

Koyunlarda bazı rumen metabolitleri ve protozoonları üzerine değişik rasyonların etkisi

Gültekin YILDIZ

Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara

Özet: Bu çalışma, yonca kuru otu (kontrol), yonca kuru otu + arpa (Grup 1), yonca kuru otu + kanola küspesinden (Grup 2) oluşan rasyonun rumen içeriği pH, amonyak, tampon kapasite değerleri ile protozoon sayı ve oranları üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla yapılmıştır. Araştırmada rumen fistülü yerleştirilmiş 2.5 yaşlı 6 baş Merinos koç kullanılmıştır. Çalışma her biri 15 gün süren 3 dönemde gerçekleştirilmiştir. Yemleme periyodunun son iki gününde yemlemeden önce ve yemlemeden 3 saat sonra rumen içerikleri alınmıştır. Rumen içeriği pH değerleri yemleme öncesi ve sonrası yonca kuru otu + arpa tüketen grupta daha düşük olarak saptanmıştır. Rumen içeriği amonyak ve toplam tampon kapasite değerleri yemleme sonrası 2. grupta önemli düzeyde yükselmiştir. Rumen içeriği toplam protozoon sayıları her iki dönemde de 1. grupta daha yüksek olarak saptanmıştır. Çalışmada *Isotricha*, *Entodinium*, *Polyplastron*, *Epidinium*, *Ostrocodium*, *Ophryoscolex* ve *Diplodinium*'den oluşan toplam 7 protozoon türü belirlenmiştir. *Isotricha* türleri yüzde değerlerinin yemleme sonrasında 2. grupta diğer gruplardan daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Yemleme sonrası *Entodinium minimum* ve *Ostrocodium gracile*'nin kontrol grubunda, *Polyplastron multivesiculatum* ve *Ophryoscolex caudatum*'un 1. grupta, *Entodinium longinucleatum* ve *Epidinium ecaudatum*'un 2. grupta daha yüksek olduğu görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Koyun, rumen metabolitleri, rumen protozoonları

The effects of different rations on some rumen metabolites and rumen protozoa of sheep

Summary: This investigation was carried out to determine the effects of alfalfa hay (control), alfalfa hay + barley (Group 1), alfalfa hay + canola meal (Group 2) on rumen pH, ammonia, buffer capacity and the number and ratio of protozoa. Six ruminally fistulated Merino male sheep aged 2.5 years were used in this study. The experimental period consisted of 3 periods of 15 days. Rumen samples were taken before feeding and at 3 hours after feeding during the last two days of feeding period. The rumen pH values of group consuming alfalfa hay + barley before and after feeding were found to be lower than other groups. Rumen ammonia and total buffering capacity values were increased significantly after feeding in Group 2. The total number of protozoa in rumen of Group 1 was found to be higher at each period. Totally 7 protozoon species consisting of *Isotricha*, *Entodinium*, *Polyplastron*, *Epidinium*, *Ostrocodium*, *Ophryoscolex* and *Diplodinium* were determined in the experiment. The percent of *Isotricha* species of Group 2 was higher than that of other groups after feeding. *Entodinium minimum* and *Ostrocodium gracile* was found to be higher in control group. *Polyplastron multivesiculatum* and *Ophryoscolex caudatum* was higher in Group 1. *Entodinium longinucleatum* and *Epidinium ecaudatum* was higher in Group 2 after feeding.

Key words: Rumen metabolites, rumen protozoa, sheep

Giriş

Ruminantlarda beslenmenin temelini, bu hayvanlarla simbiyotik olarak yaşayan rumen mikroorganizmalarının beslenmesi oluşturur. Rumen mikroorganizmalarından olan protozoonlar, protein ve karbonhidrat sindirimine katılmakla kalmaz, rumen içeriğinin karışmasını sağlayarak bakteriyel fermantasyonu kolaylaştırırlar. Protozoonlar okratoksin A'nın detoksifikasyonunda da (20) önemli rol oynarlar.

Protozoon popülasyonu rumen içeriği pH değeri ile doğrudan etkilenmekte, pH azalması durumunda protozoon sayıları da azalmaktadır (21). Kolay fermente olabilir karbonhidratlarca zengin rasyonların fazla tüketimi rumen sıvısı pH değerinde azalma ve protozoon ölümlerinde artışa neden olmaktadır (16). Rumende değerlendirilebilir N varlığında bakteriyel kitle artarken

protozoonlu kitle sabit kalmaktadır. Konsantrasyon yemlerin aşırı tüketimi ise protozoon sayısının düşmesine ya da tamamen yok olmasına yol açmıştır (5,22,26).

Protozoon sayıları merada otlayan koyunlarda 244 - 1228 x 10³ /ml (17) arasında, yulaf kırmacı tüketenlerde 5756 x 10³ /ml, saman tüketenlerde 6825 x 10³ /ml (13) olarak tespit edilmiştir.

Nişastadan zengin yemlerle beslemede bazı protozoon türleri azalırken, *Entodinium* türlerinin çoğaldığı (3,10,14), yonca ile beslenenlerde ise *Isotricha* türlerinin arttığı (15) bildirilmiştir. Kaba yem rasyonları protozoon popülasyonunda düşmeye neden olmaktadır (1).

Kocabatmaz ve ark. (15), protozoon oranlarını kanüllü ve fistüllü hayvanlarda yemleme öncesi *Isotricha* için %13.5-25.9, *Entodinium* için %79.4-63.0, *Diplodinium* için %5.3-6.5, *Epidinium* için %0.2-0.3 ve *Ophryoscolex*

için ise %1.6-4.3; yemlemeden 3 saat sonra ise sırasıyla %21.1-30.2, %60.8-70.3, %5.4-5.6, %0-0 ve %3-3.6 olarak bildirmişlerdir.

Bu çalışmada, yonca kuru otu temelinde dayanan rasyonlara enerji yönlü olarak arpa, protein kaynağı olarak kanola küspesi ilavesinin koyunlarda bazı rumen metabolitleri ve rumen protozoonları üzerine olan etkileri incelenmiştir.

Materyal ve Metot

Hayvan ve yem materyali

Araştırmada bireysel kafeslerde beslenen, toplam 6 adet yaklaşık 56 kg canlı ağırlıkta, 2.5 yaşlı Merinos koyunlar kullanılmıştır. Çalışma Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dency Hayvanları Ünitesinde yürütülmüştür. Temel rasyonu yonca kuru otu oluşturmuştur. Deneme hayvanlarına verilen yemlerin miktarı Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Hayvanlara verilen günlük yem miktarı (g).
Table 1. Daily feed amounts given to animals (g).

Yemler	Kontrol (YKO)	Grup 1 (YKO+Arpa)	Grup 2 (YKO+KK)
Yonca kuru otu (YKO)	1200	700	700
Arpa	-	500	-
Kanola küspesi (KK)	-	-	500

Deneme hayvanlarının beslenmesi

Koyunlar 15'er günlük süre ile yaşama payı düzeyinde önce YKO, sonra YKO + arpa ve en son YKO + KK ile günde 2 öğün halinde (9.00-16.30) Tablo 1'de verilen düzeylerde beslenmişlerdir. Su, önlerinde sürekli bulundurulmuştur.

Yem maddelerinin besin madde miktarları ve enerji düzeylerinin belirlenmesi

Araştırmada kullanılan yem maddelerinin ham besin madde miktarları AOAC'de (2) bildirilen metotlarla, metabolize olabilir enerji düzeyleri ise TSE standardı (25) temel alınarak hesaplanmıştır.

Rumen sıvısı analizleri

Denemede her 15 günlük yemleme periyodunun son iki gününde (n=6x2) yemlemeden önce ve yemlemeden 3 saat sonra rumen sondası ile rumen içerikleri alınmıştır.

a. *Rumen sıvısında pH tayini*: Rumen sıvısı pH değerleri taze rumen sıvısında pH metre ile ölçülmüştür.

b. *Rumen sıvısında NH₃ tayini*: Rumen sıvısı NH₃ değerleri, taze rumen sıvısında amonyak gazına duyarlı elektrot (Orion^R) ile ölçülmüştür. Değerler mV olarak pH metrede okunduktan sonra kalibrasyon yardımıyla ppm olarak değerlendirilmiştir.

Stok çözelti hazırlama: 16 g NH₄Cl distile su ile 1 litreye tamamlanarak stok çözelti hazırlanmıştır. Bundan 10 µl alınıp beherdeki 10.2 ml'lik (10 ml distile su + 0.2

ml ISA-pH düzenleyici) çözeltiye ilave edildiğinde 5 ppm NH₃ elde edilmiştir. Hazırlanan stok çözelti yardımıyla aşağıda verildiği üzere kalibrasyon hazırlanmıştır.

10 ml distile su + 0.2 ml ISA üzerine	
+ 20 µl stok çözelti	= 10 ppm
+ 40 µl stok çözelti (toplam 60 µl)	= 30 ppm
+ 60 µl stok çözelti (toplam 120 µl)	= 60 ppm
+ 80 µl stok çözelti (toplam 200 µl)	= 100 ppm
+ 100 µl stok çözelti (toplam 300 µl)	= 150 ppm

Kalibrasyon ölçümünde elde edilen değerler yarı logaritmik kağıda işlenmiş, x eksenine mV, y eksenine ppm değerleri yazılmıştır. Kesişme noktalarından geçen doğru yardımı ile numuneye ait mV değerleri de ppm olarak tespit edilmiştir.

Örnek ölçümü: Bir beher içine santrifüj yapılmış taze rumen sıvısından 10 ml alınmış, üzerine 0.2 ml ISA ilave edilerek pH düzenlenmiştir. Manyetik karıştırıcı üzerine konan beher içerisine sağlam membran takılı amonyak elektrodu daldırılmıştır. Yaklaşık 5 dakikalık bekleme süresi sonunda sabitlenen mV değeri, kalibrasyon yardımı ile ppm olarak değerlendirilmiştir.

c. *Rumen sıvısında tampon kapasitesi tayini*: Emmanuel ve ark. (8) tarafından bildirilen metoda göre belirlenmiştir.

d. *Rumen sıvısında protozoon sayımı ve identifikasyonu*: Rumen sıvısında Fuchs Rosenthal Lam ve mikroskop kullanılarak Ogimoto ve Imai (19)'nin belirlediği metottan protozoon identifikasyonu ve protozoon sayımı için yararlanılmıştır.

Protozoon sayımı: 0.1 ml rumen sıvısı alınmış ve üzerine 0.9 ml MFS çözeltisi (siliatların fizyasyonu için çok kullanışlıdır, bileşiminde 100 ml formaldehit çözeltisi (%30'luk), 900 ml distile su, 0.6 g methylgreen, 8 g NaCl yer alır ve karanlıkta saklanabilir) konulmuştur. Bu çözeltide en az 1/2 h'de protozoonlar tespit olmuştur. Karanlıkta saklanan örnekler önce çalkalanmış ve sonra Fuchs Rosenthal Lama (16x16 kareli, 0.0625 mm² alanlı, 0.200 mm derinlikte) yerleştirilip, mikroskop altında sayım yapılmıştır. Hesaplamada;

$$\text{cm}^3 (\text{ml})\text{deki hücre sayısı} = 1000 \times \frac{\text{sayılan hücre sayısı}}{\text{sayılan toplam kare} \times \text{sulandırma} \times \text{hacim}}$$

formülü kullanılmıştır.

Protozoon identifikasyonu: Protozoon şekli ve siliatların yerleşim yerine göre siliata ayırımına gidilmiştir. Bu amaçla literatürdeki (19) şekil ve resimler kullanılmıştır. Lam üzerine alınan numunede protozoon türleri toplam 100 rakamına kadar sayılarak protozoonların yüzde oranları hesaplanmıştır.

İstatistik analizler

Gruplarda elde edilen verilere ilişkin hesaplamalar ve grupların ortalama değerleri arasındaki farklılığın önemliliği varyans analizi ile incelenmiş, gruplar arası

Tablo 2. Denemede kullanılan yemlerin besin madde ve enerji miktarları.
Table 2. Nutrient and energy contents of feeds used in experiment.

	KM.%	HP.%	HY.%	HS.%	HK.%	NÖM.%	ME,kcal/kg*
YKO	87,89	11,66	1,25	27,17	6,75	41,06	1782
Arpa	89,56	10,70	2,02	4,67	2,31	69,86	2849
KK	92,35	25,87	20,81	7,14	6,28	32,25	3612

*:TSE formülünden yararlanılmıştır (25)

farkın önemlilik kontrolü için de Duncan testi uygulanmıştır (24). Bu amaçla SPSS (9.0) paket programı kullanılmıştır (23).

Bulgular

Yaşama payı düzeyinde yonca kuru otu (YKO), yonca kuru otu + arpa ve yonca kuru otu + kanola küspesi (YKO+KK) ile beslenen koyunlara verilen yemlerin besin madde ve enerji miktarları Tablo 2'de, hayvanların tükettiği kuru madde (KM), ham protein (HP) ve metabolize olabilir enerji (ME) düzeyleri Tablo 3'de, rumen sıvısı pH, NH₃ (ppm) ve tampon kapasite (mmol/l) değerleri Tablo 4'de, rumen sıvısı toplam protozoon sayısı (adet/ml) Tablo 5'de, protozoon popülasyonunu oluşturan protozoon türleri ve dağılımı (%) Tablo 6'da gösterilmiştir.

Normal kanola küspesinde yaklaşık %2, kanola tohumunda ise yaklaşık %39-45 yağ bulunmaktadır. Tablo 2 incelendiğinde denemede kullanılan küspede %20.81 oranında yağ bulunması, adi pres metoduyla, solvent uygulanmadan üretildiğini göstermektedir.

Tablo 3. Hayvanların tükettiği günlük kuru madde, ham protein ve metabolize olabilir enerji düzeyleri.

Table 3. Daily dry matter, crude protein and metabolizable energy consumption of animals.

	YKO	YKO+Arpa	YKO+KK
Kuru madde,kg	1,055	1,063	1,077
Ham protein,g	139,08	134,63	210,48
ME,kcal/kg *	2131	2667	3049

*:TSE formülünden yararlanılmıştır (25)

Tartışma ve Sonuç

Rumen içeriği pH değeri (Tablo 4) yemleme öncesi ve yemlemeden sonraki 3. saatte YKO + arpa tüketen 1. grupta önemli düzeyde düşük (p<0.001) bulunmuştur.

Ruminantlarda ruminal pH yemleme öncesi en yüksek seviyede olup rasyonun bileşimine ve besleme rejimine bağlı olarak yemlemeden sonraki 4-6. saatlerde azalmakta, ikinci yemlemeye kadar tekrar artmaktadır (4,29). Yapılan çalışmada, yemleme sonrası gözlenen rumen içeriği pH değeri yemlemeden önceki değerlerden.

Tablo 4. Rumen sıvısı pH, NH₃ (ppm), tampon kapasite (mmol/l) değerleri (n=12).

Table 4. The values of pH, NH₃ (ppm) and buffering capacity (mmol/l) of rumen fluid (n=12).

	örnek alma zamanı	Kontrol (YKO)	Grup 1 (YKO+Arpa)	Grup 2 (YKO+KK)	F
		X ± Sx	X ± Sx	X ± Sx	
pH	0. saat ¹	7.06±0.06b	6.40±0.13a	6.95±0.03b	17.69***
	3. saat ²	6.62±0.06b	6.19±0.06a	6.38±0.05ab	14.50***
NH ₃ (ppm)	0. saat	127.58±11.60ab	152.58±16.57b	114.17±7.71a	2.43*
	3. saat	146.75±18.10a	202.67±22.17ab	225.83±25.38b	3.39*
TTK ³ (mmol/l)	0. saat	129.42±2.76	140.08±5.19	130.63±2.17	2.61-
	3. saat	136.67±3.87a	145.71±4.84a	168.21±4.25b	14.00***

(1): Yemlemeden önce, (2): Yemlemeden 3 saat sonra. (3): Toplam tampon kapasite

Aynı satırda değişik harf taşıyan ortalama değerler arasındaki farklar önemlidir.

*:p<0.05. ***:p<0.001.

Tablo 5. Rumen sıvısı toplam protozoon sayısı (adet/ml) (n=12).

Table 5. Total protozoa number of rumen fluid (number/ml) (n=12).

Örnek alma	Kontrol	Grup 1	Grup 2	F
	X±Sx	X±Sx	X±Sx	
0. saat(*)	316666,7±35843a	1064583,3±150361b	364583,3±36078a	18,36***
3. saat	216666,7±20257a	962500,0±163979b	181250,0±22847a	20,99***

(*): Yemleme öncesi kontrol grubu n=9

Aynı satırda değişik harf taşıyan ortalama değerler arasındaki farklar önemlidir. ***:p<0.001.

Tablo 6. Rumen sıvısı protozoon türleri ve dağılımı (%) (n=12).

Table 6. Protozoa species and classification in rumen fluid (%) (n=12).

Protozoon türleri	Örnek alma zamanı	Kontrol (1)	Grup 1	Grup 2	F
		X±Sx	X±Sx	X±Sx	
Holotrich:					
<i>Isotricha</i>	0. saat	4,72±0,55	5,58±0,88	6,58±0,96	1.12
<i>intestinalis</i>	3. saat	8,04±0,74b	7,33±1,02ab	5,17±0,72a	3.20*
<i>Isotricha</i>	0. saat	5,00±0,26	6,42±1,68	3,42±0,89	1.68
<i>prostoma</i>	3. saat	4,71±0,72b	4,88±0,63b	2,21±0,66a	4.99*
Oligotrich:					
<i>Entodinium</i>	0. saat	36,00±1,25a	32,42±1,10a	46,08±1,27b	36.81***
<i>minimum</i>	3. saat	37,13±0,97b	29,79±2,44a	34,92±2,01ab	3.88*
<i>Entodinium</i>	0. saat	16,22±0,76	19,54±1,32	18,96±1,14	2.11
<i>caudatum</i>	3. saat	15,50±0,84	17,54±1,55	17,17±0,82	0.94
<i>Entodinium</i>	0. saat	13,00±0,73	12,17±1,69	12,79±1,20	0.10
<i>longinucleatum</i>	3. saat	7,63±1,19a	9,42±1,66ab	12,88±0,59b	4.72**
<i>Polyplastron</i>	0. saat	3,44±0,45ab	6,83±1,20b	1,50±0,64a	10.03***
<i>multivesiculatum</i>	3. saat	3,63±0,68a	10,13±1,41b	3,96±1,31a	9.64***
<i>Epidinium</i>	0. saat	0,22±0,22	0,29±0,18	0,63±0,25	0.98
<i>ecaudatum</i>	3. saat	3,38±1,06ab	0,46±0,23a	4,96±0,98b	7.36***
<i>Ostracodinium</i>	0. saat	0,67±0,25	0,67±0,27	0,29±0,11	1.01
<i>gracile</i>	3. saat	3,13±1,24b	0,21±0,14a	0,21±0,14a	5.39*
<i>Ophryoscolex</i>	0. saat	2,56±0,38ab	3,54±0,75b	0,33±0,22a	10.58***
<i>caudatum</i>	3. saat	0,50±0,25a	1,88±0,49b	1,79±0,47b	3.45*
<i>Diplodinium</i>	0. saat	18,17±1,33b	12,54±1,03ab	9,42±1,53a	10.37***
	3. saat	16,38±2,41	18,38±1,63	16,75±0,73	0.38

(1): Yemleme öncesi kontrol grubu n=9.

Aynı satırda değişik harf taşıyan ortalama değerler arasındaki farklar önemlidir. *:p<0.05. **:p<0.01. ***:p<0.001.

bu yönlü bildirimlerde (7,15,18) olduğu gibi, daha düşük olarak gerçekleşmiştir.

Rumende karbonhidratların fermentasyonu sonucu oluşan uçucu yağ asitleri, ortam pH'sını asidik yöne kaydırmaktadır. Birinci grubun rasyonlarında arpadan kaynaklanan karbonhidratları daha yoğun tüketmesi, bu grupta pH değerlerinin diğer gruplardan daha düşük olmasının nedeni olabilir.

Rumen içeriği amonyak değerleri yemleme öncesi 1. grupta 2. gruptan yüksek (p<0.05) olduğu, yemleme sonrasında ise 2. grup değerlerinin kontrole göre arttığı (p<0.05) saptanmıştır. Rumen içeriği amonyak değerleri kontrol grubunda yemleme sonrası diğer gruplardan daha düşük gerçekleşmiştir. Kontrol grubunda pH değerlerinin de yüksek olması, rumen duvarından amonyak emiliminin artmasına yol açmıştır. Nitekim, kimi kaynaklarda (9) yüksek pH değeriyle ilişkili olarak rumen duvarından amonyak emiliminin uyarıldığı bildirilmiştir.

Rumen sıvısındaki amonyak konsantrasyonu, pH değeri, fermentasyon yoğunluğu, emilim ve protein parçalanma hızı ile ilişkilidir. YKO + kanola küspesi tüketen hayvanların (Grup 2) diğer gruplara göre daha fazla protein tüketmeleri, bu grupta yemleme sonrası ruminal amonyağın yükselmesine yol açmıştır. Elde edilen sonuçlar, yemleme sonrası amonyak değerinin arttığını bildiren kaynaklarla da (6,18,27) uyumlu bulunmuştur.

Rumen içeriği toplam tampon kapasitesi değerleri yemleme öncesi gruplarda önemli bir farklılık yaratmamış, yemlemeden sonra 2. grupta yükselmiş (p<0.001),

sonuçların kimi literatür (8,11) bildirişleri ile uyum içinde olduğu gözlenmiştir.

Çeşitli çalışmalarda (3,13,15,17,18) elde edilen veriler protozoon sayılarının geniş bir dalgalanma gösterdiği yönündedir. Bu farklılıklara yemin bileşimi, rumen pH değeri, rumen ozmolaritesi, tükrük salgısı ile içilen su miktarı etkili olabilmektedir (28).

Tablo 5 incelendiğinde, yalnız kuru ot tüketen kontrol grubunda ve YKO + kanola küspesi tüketen 2. grupta protozoon sayısının arpa destekli olan 1. gruptan daha düşük olduğu gözlenmiştir. Buna karşın, Jouany (12), kuru ota dayalı yem tüketiminin artmasının protozoon sayısını yükselttiğini bildirmiştir.

Protozoon sayılarının rumen pH değeri ile ilişkili olduğu, konsantrasyonun aşırı tüketimi ve pH değerinin düşmesi ile sayılarının da düştüğü bildirilmiştir (4,16,22,26). Bu çalışmada 1. grup hayvanların rumen içeriği pH değeri diğer gruplardan daha düşük, protozoon sayıları da daha yüksek (p<0.001) bulunmuştur. Bu grupta tüketilen arpanın aşırı olmaması, üremelerini teşvik ederek protozoon sayısının artmasına yol açmış olabilir. Ayrıca, nişastalı yemlerin protozoon sayısını artırdığını gösteren bildirimler de (3,13,14) vardır. Kocabatmaz ve ark. (15) ise, pH değerleri ile protozoon sayıları arasında önemli bir bağlantı görmemişlerdir.

Tablo 6 incelendiğinde *Isotricha* türlerinin yemleme sonrasında 2. grupta daha az olduğu, *Isotricha intestinalis*'in kontrol grubunda, *Isotricha prostoma*'nın ise

kontrol ve 1. grupta daha yüksek olduğu ($p<0.05$) görülmüştür. Elde edilen sonuç, kuru ot ve yonca tüketiminde *Isotricha* türlerinin arttığı bildirimi (15) ile de desteklenmektedir.

Oligotrich türlerine bakıldığında, *Entodinium minimum* için 2. grupta yemleme öncesi diğer gruplara göre önemli bir yükseliş ($p<0.001$), yemleme sonrasında ise kontrol grubunda 1. gruba göre önemli bir artış ($p<0.05$) olduğu tespit edilmiştir. *Entodinium longinucleatum* oranlarının yemleme sonrası 2. grupta kontrole göre arttığı ($p<0.01$), *Polyplastron multivesiculatum* oranlarının yemleme öncesi 1. grupta 2. gruba göre yükseldiği ($p<0.001$), yemleme sonrası ise aynı şekilde 1. grupta diğer gruplara göre önemli düzeyde arttığı ($p<0.001$) gözlenmiştir. *Entodinium* türlerinin çok sayıda ve predominant olarak yer aldığı ve bu konudaki bildirile (28) uyum içinde olduğu görülmüştür.

Epidinium ecaudatum oranları ise yemleme sonrasında 2. grupta 1. gruba göre önemli düzeyde ($p<0.001$) artmıştır. *Ostracodinium gracile* oranları ise yemleme sonrasında deneme gruplarında düşmüştür ($p<0.05$). *Ophryoscolex caudatum* oranları yemleme öncesi 1. grupta 2. gruba göre artış ($p<0.001$), yemleme sonrası ise kontrol grubunda diğer gruplara göre düşüş ($p<0.05$) göstermiştir. *Diplodinium* oranlarında ise kontrol grubunda 2. gruba göre önemli bir yükseliş ($p<0.001$) gözlenmiştir.

Sonuç olarak, yonca temelinde dayanan rasyona arpa ilavesi ile rumen içeriği pH değerleri düşmüş, toplam protozoon sayıları ile *Polyplastron multivesiculatum* ve *Ophryoscolex caudatum* yüzde oranları ise artmıştır. Kanola küspesi ilave edilen grupta amonyak ve toplam tampon kapasite değerleri ile *Entodinium longinucleatum* ve *Epidinium ecaudatum* yüzde oranlarının yükseldiği, *Isotricha* türleri oranlarının ise düştüğü tespit edilmiştir. *Entodinium minimum* ve *Ostracodinium gracile* oranları ise yonca kuru otu tüketen grupta diğer gruplara göre daha yüksek bulunmuştur.

Yemlerdeki besin maddelerinin özelliğine bağlı olarak mikroorganizma türleri de rumende büyük değişiklikler göstermektedir. Ruminantların daha verimli ve ekonomik beslenmesini sağlamak, ruminant beslenmesinin temel öğesini oluşturan rumen mikroorganizmalarını tanımak ve buna uygun beslenme programı uygulamakla mümkün olacaktır.

Kaynaklar

1. Abe M, Shibui H, Iriki T, Kumeno F (1973): *Relation between diet and protozoal in the rumen*. British J Nutr, **29**, 197-202.
2. AOAC (1984): *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. 14th ed. Inc. Arlington, Virginia.
3. Devuyst A, Jaramillo D, Vanbelle M, Arnould R, Moreels A (1973): *Comparasion des effects de diverses rations sur le developpement des Ciliates du rumen*. Z Tierphysiol Tierernahrung u Futtermittelkde, **31**, 136-149.
4. Drochner W, Yıldız G, Wegel K (1994): *Wirkung von Palmöl-Fettsäuren und ihrer Ca-Seifen-Analoga in verschiedenen Abschnitten des Magen-Darm-Traktes beim Schaf*. Ankara Üniv Vet Fak Derg, **41**, 541-557.
5. Eadie JM, Hyldgaard-Jensen J, Mann SO, Reid RS, Whitelaw FG (1970): *Observations on the microbiology and biochemistry of the rumen in cattle given different quantities of a pelleted barley ration*. British J Nutr, **24**, 157-177.
6. Eksen M (1988): *Akkaraman kuzularda mikrofaunanın bazı rumen ve kan metabolitleri ile ağırlık artışı üzerine etkileri*. Doktora Tezi. Ankara Üniv Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
7. Eksen M, Durgun Z, Akmaz A, İnal Ş, Şeker E (1991): *Kuzularda mikrofaunanın kan metabolitleri, canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma ve karkas özellikleri üzerine etkisi*. Doğa Tr J Vet Anim Sci, **15**, 207-226.
8. Emmanuel B, Lawhor MJ, McAleese DM (1969): *The rumen buffering system of sheep fed pelleted roughage-concentrate rations*. British J Nutr, **23**, 805-811.
9. Froslie A (1977): *Feed-related urea poisoning in ruminants*. Folia Vet Lat, **7**, 17-37.
10. Harmeyer J (1963): *Isolierung, Differenzierung und analytische Ergebnisse der Protozoenfauna der Ziege*. Hannover, Tierärztl. Hochsch. Diss.
11. Idoyaga HF (1988): *Einfluss gestaffelter oraler Gaben geschützter Fette (kristallines Fett, Sojavollbohnenmehl) auf verdauungsphysiologische Parameter im Pansen, ileumchymus und Kot des Schafes*. Hannover, Tierärztl. Hochsch. Diss.
12. Jouany JP (1989): *Effects of Diet on Populations of Ruminal Protozoa in Relation to Fibre Digestion*. 59-74. In: JV Nolan, RA Leng, DI Demeyer (Eds). *The Roles of Protozoa and Fungi in Ruminant Digestion*. Penambul Books, Armidale.
13. Kane MB, Lawhor MJ (1969): *Survival of ciliate protozoa in the rumen of sheep fed roughage-concentrate rations*. British J Ag Res, **8**, 207-212.
14. Kocabatmaz M (1980): *Değişik oranlarda şeker pancarı posası kapsayan rasyonların Akkaraman koyunlarda rumen mikrofaunası üzerindeki etkileri ile rumen içeriği ve bazı kan metabolitleri üzerindeki fizyolojik değişiklikler*. TÜBITAK VHAG-475. Kesin Rapor.
15. Kocabatmaz M, Durgun Z, Eksen M (1987): *Kuru yoncanın rumendeki siliyal protozoonlar üzerindeki etkisi*. Selçuk Üniv Vet Fak Derg, **3**, 259-270.
16. Mackie RI, Gilchrist FMC, Robberts AM, Hannah PE, Schwartz HM (1978): *Microbiological and chemical changes in the rumen during the stepwise adaptation of sheep to high concentrate diets*. J Agric Sci Cambridge, **90**, 241-254.
17. Moir RJ (1951): *The seasonal variation in the ruminal microorganisms of grazing sheep*. Austral J Agric Res, **2**, 322-330.
18. Nazıroğlu M, Aksakal M (1997): *Kuzularda E vitamini ve selenyumun rumen protozoonları üzerine etkileri*. Tr J Vet Anim Sci, **21**, 81-90.
19. Ogimoto K, Imai S (1981): *Atlas of Rumen Microbiology*. Japan Scientific Societies Press, Tokyo.
20. Özpınar H, Yıldız G, Kutay C, Abas I, Bilal T, Eseceli H, Drochner W (1999): *Einfluss der verschiedenen Testsubstrate und Mikroorganismen im Pansensaft auf die Um-*

- setzungsgeschwindigkeit von Ochratoxin A. Proceedings 21. Mycotoxin Workshop. Jena, 119-128.
21. **Russel JB** (1986): *Ecology of Rumen Microorganisma; Energy Use*. 21-40. In: A Dobson, MJ Dobson (Eds), *Aspects of Digestive Physiology in Ruminants*. Comstock Publishing Associates. Division of Cornell Univ Press, Ithaca.
 22. **Slyter LJ, Oltjen RR, Kern DL, Blank FC** (1970): *Influence of type and level of grain and diethylstilbestrol on the rumen microbial population of steers fed all-concentrate diets*. J Anim Sci, **31**. 996-1002.
 23. **SPSS** (1998) *SPSS for Windows*. Release 9.0, SPSS Inc.
 24. **Sümbüloğlu K, Sümbüloğlu V** (1995): *Biyostatistik*. 6. Baskı. Özdemir Yayıncılık, Ankara.
 25. **TSE** (1991): *Hayvan Yemleri. Metabolik (Çevrilebilir) Enerji Tayini (Kimyasal Metot)*. Türk Standartları Enstitüsü, TSE No: 9610, Aralık, Ankara.
 26. **Vance RD, Preston RL, Klosterman EW, Cahill VR** (1972): *Utilization of whole shelled and crimped corn grain with varying proportions of corn silage by growing-finishing steers*. J Anim Sci, **35**. 598-605.
 27. **Veira DM** (1986): *The role of ciliate protozoa in nutrition of the ruminant*. J Anim Sci, **63**, 1547-1560.
 28. **Warner ACI** (1966): *Diurnal changes in the concentrations of microorganisms in the rumen of sheep fed limited diets once daily*. J Gen Microbiol, **45**. 213-235.
 29. **Yıldız G** (1990): *Einfluß von Palmöl-Ca-Seifen und ihrer Fettsäureanaloge auf ernährungsphysiologische Parameter im Pansen, Serum und in den Faeces beim Schaf*. Hannover, Tierärztl Hochsch Diss.

Yazışma adresi:

Doç.Dr. Gültekin Yıldız

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi

Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı

06110 Dışkapı, Ankara