 16,55 ^{de} ₁ | 30,01 ^a _{1,2} | 22,71 ^{bc} ₂ | 25,67 ^b ₁ | 16,64 ^e ₁ | 19,98 ^{cd} ₂ | 5,59 ^{abc} ₃ | 11,15 ^e ₃ |
| 6 | 16,66 ^{def} ₂ | 19,10 ^{bcde} ₁ | 23,48 ^{ab} ₁ | 22,71 ^{ab} ₁ | 13,22 ^f ₂ | 17,80 ^{cde} ₁ | 23,74 ^{ba} ₂ | 13,18 ^f ₃ | 19,58 ^{abcde} _{1,2} | 17,08 ^{def} ₁ | 20,38 ^{abcd} ₂ | 5,90 ^{bcd} ₂ | 15,86 ^{ef} ₂ |
| 9 | 16,58 ^{bcd} ₂ | 13,67 ^{cde} ₂ | 17,04 ^{bcd} ₂ | 14,16 ^{cde} ₂ | 10,40 ^e ₂ | 16,78 ^{bcd} ₁ | 24,82 ^a ₂ | 27,18 ^a ₁ | 13,68 ^{cde} ₂ | 12,84 ^{de} ₂ | 15,16 ^{cd} _{1,2} | 6,42 ^{abc} ₁ | 17,60 ^{bc} ₁ |

a,b,c,....: Aynı satırda farklı harf taşıyan değerler bir birinden farklı bulunmuştur (P < 0.05).

1,2,3,....: Aynı sütunda farklı rakam taşıyan değerler bir birinden farklı bulunmuştur (P < 0.05).

Tablo 5. Araştırma gruplarında rumen sıvısı asetik asit değerleri, mmol/100 ml. (n = 8).

| Örnek zamanı, saat | Arpa + SK | Arpa + FMSK | Arpa + PTK | Arpa + FMPTK | Arpa + SK + PTK | Arpa + Üre | MKŞPP + SK | MKŞPP + FMSK | MKŞPP + PTK | MKŞPP + FMPTK | MKŞPP + SK + PTK | MKŞPP + Üre | Ticari Besi Yemi |
|--------------------|--------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| 0 | 3,58 ^d ₂ | 7,88 ^{ab} ₁ | 2,91 ^d ₃ | 2,13 ^d ₃ | 3,00 ^d ₁ | 2,62 ^d ₃ | 4,66 ^{cd} ₃ | 10,84 ^a ₂ | 1,68 ^d ₁ | 6,87 ^{bc} ₁ | 11,00 ^a ₂ | 8,91 ^{ab} ₁ | 1,74 ^d ₁ |
| 3 | 7,63 ^c ₁ | 11,00 ^b ₁ | 6,50 ^{cd} ₂ | 3,85 ^{cde} ₁ | 3,23 ^{de} ₁ | 6,70 ^{cd} ₂ | 16,24 ^a ₁ | 15,18 ^{ab} ₁ | 2,26 ^e ₁ | 7,56 ^c ₁ | 15,10 ^{ab} ₁ | 5,65 ^{cde} _{1,2} | 3,08 ^{de} ₂ |
| 6 | 7,02 ^c ₁ | 11,39 ^{ab} ₁ | 11,12 ^b ₁ | 2,44 ^e _{1,2} | 2,65 ^e ₁ | 12,94 ^{ab} ₁ | 5,39 ^d ₂ | 5,87 ^d ₃ | 2,27 ^e ₁ | 6,29 ^{cd} _{1,2} | 15,48 ^a ₁ | 4,52 ^{de} ₂ | 3,19 ^{de} ₁ |
| 9 | 4,48 ^c ₂ | 10,80 ^a ₁ | 4,61 ^{de} _{2,3} | 2,19 ^{de} ₃ | 1,53 ^e ₁ | 5,38 ^{bc} ₂ | 6,37 ^b ₂ | 3,3 ^d ₃ | 3,11 ^d ₁ | 4,42 ^c ₂ | 11,50 ^a ₂ | 4,07 ^c ₂ | 2,65 ^{de} ₁ |

a,b,c,....: Aynı satırda farklı harf taşıyan değerler bir birinden farklı bulunmuştur (P < 0.05).

1,2,3,....: Aynı sütunda farklı rakam taşıyan değerler bir birinden farklı bulunmuştur (P < 0.05).

Tablo 6. Araştırma gruplarında rumen sıvısı propiyonik asit değerleri, mmol/100 ml. (n = 8).

| Örnek zamanı, saat | Arpa + SK | Arpa + FMSK | Arpa + PTK | Arpa + FMPTK | Arpa + SK + PTK | Arpa + Üre | MKŞPP + SK | MKŞPP + FMSK | MKŞPP + PTK | MKŞPP + FMPTK | MKŞPP + SK + PTK | MKŞPP + Üre | Ticari Besi Yemi |
|--------------------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|---------------------|---------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| 0 | 1,23 ^{ab} ₃ | 1,24 ^{ab} | 0,97 ^b ₂ | 1,29 ^{ab} ₃ | 1,19 ^b ₂ | 1,92 ^a ₂ | 1,24 ^{ab} ₂ | 1,64 ^{ab} _{1,2} | 0,94 ^b ₂ | 1,32 ^{ab} | 1,51 ^{ab} | 1,02 ^b ₃ | 1,28 ^{ab} ₂ |
| 3 | 3,41 ^a ₁ | 2,03 ^{bc} | 2,00 ^{bc} _{1,2} | 2,24 ^{bc} ₁ | 2,07 ^{bc} ₁ | 2,55 ^{ab} _{1,2} | 2,51 ^{ab} ₁ | 1,88 ^{bc} ₁ | 1,39 ^c ₁ | 1,59 ^{bc} | 2,34 ^{bc} | 2,35 ^{bc} ₁ | 0,14 ^{bc} ₁ |
| 6 | 2,14 ^{abcd} ₂ | 2,04 ^{abcde} | 2,66 ^{ab} ₂ | 1,51 ^{bcde} _{1,2} | 1,61 ^{bcde} _{1,2} | 3,23 ^a ₁ | 1,21 ^{cde} ₂ | 1,48 ^{bcde} _{1,2} | 0,88 ^e ₂ | 1,10 ^{de} | 2,49 ^{abc} | 2,15 ^{abcd} _{1,2} | 1,59 ^{bcde} ₂ |
| 9 | 1,61 ^{abc} ₃ | 2,01 ^a | 1,31 ^{abc} ₂ | 1,23 ^{abc} ₃ | 1,23 ^{abc} ₂ | 1,67 ^{abc} ₂ | 1,72 ^{ab} _{1,2} | 1,06 ^{bc} ₂ | 0,80 ^c ₂ | 1,31 ^{abc} | 2,00 ^a | 1,20 ^{abc} _{2,3} | 1,21 ^{abc} ₂ |

a,b,c,....: Aynı satırda farklı harf taşıyan değerler bir birinden farklı bulunmuştur (P < 0.05).

1,2,3,....: Aynı sütunda farklı rakam taşıyan değerler bir birinden farklı bulunmuştur (P < 0.05).

Tablo 7. Araştırma gruplarında rumen sıvısı bütirik asit değerleri, mmol/100 ml. (n = 8).

| Örnek zamanı, saat | Arpa + SK | Arpa + FMSK | Arpa + PTK | Arpa + FMPTK | Arpa + SK + PTK | Arpa + Üre | MKŞPP + SK | MKŞPP + FMSK | MKŞPP + PTK | MKŞPP + FMPTK | MKŞPP + SK + PTK | MKŞPP + Üre | Ticari Besi Yemi |
|--------------------|---------------------|---------------------|----------------------------------|---------------------|----------------------------------|---------------------------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------------------|---------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| 0 | 0,148 ^c | 0,033 ^{de} | 0,060 ^{de} ₂ | 0,266 ^b | 0,213 ^b ₂ | 0,636 ^a ₁ | 0,090 ^{cd} | 0,036 ^{de} | 0,750 ^a | 0,41 ^{de} ₁ | 0,025 ^e | 0,083 ^{cde} ₂ | 0,061 ^{de} ₂ |
| 3 | 0,170 ^c | 0,043 ^e | 0,648 ^a ₁ | 0,161 ^d | 0,408 ^b ₁ | 0,646 ^a ₁ | 0,076 ^e | 0,061 ^e | 0,061 ^e | 0,068 ^e ₂ | 0,038 ^e | 0,086 ^e ₂ | 0,073 ^e ₂ |
| 6 | 0,088 ^{de} | 0,085 ^{de} | 0,113 ^{cd} ₂ | 0,093 ^{de} | 0,096 ^{de} ₃ | 0,206 ^b ₂ | 0,158 ^{bc} | 0,018 ^f | 0,050 ^{def} | 0,00 ^f ₄ | 0,021 ^f | 0,036 ^{ef} ₃ | 0,295 ^a ₁ |
| 9 | 0,75 ^c | 0,003 ^d | 0,068 ^{cd} ₂ | 0,045 ^{cd} | 0,201 ^b ₂ | 0,231 ^a ₂ | 0,035 ^{cd} | 0,013 ^{cd} | 0,038 ^{cd} | 0,016 ^{cd} ₃ | 0,025 ^{cd} | 0,100 ^{cd} ₁ | 0,060 ^{cd} ₂ |

a,b,c,....: Aynı satırda farklı harf taşıyan değerler bir birinden farklı bulunmuştur (P < 0.05).

1,2,3,....: Aynı sütunda farklı rakam taşıyan değerler bir birinden farklı bulunmuştur (P < 0.05).

Tablo 8. Araştırma gruplarında kan serumu total protein değerleri, g/100 ml. (n = 8).

| Örnek zamanı, saat | Arpa + SK | Arpa + FMSK | Arpa + PTK | Arpa + FMPTK | Arpa + SK + PTK | Arpa + Üre | MKŞPP + SK | MKŞPP + FMSK | MKŞPP + PTK | MKŞPP + FMPTK | MKŞPP + SK + PTK | MKŞPP + Üre | Ticari Besi Yemi |
|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|--------------------|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| 0 | 7,62 ^{cd} | 6,72 ^{def} | 6,40 ^{ef} | 5,88 ^f ₂ | 9,40 ^{ab} ₁ | 7,49 ^{cde} ₂ | 8,35 ^{bc} ₂ | 9,53 ^a ₂ | 9,47 ^a | 9,61 ^a ₁ | 9,89 ^a ₁ | 9,68 ^a ₁ | 9,71 ^a ₁ |
| 3 | 6,73 ^{ef} | 8,10 ^{cd} | 6,10 ^f | 6,35 ^f ₂ | 6,83 ^{ef} ₂ | 7,32 ^{de} ₂ | 10,01 ^a ₁ | 9,94 ^{ab} ₁ | 9,70 ^{ab} | 9,00 ^{bc} ₂ | 9,45 ^{ab} ₂ | 9,59 ^{ab} ₁ | 9,53 ^{ab} _{1,2} |
| 6 | 7,60 ^{bc} | 7,10 ^c | 6,63 ^c | 7,42 ^c ₁ | 7,75 ^{bc} ₂ | 8,88 ^{ab} ₁ | 9,31 ^a _{1,2} | 9,74 ^a _{1,2} | 9,92 ^a | 9,58 ^a ₁ | 9,63 ^a _{1,2} | 8,73 ^{ab} ₂ | 9,74 ^a ₁ |
| 9 | 6,89 ^d | 6,98 ^d | 7,20 ^{cd} | 5,89 ^e ₂ | 7,84 ^c ₂ | 8,70 ^b ₁ | 9,31 ^{ab} _{1,2} | 9,95 ^a ₁ | 9,52 ^{ab} | 9,28 ^{ab} _{1,2} | 9,42 ^{ab} ₂ | 9,28 ^{ab} ₁ | 9,16 ^{ab} ₂ |

a,b,c,....: Aynı satırda farklı harf taşıyan değerler bir birinden farklı bulunmuştur (P < 0.05).

1,2,3,....: Aynı sütunda farklı rakam taşıyan değerler bir birinden farklı bulunmuştur (P < 0.05).

Tablo 9. Araştırma gruplarında kan serumu Üre-N'u düzeyleri, mg/100 ml. (n = 8).

| Örnek zamanı, saat | Arpa + SK | Arpa + FMSK | Arpa + PTK | Arpa + FMPTK | Arpa + SK + PTK | Arpa + Üre | MKŞPP + SK | MKŞPP + FMSK | MKŞPP + PTK | MKŞPP + FMPTK | MKŞPP + SK + PTK | MKŞPP + Üre | Ticari Besi Yemi |
|--------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| 0 | 14,51 ₂ ^d | 28,25 ₂ ^b | 29,80 ₂ ^b | 17,63 ₃ ^{cd} | 18,85 ₂ ^{cd} | 51,38 ₁ ^a | 27,66 ₂ ^b | 29,79 ₁ ^b | 26,80 ₂ ^b | 18,95 ₂ ^{cd} | 22,89 ₃ ^{bc} | 51,87 ₁ ^a | 22,28 ₂ ^b |
| 3 | 40,94 ₁ ^b | 33,59 ₁ ^{bc} | 50,96 ₁ ^a | 22,73 ₂ ^d | 17,50 ₂ ^d | 19,18 ₂ ^d | 31,70 ₂ ^c | 16,89 ₃ ^d | 19,63 ₃ ^d | 19,09 ₂ ^d | 39,16 ₂ ^{bc} | 39,12 ₂ ^{bc} | 19,73 ₃ ^d |
| 6 | 41,24 ₁ ^c | 19,81 ₃ ^g | 21,18 ₃ ^{fg} | 21,32 ₁ ^{fg} | 26,87 ₁ ^{fe} | 55,17 ₁ ^a | 48,19 ₁ ^b | 27,72 _{1,2} ^e | 17,00 ₃ ^g | 18,32 ₂ ^g | 42,61 _{1,2} ^c | 54,82 ₁ ^a | 33,58 _{1,2} ^d |
| 9 | 40,26 ₁ ^b | 24,14 ₂ ^{de} | 17,65 ₃ ^e | 24,05 ₁ ^{de} | 29,00 ₁ ^{cd} | 54,56 ₁ ^a | 17,06 ₃ ^f | 25,23 ₂ ^{de} | 48,51 ₁ ^a | 35,73 ₁ ^{bc} | 48,94 ₁ ^a | 49,53 ₁ ^a | 36,61 ₁ ^{bc} |

a,b,c,...: Aynı satırda farklı harf taşıyan değerler bir birinden farklı bulunmuştur (P < 0.05).

1,2,3,...: Aynı sütunda farklı rakam taşıyan değerler bir birinden farklı bulunmuştur (P < 0.05).

oluşturduğu görülmektedir. Sunulan çalışmadan elde edilen veriler, bazı araştırmacıların (17,22,23) bildirişleriyle de uyum içerisindedir.

Çalışmada elde edilen rumen sıvısı NH₃-N miktarları Tablo 4'te sunulmuştur. Rumen sıvısı NH₃-N miktarı yemin yapısına ve yemlemeden sonra geçen süreye bağlı olarak önemli derecede (P < 0,01) değişkenlik göstermiştir. Rumen fermentasyonunun en yoğun olduğu yemlemeden sonraki 3. saatte MKŞPP + SK ve MKŞPP + PTK kombinasyonlarına ait rumen sıvısı NH₃-N miktarları sırasıyla 30,01 mg/100 ml ve 25,67 mg/100 ml olarak belirlenmiş ve bu değerler diğer yem kombinasyonlarından elde edilen değerlerden istatistiksel olarak önemli derecede (P < 0,05) yüksek bulunmuştur. Arpalı kombinasyonların rumen sıvısı NH₃-N miktarlarının da kendi aralarında istatistiksel olarak önemli bir farklılık göstermediği (P > 0,05) ve adı geçen MKŞPP'li kombinasyonlara göre istatistiksel olarak önemli derecede düşük olduğu tespit edilmiştir (P < 0,05). MKŞPP'li kombinasyonlarda görülen bu farklılığın, bu kombinasyonların enerji fraksiyonlarının yavaş yıkılmasına bağlı olarak mikrobiyal NH₃-N kullanımının azalmasından kaynaklandığı söylenebilir. Nitekim Demirel (24), enerji kaynağı olarak MKŞPP yada tapiyoka kullandığı bir çalışmada, MKŞPP'li kombinasyonların rumen sıvısı NH₃-N miktarlarını topiyokali kombinasyonlara göre istatistiksel olarak önemli derecede yüksek bulmuştur. Arpalı yem kombinasyonlarının rumen sıvısı NH₃-N miktarlarının istatistiksel olarak farklı bulunmaması, Aldrich ve ark. (21) ile Sarı (25)'nin çalışma bulgularıyla da benzerlik

göstermektedir. Buna karşın Chaster-Jones ve ark. (26) ise, süt ineklerinde yaptıkları bir çalışmada, mısır yerine ikame edilen MKŞPP oranının artmasına bağlı olarak rumen sıvısı NH₃-N miktarının azaldığını ve bu azalmanın mısıra göre MKŞPP proteininin yıkılmasının daha az olmasından ya da mikrobiyal kullanımın artmasından kaynaklandığını ileri sürmüşlerdir. Arpa + FMSK ve Arpa + FMPTK kombinasyonlarının formaldehit muamele edilmemiş karmalara göre, rumen sıvısı NH₃-N miktarlarının önemli derecede (P < 0,05) düşük olduğu gözlenmiştir. Deniz ve Tuncer (10), Varwikko ve ark. (27) ile Folman ve ark. (28) da formaldehit muamelesinin rumen sıvısı NH₃-N'u düzeyinde azalmaya neden olduğunu bildirmişlerdir. Erfle ve ark. (29) ise, formaldehit muamelesinin bu parametreler üzerinde etkisinin önemli olmadığını belirtmektedirler.

NPN kaynağı olarak ürenin kullanıldığı Arpa + Üre ve MKŞPP + Üre kombinasyonlarının rumen sıvısı NH₃-N miktarlarını önemli ölçüde değiştirmediği belirlenmiştir. Chaster-Jones ve ark. (26) ile Erasmus ve ark. (30) da süt ineklerinde üreli kombinasyonların rumen sıvısı NH₃-N miktarını, üresiz kombinasyonlara göre istatistiksel olarak önemli derecede değiştirmediğini belirlemişlerdir.

Rumen fermentasyonunun devamlılığı bakımından, yemlemeden sonraki 6 ve 9. saatlerde rumen sıvısı NH₃-N miktarları incelendiğinde de, MKŞPP + SK kombinasyonunun istatistiksel farklılığını koruduğu, Arpa + PTK ve Arpa + FMPTK kombinasyonunun yemlemeden sonraki 6. saatte sırasıyla 23,48 mg/100 ml ve 22,71 mg/100 ml miktarları ile diğer kombinasyonlara göre

bazen istatistiksel olarak yüksek olduğu görülmektedir. Bu farklılığın PTK proteininin yıkılımının zamanla artmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Herrera-Saldana ve ark. (31) da, Arpa + PTK kombinasyonunun rumen sıvısı $\text{NH}_3\text{-N}$ 'u miktarını yemlemeyi takip eden saatlerde, Arpa + Arpa posası kombinasyonuna göre, önemli derecede yüksek bulmuşlardır.

Ticari besi yeminin rumen sıvısı $\text{NH}_3\text{-N}$ miktarları ise, yemlemeden sonraki 3 ve 6. saatlerde diğer yem kombinasyonlarına göre istatistiksel olarak önemli derecede düşük tespit edilmiştir.

Rumen sıvısı asetik asit içeriklerine ilişkin değerler Tablo 5'te sunulmuştur. Bu çalışmada MKŞPP'lı kombinasyonlardaki rumen sıvısı asetik asit miktarlarındaki fazlalığın, MKŞPP'ndaki yüksek düzeydeki selülozun, selüloolitik aktiviteyi arttırmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Araştırmadan elde edilen bulgular Madsen ve Hvelplund (17), Mansfield ve ark. (32), Coşkun (33) ile Çerçi ve ark. (16)'nin bildirişleriyle uyumludur. Herrera-Saldana ve Huber (9) ise, enerji kaynağı olarak kullandıkları arpa ve milonun rumen sıvısı asetik asit miktarını etkilemediğini bildirmişlerdir. Folman ve ark. (28) protein kaynaklarını farklı düzeylerde formaldehit muamele ederek yaptıkları bir çalışmada, formaldehit muamelesinin rumen sıvısı asetik asit miktarını istatistiksel olarak önemli derecede etkilemediğini bildirirlerken; Spears ve ark. (34) ise, rumen sıvısı asetik asit miktarının formaldehit muamele düzeyi ile doğru orantılı olarak azaldığını belirtmişlerdir. Arpalı gruplardan elde edilen veriler, Folman ve ark. (28)'nin bildirişleriyle uyumlu, Spears ve ark. (34)'nin bildirişlerinden farklıdır.

Bu çalışmadan elde edilen veriler, protein kaynağı olarak SK kullanılan çalışmanın (26) bulgularıyla uyurken, üre kullanılarak yapılan çalışmadan (24) elde edilen verilerle uyuşmamaktadır.

Çalışmadan elde edilen propiyonik asit değerleri Tablo 6'de sunulmuştur. Propiyonik asit değerleri, Arpa + SK (3,41mmol/100 ml) kombinasyonu hariç McCarthy ve ark.(3)'nin bildirişlerinden düşükken; Stokes ve ark. (4), Çerçi ve ark. (16) ve Aldrich ve ark. (21)'nin bildirişleriyle benzerdir.

Çalışmada elde edilen rumen sıvılarına ait bütirik asit miktarları Tablo 7'de yer almaktadır. Kullanılan protein kaynaklarının formaldehit muamele edilmesinin, muamelesiz kombinasyonlara göre rumen sıvısı bütirik

asit miktarını önemli derecede düşürmesi ($P < 0,05$), Folman ve ark. (28)'nin benzer yaklaşımla elde ettikleri verilerle uyuşmaktadır. Protein kaynağı olarak ürenin kullanıldığı Arpa + Üre kombinasyonundaki artışın, bu kombinasyondaki enerji ve protein fraksiyonlarının hızlı yıkılmasından kaynaklandığı düşünülmekte olup; elde edilen veriler Casper ve ark. (20)'nin bildirişleriyle benzerlik göstermektedir.

Çalışmada elde edilen kan serumu total protein miktarları Tablo 8'de verilmiştir. Kullanılan karbonhidrat kaynakları kan serumu total protein miktarını önemli derecede etkilemiştir ($P < 0,05$). Formaldehit muamelesinin kan serumu total protein değeri üzerine etkisi bakımından incelenen değerler, genellikle benzer olarak belirlenmiştir. Üreli karmalara ait değerler 0 ve 3. saatte MKŞPP'lı grupta yüksek iken, 6 ve 9. saatlerde bu farklılık ortadan kalkmıştır. Ticari besi yemine ait değerler, 3. saatte MKŞPP'lı kombinasyonlarla benzer, 6 ve 9. saatlerde ise Arpa + üre kombinasyonu hariç, diğer arpalı kombinasyonlardan yüksek bulunmuştur ($P < 0,05$).

Farklı rasyon kombinasyonlarının kan serumu üre-N'u düzeyine ilişkin değerler Tablo 9'da verilmiştir. Söz konusu tabloda yemlemeden sonraki 3. saate ait değerler incelendiğinde, enerji kaynağının kan serumu üre-N'u düzeyini etkilediği, ancak bu etkinin bazı rasyonlarda arpa, bazı rasyonlarda ise MKŞPP'lı gruplar lehinde olduğu belirlenmiştir. Formaldehit muamelesi, arpalı gruplarda SK içeren karmalarda etkili olmazken, PTK'lı karmalarda kan serumu üre-N'u düzeyini düşürmüştür ($P < 0,05$). MKŞPP'lı gruplarda ise bu etki tersine gerçekleşmiştir ($P < 0,05$). Üre kullanılan yem karmalarında kan serumu üre-N'u düzeyi MKŞPP'lı karmada yüksek (39,12 mg/100 ml), arpalı karmada ise daha düşük (19,18 mg/100 ml) olarak bulunmuştur. Sarı (25), yaptığı bir çalışmada, enerji kaynağı olarak arpa yerine MKŞPP kullanılmasının kan serumu üre-N'u miktarını etkilemediğini bildirmektedir. Stokes ve ark. (4) ise, yem kombinasyonlarında eriyebilir karbonhidrat oranı arttıkça, kan serumu üre-N'u miktarının azaldığını bildirmektedirler. Bu çalışmadan elde edilen veriler Herrera-Saldana ve ark. (31)'nin bildirişle uyum göstermekte olup Sarı (25) ve Stokes ve ark. (4)'nin bildirişleriyle çalışmaktadır. Folman ve ark. (28) ve Kaim ve ark. (35) da yaptıkları çalışmalarda, SK'nin formaldehit muamele edilerek oluşturdukları kombinasyonların, kan serumu üre-N'u miktarlarını, muamelesiz kombinasyonlara göre istatistiksel olarak

önemli derecede düşük tespit etmişlerdir. Tuncer ve ark. (36) ise, yaptıkları bir çalışmada, formaldehitli muameleli SK tüketen gruplarla muamelesiz gruplar arasında serum üre-N'u bakımından istatistiksel bir farklılığın olmadığını bulmuşlardır. Bu durumun formaldehit muamelesinin protein yıkılımını azaltmasından kaynaklandığı düşünülebilir

Rasyonların birim fiyatları incelendiğinde (Tablo 1), MKŞPP'lı grupların arpalı gruplara göre genel olarak daha

ucuz olduğu görülmektedir. Bu sonuç da dikkate alındığında; 1- Ruminant rasyonlarında, Melaslı Kuru Şeker Pancarı Posası'nın, arpa yerine kullanılabilceği, 2- Besi rasyonlarında formaldehit muamelesi üzerinde durulması gerektiği, 3- Bu çalışmadan elde edilen sonuçların daha güvenilir yorumlanabilmesi için, yedirme denemeleri ile desteklenmesinin yararlı olacağı sonucuna varılmıştır.

Kaynaklar

- Russell, J.B., O'Connor, J.D., Fox, D.G., Van Soest, P.J., Sniffen, C.J.: A Net Carbohydrate and Protein System for Evaluating Cattle Diets: 1. Ruminant Fermentation. *J. Anim. Sci.*, 1992; 70: 3551-3561.
- Oldman, J.D.: Protein-Energy Interrelationships in Dairy Cows. *J. Dairy Sci.*, 1984; 67: 1090-1114.
- McCarthy, R.D., Klusmeyer, T.H., Vicini, J.L., Clark, J.H., Nelson, D.R.: Effect of Source of Protein and Carbohydrate on Ruminant Fermentation and Passage of Nutrient to the Small Intestine of Lactating Cows. *J. Dairy Sci.*, 1989; 72: 2002-2016.
- Stokes, S.R., Hoover, W.H., Miller, T.K., Bluweikel, R.: Ruminant Digestion and Microbial Utilization of Diets Varying in Type of Carbohydrate and Protein. *J. Dairy Sci.*, 1991; 74: 871-881.
- Erickson, S.P., Barton, A.B.: Whole Soybeans for Market Lambs. *J. Anim. Sci.*, 1987; 64: 1249-1254.
- Russell, J.B., Sniffen, C.J., Van Soest, P.J.: Effect of Carbohydrate Limitation on Degradation and Utilization of Casein by Mixed Rumen Bacteria. *J. Anim. Sci.*, 1983; 66: 163-176.
- Lewis, D., McDonald, I.M.: The Interrelations of Individual Protein and Carbohydrates during Fermentation in the Rumen of the Sheep. I. The Fermentation of Casein in the Performance of Starch or Other Carbohydrate Materials. *J. Agr. Sci. Camb.* 1958; 51: 108-119.
- Lewis, D.: The Interrelations of Individual Protein and Carbohydrates during Fermentation in the Rumen of the Sheep. I. The Fermentation of Starch in the Presence of Starch or Other Substances Containing Nitrogen. *J. Agri. Sci. Camb.* 1962; 58:73-85.
- Herrera-Saldana, R., Huber, J.T.: Influence of Varying Protein and Starch Degradabilities on Performance of Lactating Cows. *J. Dairy Sci.* 1990; 72: 1477-1483.
- Deniz, S., Tuncer, Ş.D.: Bitkisel Protein Kaynaklarının Formaldehitli Muamele Edilmesinin Besin Maddelerinin Sindirilme Dereceleri, Azot Birikimi ile Süt Verimi ve Kompozisyonu Üzerine Etkisi. *S. Ü. Sağlık Bil. Enst.* 1992; (Doktora Tezi), Konya.
- Akkılıç, M., Sürmen, S.: Yem Maddeleri ve Hayvan Besleme Laboratuvar Kitabı. 1990; Ankara Univ. Basımevi, Ankara.
- Crampton, E.W., Maynard, L.A. : The Relation of Cellulose and Lignin Content to the Nutritive Value of Animal Feed. *J. Nutr.*, 1938; 15: 383-395.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Gürbüz, F.: İstatistik Metotları I. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayınları, No: 861, 1983, Ankara.
- Harvey, W.R.: User's Guide for LSMLMWPC-1 Version Mixed Model Least Squares and Maximum Likelihood Computer Program. Ohio State University, 1987, Columbus, Miami.
- Bloomfield, R.A., Kearley, E.O., Creach, D.O., Muhrer, M.E.: Ruminant pH and Absorption of Ammonia and VFA. *J. Anim. Sci (Abstr.)*, 1963; 45: 685.
- Çerçi, İ.H., Drochner, W., Drienhaus, M.: Koyunlarda Melaslı Kuru Şeker Pancarı Posası veya Manyok Unu İçeren İki Farklı Rasyonun Bazı Rumen Metabolik Parametreler Üzerine Etkileri. *Fırat Üniv. Vet. Fak. Derg.* 1963; 4: 137-150.
- Madsen, J., Hvelplund, T.: The Influence of Different Protein Supply and Feeding Level on pH, Ammonia Concentration and Microbial Protein Synthesis in the Rumen of Cows. *Acta. Agric. Scand.* 1988; 38: 115-125.
- Kajikawa, H., Odai, M., Saitoh, M., Takahashi, T., Tano, R., Abe, H., Abe, A.: Effect of Sugar-Beet Pulp on Ruminant and Lactation Performances of Cows Having Different Rumen Fermentation Patterns. *Anim. Feed Sci. Tech.* 1990; 31: 91-104.
- Hoover, W.H., Stokes, S.R.: Balancing Carbohydrates and Proteins for Optimum Rumen Microbial Yield. *J. Dairy Sci.* 1991; 74: 3630-3644.
- Casper, D.P., Schingoethe, D.J., Eisenbeisz, A.W.: Response of Early Lactation Dairy Cows Fed Diets Varying in Source of Nonstructural Carbohydrate and Crude Protein. *J. Dairy Sci.* 1990; 73: 1039-1050.
- Aldrich, J.M., Müller, L.D., Varga, G.A., Griel, L.C.: Nonstructural Carbohydrate and Protein Effects on Rumen Fermentation Nutrients Flow and Performance of Dairy Cows. *J. Dairy Sci.*, 1993; 76: 1091-1105.
- Şenel, S.: Hayvan Beslemede Sodyum Bikarbonat Sempozyumu: Ruminant Rasyonlarında Sodyum Bikarbonatın Kullanılması. 1992; İstanbul.

23. Eksen, M., Durgun, Z., Akmaz, A., İnal, Ş., Şeker, E.: Kuzularda Mikrofaunanın Kan Metabolitleri, Canlı Ağırlık Artışı, Yemden Yararlanma ve Karkas Özelliklerine Etkisi. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.* 1991; 15: 207-228.
24. Demirel, M.: Farklı Enerji Kaynağı Yemlere Niasin ve Üre İlavesinin Rumen Sıvısı ile Kan Parametreleri ve Kimi Besin Maddelerinin Yıkılımı Üzerine Etkileri. *Y. Y. Ü. Fen Bil. Enst.* 1995; (Doktora Tezi) Van.
25. Sarı, M.: Değişik Düzeylerde Melaslı Kuru Şeker Pancarı Posasıyla Beslenen Koyunlarda Predominant Rumen Bakterileri ile Bazı Rumen ve Kan Metabolitleri Üzerine Araştırmalar. *Doğa Bil. Der. Vet. Hay. Tar. Orm.*, 1981; 5: 341-353.
26. Chaster-Jones, H., Stern, M.D., Metwally, H.M., Linn, J.G., Ziegler, D.M.: Effects of Dietary Protein-Energy Interrelationships on Holstein Steer Performance and Rumen Bacterial Fermentation in Continuous Culture. *J. Anim. Sci.*, 1991; 64: 4956-4966.
27. Varwikko, T., Lindberg, J.E., Setala, J.: The effect of Formaldehyde Treatment of Soya Bean Meal and Rapeseed Meal on the Amino Acid Profiles and Acid-Pepsin Solubility of Rumen Undegraded Protein. *J. Agr. Sci. Camb.* 1983; 1: 603-612.
28. Folman, Y., Nouromark, H., Kaim, M., Kaufmann, W.: Performance, Rumen and Blood Metabolites in High-Yield Cows Fed Varying Protein Percents and Protected Soybean. *J. Dairy Sci.*, 1981; 64: 759-768.
29. Erfle, J.D., Sauer, F.D., Mahadevan, S., Theather, R.M.: Response of Lactating Dairy Cows to Formaldehyde-Treated Soybean Meal when Fed with Control or Urea Treated Corn Silage. *J. Anim. Sci.*, 1986; 66: 85-95.
30. Erasmus, L.J., De Bruin, H.P., Grove, J.T., Neitz, M.H., Meissner, H.H.: Influence of Urea and Low Ruminally Degradable Protein Sources on Performance of High-Producing Dairy Cows. *S. Afr. J. Anim. Sci.*, 1986; 16: 169-175.
31. Herrera-Saldana, R., Gomez-Alarcon, R., Torabi, M., Huber, J.T.: Influence of Synchronizing Protein and Starch Degradation in the Rumen on Nutrient Utilization and Microbial Protein Synthesis. *J. Dairy Sci.*, 1996; 73: 142-148.
32. Mansfield, H.R., Stern, M.D., Ottebery, D.E.: Effects of Beet Pulp and Animal By-Products on Milk Yield and in Vitro Fermentation by Rumen Microorganisms. *J. Dairy Sci.*, 1994; 77: 205-216.
33. Coşkun, B.: Konsantre Karışımlarında Değişik Düzeylerde Üreli Şeker Pancarı Posası Bulunan Rasyonların Kuzularda Besi Performansı ve Karkas Özellikleri ile Ham Besin Maddelerinin Sindirilme Dereceleri, Azot Dengesi ve Bazı Kan Metabolitleri Üzerine Etkileri. *Fırat Üniv. Sağlık Bil. Enst.* 1983; (Doktora Tezi) Elazığ.
34. Spears, J.W., Clark, J.H., Hatfield, E.E.: Nitrogen Utilization and Rumen Fermentation in Steers Fed Soybean Meal Treated with Formaldehyde. *J. Anim. Sci.*, 1985; 60: 1072-1079.
35. Kaim, M., Neumark, H., Folman, Y., Kaufman, W.: The Effect of Two Concentrations of Dietary Protein and of Formaldehyde-Treated Soya Bean Meal on the Performance of High-Yielding Dairy Cows. *Anim. Prod.*, 1987; 44: 333-345.
36. Tuncer, Ş.D., Deniz, S., İnal, F., Baytok, E., Sezen, S.: Formaldehit ile Muamele Edilen Soya Küspesinin Kuzularda Canlı Ağırlık Artışı ve Yemden Yararlanma ile Bazı Kan ve Rumen Sıvısı Metabolitleri Üzerine Etkisi. *Hay. Araş. Derg.*, 1993; 3: 75-78.