

Kaba ve Konsantre Yem Ağırlıklı Beslenen Kıvırcık Erkek Toklularda *Saccharomyces cerevisiae* Canlı Maya Kültürünün Rumen Sıvısı Metabolitleri ve Protozoonlar Üzerine Etkisi*

Cenk AYDIN, Nurten GALİP, Kemalettin YAMAN, Fahrünisa CENGİZ
Uludağ Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Bursa - TÜRKİYE

İbrahim İsmet TÜRKMEN, Hakan BİRİCİK
Uludağ Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Bursa - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 19.08.2002

Özet: Bu çalışmada 1 yaşında ve sürekli rumen kanülü yerleştirilmiş 4 erkek Kıvırcık toklu kullanıldı. Hayvanlara yemleri 20 günlük (15 gün yeme adaptasyon, 5 gün örnek toplama) süreler şeklinde 4 x 4 Latin kare yöntemine göre verildi. Hayvanlar 4 farklı tipteki rasyon ile beslendi. Rasyon I ve II % 70 kuru yonca ve % 30 konsantre yem; Rasyon III ve IV ise % 30 kuru yonca ve % 70 konsantre yemden oluşturuldu. Rasyon II ve III'e 4 g/gün Yea-Sacc¹⁰²⁶ (Alltech, Nicholasville, USA; 5×10^9 CFU g⁻¹) *Saccharomyces cerevisiae* (Sc) canlı maya kültürü ilave edildi.

Rumen içeriği deneme periyodunun 1. ve 5. günlerinde 0. (yemlemeden önce), 3. ve 6. saatte alındı ve pH, toplam protozoa sayısı, toplam uçucu yağ asiti (TU YA), amonyak azotu (NH₃-N), rumen sıvısı sodyum (Na⁺) ve potasyumu (K⁺), rumen selüloolitik etkinliği ile protozoonların yüzde dağılımları yönünden incelendi.

Sc canlı maya kültürü ilavesinin *Dasytricha ruminantium* (Yemlemeden önce, Rasyon III % 0,31; Rasyon IV % 1,75) ve Diplodinium spp. (Yemlemeden önce, Rasyon I % 4,69; Rasyon II % 14,62) yüzde oranlarına önemli düzeyde (P < 0,05) etkili bulundu. Aynı dönemde (yemleme öncesi) Sc canlı maya kültürü toplam protozoa sayısını artırma eğilimindeydi (P > 0,05).

Sonuçta kaba ve konsantre yem ağırlıklı rasyonlara Sc canlı maya kültürü ilavesinin rasyon ve rumen sıvısı alım zamanına bağlı olarak ortaya çıkan protozoonların yüzde dağılımı dışındaki parametrelere bir etkisi olmadığı kanısına varıldı.

Anahtar Sözcükler: Kıvırcık toklu, maya kültürü, *Saccharomyces cerevisiae*, rumen metabolitleri, protozoa

Effect of *Saccharomyces cerevisiae* Live Yeast Culture on Ruminant Metabolites and Protozoa in Male Kıvırcık Yearlings Fed a High Forage and Concentrate Diet

Abstract: In this study, four male Kıvırcık yearlings with permanent rumen cannula were used. The animals were fed according to a 4 x 4 Latin square design over 20-day periods (15-day adaptation period, 5-day collection period). The animals were fed four different ration types. Rations I and II consisted of a 70% alfalfa straw and 30% concentrate mixture, while Rations III and IV consisted of a 30% alfalfa straw and 70% concentrate mixture. Rations II and III were supplemented with a daily dose of 4 g of Yea-Sacc¹⁰²⁶ (Alltech, Nicholasville; 5×10^9 CFU g⁻¹) *Saccharomyces cerevisiae* live yeast culture.

Rumen contents were collected at 0 (before feeding), 3 and 6 h on days 1 and 5 and analyzed for pH, total protozoa counts, total volatile fatty acid (TVFA) concentration, ammonia-N (NH₃-N), rumen fluid sodium (Na⁺), potassium (K⁺), ruminal cellulolytic activity and percentages of different protozoa.

The addition of Sc live yeast culture had significant effects (P < 0.05) on the percentage of *Dasytricha ruminantium* (before feeding, Ration III 0.31%, Ration IV 1.75%) and Diplodinium spp. (before feeding Ration I 4.69%, Ration II 14.62%). During the same period (before feeding) Sc live yeast culture tended to increase protozoa counts (P > 0.05).

It was concluded that the rations of high forages and high concentrate supplemented with Sc live yeast culture had no significant effects on ruminal parameters except for the percentage of protozoa.

Key Words: Kıvırcık yearlings, yeast culture, *Saccharomyces cerevisiae*, rumen metabolites, protozoa

* Bu çalışma Uludağ Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir (Proje no 1999/18).

Giriş

Uzun yıllardan beri ruminantlarda verimi artırmak için çalışmalar yapılmakta ve hayvanlara antibiyotik, hormon ve hormon benzeri maddeler gibi yem katkı maddeleri verilmektedir. Ancak bu maddelerden çoğunun hayvanların vücudunda hemen metabolize edilememesi ve kesim sonrası bu hayvanların etlerinden hazırlanan gıdalarla insan vücuduna geçerek insan sağlığını olumsuz yönde etkilemesi sebebiyle, hayvanların verimini artırabilecek yeni doğal kaynaklar üzerinde çalışmalar yapılmaktadır. Bu doğal kaynaklardan en çok bilinenlerden birisi de mikrobiyel yem katkı maddesi olarak tanınan *Saccharomyces cerevisiae* (Sc) canlı maya kültürüdür (1,2). Yem katkı maddesi olarak kullanılan maya kültürleri, fermentasyon etkinliği korunmuş maya (örneğin *Saccharomyces cerevisiae*) ile mayanın çoğalma ortamı olan vasattan oluşur (3). Ruminant rasyonlarına ilave edilen Sc canlı maya kültürleri toz şeklinde olup, hayvan başına günde 2-114 g arasında kullanılmaktadır (4,5).

Konsantre yem ağırlıklı rasyonlarla beslemede Sc canlı maya kültürünün rumende laktik asit birikimini önleme yeteneği sayesinde pH değerinin yükselmesine neden olarak ruminal fermentasyon için uygun şartları sağladığı bildirilmektedir. Hızlı büyüyen et sığırlarında ve yüksek süt verimine sahip ineklerde yüksek enerjili rasyonların kullanımından kaynaklanan sindirim bozukluklarının da Sc canlı maya kültürü kullanımıyla engellenebileceği vurgulanmaktadır (6). Kaba yem ağırlıklı rasyonlarla beslemede ise maya kültürlerinin rumendeki selüloolitik rumen bakterilerinin sayılarını yükselterek lifli besinlerin sindirimini arttırdığı bildirilmektedir (7,8). Konsantre yem oranı % 50'nin üzerinde olan rasyonlarla yapılan beslemede Sc canlı maya kültürünün, rumendeki selüloolitik ve proteolitik bakterileri uyarıcı faktörler salgılayabilecekleri ileri sürülmektedir (9). Dawson ve Girard (10) metabolik olarak aktif maya hücrelerinin mikroorganizmaların çoğalmalarını uyaran peptitleri sürekli olarak rumen ortamına bıraktıklarını belirtmektedirler.

Rumen içeriği toplam protozoa sayısının ruminantlarda 200 bin-2 milyon ml⁻¹ rumen sıvısı arasında değiştiği bildirilmektedir (11). Sc canlı maya kültürünün bu sayıyı artırdığı (12,13) yada bu sayıya etki etmediği (14-16) şeklinde görüş bildiren çalışmalar da vardır.

Sc canlı maya kültürünün rumendeki TUYA miktarını arttırdığını (1,2,15,17), azalttığını (16) ve değiştirmedini (18,19) bildiren çalışmalar bulunmaktadır.

Maya kültürünün rumendeki azot metabolizmasını olumlu bir şekilde değiştirdiği bildirilmektedir (20). Maya kültürü verilen hayvanlarda ruminal amonyak miktarının düştüğü, rumende bakteri yoğunluğunun ve ince bağırsağa geçen mikrobiyel azot miktarının artışı sonucu rumendeki mikrobiyel çoğalmanın uyarıldığı ve amonyak azotunun mikrobiyel proteine daha etkili dönüşebildiği vurgulanmaktadır (20,21). Sc canlı maya kültürünün rumen sıvısı amonyak azotunu azalttığını (2,19) ve arttırdığını (15,22) bildiren çalışmaların yanında etkisinin olmadığını belirten çalışmalar da (14,16) bulunmaktadır.

Rumen sıvısındaki toplam iyon miktarı 150-190 mEq/l arasında olup, bu miktarın yarısını Na⁺ iyonları, % 30'unu ise K⁺ iyonları oluşturmaktadır. Rumen sıvısındaki Na⁺ ve K⁺ miktarı rasyondaki tane yem-kaba yem oranına, mineral madde içeriğine, tükürük salgılanmasına, minerallerin emilmelerine, rumendeki içeriğin hareketine ve rumen duvarından emilime bağlı olarak değişebilmektedir (23).

Protozoonların yüzdesi rasyona, mevsime ve coğrafik yerleşime göre değişir (11). Mathieu ve ark. (24) Sc canlı maya kültürünün rumen siliatalı protozoonları arasında yer alan Epidinium'un oranında istatistiki önem düzeyinde olmayan bir artışa neden olduğunu, Arakaki ve ark. (25) ise *Dasytricha ruminantium*'un artma eğiliminde olduğunu bildirmişlerdir.

Yapılan çalışmalarda Sc canlı maya kültürünün rumen sıvısı parametrelerine etkisi konusunda çelişkili sonuçlar bulunmuştur (16,26,27). Bu çalışmanın amacı da kaba ve yoğun yem ağırlıklı beslemede Sc canlı maya kültürünün rumen sıvısı parametrelerine etkisini karşılaştırmalı olarak incelemektir.

Materyal ve Metot

Hayvan materyali ve deneme düzeni: Çalışmada 1 yaşlı, ortalama 40 kg canlı ağırlığa sahip 4 baş Kıvrıkcık erkek toklu kullanıldı. Toklular deneme süresince Uludağ Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Araştırma ve Uygulama Merkezi'ndeki Koyunculuk Ünitesi'nde tutuldu. Gerekli sağlık kontrolleri, aşılama, iç ve dış parazitlere karşı ilaçlanmalarının ardından toklulara rumen kanülü takılarak 30 günlük kanüle uyum sağlama süresinin ardından denemeye geçildi.

Hayvanlara yemler 4 x 4 Latin kare düzenine göre verildi. Latin kare düzeni içerisinde toklulara verilen 4 farklı rasyon şu şekilde oluşturuldu:

Rayon I ve II : % 70 kaba yem ve % 30 konsantre yemden oluşan kaba yem ağırlıklı rasyon. Rasyon III ve IV: % 30 kaba yem ve % 70 konsantre yemden oluşan konsantre yem ağırlıklı rasyon.

Rasyon II ve III' e hayvan başına 4 g/gün Yea-Sacc¹⁰²⁶ (Alltech, Nicholasville, USA; 5×10^9 CFU g⁻¹) *Saccharomyces cerevisiae* canlı maya kültürü ilave edildi.

Yem miktarları hayvanların kuru madde, enerji ve diğer besin maddeleri ihtiyaçlarının NRC (1985)'e göre hesaplanarak, yaşama gereksinimlerinin 1,25 katı olacak şekilde ayarlandı (28). Yemleme günde 2 öğün halinde saat 08:30 ve 16:30'da yapıldı. Araştırmada kullanılan yem maddeleri ve rasyonların ham besin madde bileşimleri Tablo 1'de sunulmuştur.

Hayvanlara sunulan rasyonlar 15 günü rasyona adaptasyon ve 5 günü de örnek alımı amacıyla toplam 20 gün boyunca yedirildi.

Rumen sıvısı analizleri: Her rasyon için 1. ve 5. günlerde yemlemeden önce (Y.Ö.), yemlemeden 3 saat sonra (Y.S.3sa.) ve yemlemeden 6 saat sonra (Y.S.6sa.) olmak üzere günde 3 kez örnek alındı.

Rumen sıvısı pH'sı rumen içeriği alınır alınmaz NEL mod 821 marka bir el pH metresi ile ölçüldü. Protozoonların sayımı Fuchs-Rosental lamı kullanılarak,

protozoonların yüzde dağılımları ise mikroskop altında gözlenen protozoonların kaynaklarda belirtilen kriterlere göre değerlendirilmesiyle yapıldı (29). Rumen sıvısı TUYA ve NH₃-N miktarı, Markham-Steam distilasyon metodu (30) ile, rumen sıvısı Na⁺ ve K⁺ düzeyleri ise Jenway marka fleymfotometre ile ölçüldü (31,32). Rumen sıvısı selüloolitik etkinliği ise saf pamuk ipliğinin rumen sıvısında 24 saat bırakılması ve sonucun yüzde değer olarak elde edilmesine dayanan bir yöntemle saptandı (34).

İstatistiksel Analiz: Gruplara ait istatistiksel hesaplamalar ve grupların ortalama değerleri arasındaki farklılıkların önemliliği için Varyans analizi, gruplar arası farkın önemlilik kontrolü için de Tukey testi uygulandı (34). İstatistiksel analizler SPSS 10.0.1 programı ile yapıldı.

Bulgular

Kaba ve konsantre yem ağırlıklı beslenen toklularda Sc canlı maya kültürünün rumen sıvısı pH, toplam protozoa sayısı, TUYA, NH₃-N, rumen sıvısı Na⁺ ve K⁺ miktarları ile selüloolitik etkinlik üzerine etkisi Tablo 2'de; protozoonların yüzde dağılımları üzerine etkisi ise Tablo 3'de gösterilmiştir.

Kaba ve konsantre yem ağırlıklı beslemede Sc'nin pH, TUYA, NH₃-N, selüloolitik etkinlik ile rumen sıvısı Na⁺ ve K⁺ değerleri üzerine istatistik önem düzeyinde etkisi olmadı. Yemleme öncesi dönemde Sc canlı maya kültürü toplam

Tablo 1. Araştırmada Kullanılan Yem Maddeleri ve Rasyonların Ham Besin Madde Bileşimleri.

Ham Besin Maddeleri	Rasyon I, II ^b	Rasyon III, IV ^c	Konsantre Yem	Kaba Yem
Kuru madde %	88,76	89,05	88,62	88,59
Ham kül %	11,19	8,79	8,51	12,59
Ham yağ %	2,90	3,66	4,06	2,57
Ham protein %	21,51	20,32	19,34	21,48
Ham selüloz %	18,35	11,53	6,75	24,32
Nem ^d %	46,05	55,70	61,34	38,74
Organik madde ^d %	88,81	91,21	91,49	87,41
Metabolik enerji kkal/kg	2594	2859	2990	2404

a : Yemlerin ham besin maddesi içerikleri % 100 kuru maddede verilmiştir.

b : %70 kaba yem + % 0 konsantre yem.

c : % 30 kaba yem + % 70 konsantre yem.

d : Hesap yoluyla bulunmuştur.

Rasyon II ve III'e 4 g/gün Yea-Sacc¹⁰²⁶ (Alltech, Nicholasville; 5×10^9 CFU g⁻¹) *Saccharomyces cerevisiae* canlı maya kültürü eklendi.

Tablo 2. Kaba ve Konsantre Yem Ağırlıklı Beslenen Kıvırcık Erkek Toklularda *Saccharomyces cerevisiae*'nin pH, Toplam Protozoa Sayısı, TUYA, NH₃-N, Rumen Sıvısı Sodyum ve Potasyum Miktarları ile Selülitik Etkinlik Düzeyine Etkisi (n=4).

İncelenen Parametreler	Örnekleme saati	Deneme Grupları				
		I	II + Sc*	III + Sc*	IV	S.H.**
pH	Y. Ö.	7,10	7,03	6,97	6,94	0,17
	Y. S. 3 sa	6,30	6,25	6,20	6,25	0,12
	Y. S. 6 sa	6,54	6,57	6,47	6,43	0,09
Toplam Protozoa Sayısı (x 10 ³ ml ⁻¹ rumen sıvısı)	Y. Ö.	985,00	1097,50	837,75	797,75	139,60
	Y. S. 3 sa	772,00	777,50	535,25	566,25	102,31
	Y. S. 6 sa	794,50	502,00	553,50	542,00	98,83
TUYA (mmol/l)	Y. Ö.	36,50	31,25	30,00	40,50	5,12
	Y. S. 3 sa	128,00	99,50	84,00	89,50	14,57
	Y. S. 6 sa	82,75	64,50	64,00	74,00	14,93
NH ₃ - N (mmol/l)	Y. Ö.	127,50 ^A	133,75 ^A	160,00 ^{AB}	200,00 ^B	17,04
	Y. S. 3 sa	272,50	306,25	295,00	326,50	31,30
	Y. S. 6 sa	125,00 ^{AC}	143,75 ^{AC}	213,75 ^{BC}	227,50 ^B	23,89
Rumen Sıvısı Na ⁺ (mmol/l)	Y. Ö.	100,13	103,38	110,38	109,00	9,63
	Y. S. 3 sa	90,88 ^{AB}	81,25 ^A	103,00 ^B	92,13 ^{AB}	5,42
	Y. S. 6 sa	87,63	90,38	93,88	92,50	5,30
Rumen Sıvısı K ⁺ (mmol/l)	Y. Ö.	41,38 ^A	35,13 ^{AB}	30,50 ^B	35,38 ^{AB}	2,10
	Y. S. 3 sa	56,00 ^A	54,50 ^A	37,88 ^B	42,25 ^B	3,21
	Y. S. 6 sa	44,13 ^A	48,75 ^A	34,50 ^B	39,13 ^{AB}	2,96
Rumen Selülitik Etkinliği (%)	24 sa♣	58,31	58,84	40,30	23,66	12,89

I, II : % 70 Kaba yem + % 30 Konsantre yem

III, IV : % 30 Kaba yem + % 70 Konsantre yem

* : *Saccharomyces cerevisiae* canlı maya kültürü

** : Ortalamanın Standart Hatası

A,B,C : Aynı satırda değişik harfler taşıyan grup ortalamaları arasındaki fark önemlidir (P < 0,05)

24 sa♣ : Selülitik etkinlik düzeyi rumene salınan pamuk ipliğinin 24 saat bırakılması sonucu elde edilen değerdir.

protozoa sayısını arttırma eğilimindeydi (P > 0,05) (Tablo 2).

Konsantre yem ağırlıklı rasyonda yemleme öncesindeki *Dasytricha ruminantium*'un yüzde değeri maya ilave edilen grupta ilave edilmeyene göre düşük (P < 0,05); kaba yem ağırlıklı rasyonda yemlemeden önceki *Diplodinium* spp. değeri maya ilave edilen grupta yüksek (P < 0,05) bulunurken diğer protozoonların yüzde dağılımları üzerine Sc canlı maya kültürünün etkili olmadığı saptandı (Tablo 3).

Tartışma

Rumen sıvısı pH değerleri üzerine Sc canlı maya kültürünün istatistiksel düzeyde önemli bir etkisi bulunamadı (Tablo 2). Bu durum ruminantlarda Sc canlı maya kültürünün rumen sıvısı pH değerlerine etkisi olmadığını bildiren çalışmalarla uyum içerisindedir (26,35,36). Doreau ve Jouany de (26) % 40 konsantre ve % 60 kaba yem ile beslenen süt ineklerinde, rasyonlarına Sc canlı maya kültürü katılan ve katılmayanlarda saat 09:00, 11:00 ile 15:00'de pH

Tablo 3. Kaba ve Konsantre Yem Ağırlıklı Beslenen Kıvrık Erkek Toklularda *Saccharomyces cerevisiae*'nin Protozoonların Yüzde Dağılımları Üzerine Etkisi (n = 4).

İncelenen Parametreler	Örnekleme saati	Deneme Grupları					
		I	II + Sc*	III + Sc*	IV	S.H.**	
H O L	<i>Isotricha</i>	Y. Ö.	1,19 ^{AC}	0,00 ^A	2,19 ^C	2,88 ^{BC}	0,46
	<i>intestinalis</i>	Y. S. 3 sa	1,00 ^A	0,81 ^A	3,50 ^{AB}	4,50 ^B	0,98
		Y. S. 6 sa	0,25 ^A	0,13 ^A	3,00 ^{AB}	4,81 ^B	1,27
O T R	<i>Isotricha</i>	Y. Ö.	1,19	0,62	3,75	2,88	1,14
	<i>prostoma</i>	Y. S. 3 sa	0,68 ^A	0,38 ^A	3,13 ^B	1,44 ^{AB}	0,68
		Y. S. 6 sa	1,63 ^{AB}	0,13 ^A	3,00 ^B	1,50 ^{AB}	0,85
I C H	<i>Dasytricha</i>	Y. Ö.	0,94 ^{AB}	1,00 ^{AB}	0,31 ^A	1,75 ^B	0,42
	<i>ruminantium</i>	Y. S. 3 sa	0,75	2,18	0,38	1,38	0,10
		Y. S. 6 sa	1,25	0,94	0,31	1,13	0,61
O L I	Entodinium	Y. Ö.	86,13	83,37	80,31	83,31	4,19
	spp.	Y. S. 3 sa	87,12	80,25	77,12	82,63	3,52
		Y. S. 6 sa	85,19	85,24	79,50	82,81	5,11
I G O	Diplodinium	Y. Ö.	4,69 ^A	14,62 ^B	11,38 ^B	8,13 ^{AB}	1,79
	spp.	Y. S. 3 sa	6,50	7,54	14,06	9,06	2,73
		Y. S. 6 sa	9,06	11,51	13,12	9,00	3,49
T R I	Entodinium	Y. Ö.	4,38	0,44	1,62	0,56	2,25
	spp.	Y. S. 3 sa	3,06	0,75	1,31	0,50	1,78
		Y. S. 6 sa	2,69	0,94	0,81	0,62	1,45
C H	<i>Ophryoscolex</i>	Y. Ö.	1,50	0,00	0,50	0,50	0,93
	<i>caudatum</i>	Y. S. 3 sa	0,88	0,13	0,50	0,50	0,54
		Y. S. 6 sa	0,50	0,11	0,25	0,13	0,55

I, II : % 70 Kaba yem + % 30 Konsantre yem

III, IV : % 30 Kaba yem + % 70 Konsantre yem

* : *accharomyces cerevisiae* canlı maya kültürü

** : Ortalamanın Standart Hatası

A,B,C : Aynı satırda değişik harfler taşıyan grup ortalamaları arasındaki fark önemlidir (P < 0.05).

değerlerini sırasıyla 6,90-6,91; 5,98-5,93 ve 6,16-6,19 düzeylerinde benzer değerler elde etmişlerdir. Sc canlı maya kültürünün laktik asiti sindiren bakterilerin sayılarını ve etkinliklerini artırarak, laktik asit yoğunluğunu düşürdüğü, buna bağlı olarak da rumen pH'sını artırdığı ve rumen pH'sında aşırı değişimleri önlediği bildirilmektedir (17,21,37). Sc canlı maya kültürünün rumende, hidrojen kullanan asetojenik bakterileri uyarıp, asetat üretimini artırarak ve hidrojen

iyonlarını absorbe ederek rumen pH'sını yükseltebileceği bildirilmektedir (21,38). Angeles ve ark. (16) ile Andrighetto ve ark. (1) ise koyunlarda yaptıkları çalışmada Sc canlı maya kültürünün rumen pH değerini düşürdüğünü belirtmişlerdir.

Sc canlı maya kültürü toplam protozoa sayısını Rasyon II ve III'de sadece yemleme öncesi dönemde, istatistiksel önem düzeyinde olmamakla beraber artırma eğilimindedir (Tablo 2). Bunun nedeni Sc canlı maya kültürünün bu

dönemde pH'daki aşırı değişimleri önleyerek, stabil bir rumen ortamı sağlamasına bağlanabilir. Tablo 2 incelendiğinde yemlemeden önce pH değerinde Sc canlı maya kültürü katılan gruplarda rasyon farkına bağlı olabilecek değişiklikler daha az olmuştur. Ayrıca yemleme öncesi dönemde Rasyon II ve III ile beslenen toklularda maya hücreleri ortama rumen mikroorganizmalarının sayısını artırıcı peptitleri daha etkin bir şekilde salgılamış olabilirler (21). Jouany ve ark. (13) da Sc canlı maya kültürünün toplam protozoa sayısını artırdığını bildirmişlerdir. Sc canlı maya kültürünün düşük kaliteli diyetle beslenen hayvanlarda toplam protozoa sayısını yükselttiğine ilişkin bildirimler de bulunmakla birlikte (39,40), rasyondaki kaba yem düzeyinin de protozoa topluluğu üzerine etkili olduğu ileri sürülmektedir (41). Bu çalışmada hem kaba hem de konsantre yem ağırlıklı beslemede yemlemeden sonra 3. saat ve yemlemeden sonra 6. saatlerde toplam protozoa sayılarına Sc canlı maya kültürünün önemli bir etkisi gözlenmemiştir (Tablo 2). Yapılan çalışmaların bir kısmında Sc canlı maya kültürünün toplam protozoa sayısına etki etmediği bildirilmektedir (14-16). Arcos-Garcia ve ark. (15) rasyonlarına 3 g/gün Sc canlı maya kültürü ilave edilen ve edilmeyen koyunlarda yaptıkları çalışmada, rumen sıvısı toplam protozoa sayısını 590 ve $550 \times 10^3 \text{ ml}^{-1}$ rumen sıvısı olarak elde etmişler ve Sc canlı maya kültürünün toplam protozoa sayısını bir miktar artırmasına rağmen bu artışın istatistiksel önem düzeyinde olmadığını vurgulamışlardır.

Çalışmada Sc canlı maya kültürünün kaba ve konsantre yem ağırlıklı rasyona ilavesinin, koyunların rumen sıvısı TUYA, $\text{NH}_3\text{-N}$ düzeyine önemli bir etkisi saptanamamıştır (Tablo 2). Elde edilen sonuçlar Sc canlı maya kültürünün rumen sıvısı TUYA miktarına (18) ve $\text{NH}_3\text{-N}$ düzeyine (14,16) etki etmediğini bildiren çalışmalarla uyumludur. Bazı çalışmalarda ise Sc canlı maya kültürünün TUYA miktarını azalttığı (14), $\text{NH}_3\text{-N}$ düzeyini ise artırdığı (1,15) bildirilmektedir. Sc canlı maya

kültürü rumen sıvısı Na^+ , K^+ düzeyleri ile selülitik etkinlik üzerine önemli bir etkisi gözlenmemiştir (Tablo 2). Sc canlı maya kültürü üzerinde yapılan çalışmalarda bulunan bu farklı sonuçlar hayvanların farklı oranlarda kaba ve konsantre yemlerle beslenmesine ve rasyonların içeriklerine bağlanabilir (15). Değerlendirilen rumen sıvısı parametrelerinin tamamı bildirilen normal sınırlar içerisinde (32,33,35).

Tablo 3'deki protozoa türlerinin yüzde dağılımları incelendiğinde rasyona ve beslenme zamanına göre değiştiği gözlenmiştir. Buna göre yemleme öncesi konsantre yem ağırlıklı beslemede *Dasytricha ruminantium*'un yüzde oranının azaldığı, yemleme öncesi kaba yem ağırlıklı beslemede ise *Diplodinium* spp. oranının arttığı görülmektedir. Sc canlı maya kültürünün protozoonların yüzde dağılımı üzerine etkisinin olmadığını (25), *Epidinium* oranında istatistiksel önem düzeyinde olmayan bir artışa neden olduğunu (24) ve *Dasytricha ruminantium*'u arttırma eğiliminde olduğunu (25) bildiren çalışmalar bulunmaktadır. Sc canlı maya kültürünün protozoonların yüzde dağılımı üzerine etkisi rasyonların hayvanlara sunulma ve örnek alma zamanlarındaki farklılıklar ile çalışmalarda kullanılan rasyonların farklı özellikte olmasına bağlı olabilir.

Sc canlı maya kültürüne bağlı olmayan, istatistiksel önem düzeyindeki değişiklikler (rumen sıvısı $\text{NH}_3\text{-N}$, Na^+ ve K^+ ile *Isotricha intestinalis*, *Isotricha prostoma* ve *Diplodinium* spp.), hayvanların farklı kaba ve konsantre yem ağırlıklı olarak farklı rasyonlarla beslenmesine bağlı olabilir.

Sonuç olarak araştırmada kaba ve konsantre yem ağırlıklı beslenen Kıvrık tokluların rasyonlarına eklenen Sc canlı maya kültürünün *Dasytricha ruminantium* ve *Diplodinium* spp.'nin yüzde dağılımlarını değiştirme ($P < 0,05$) ve toplam protozoa sayısını artırma eğilimi ($P > 0,05$) dışında incelenen diğer rumen sıvısı parametreleri üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı saptanmıştır.

Kaynaklar

1. Andrighetto, I., Bailoni, L., Cozzi, G., Beriaghi, P.: Effects of yeast culture addition on digestion in sheep fed a high concentrate diet. *Small Rum. Res.*, 1993; 12: 27-34.
2. Williams, P.E., Newbold, C.J.: Rumen probiosis: The effect of novel microorganisms on rumen fermentation and ruminant productivity. *Recent Advances in Animal Nutrition*, UK, Butterworths Pub., 211- 227, 1990.
3. AAFCO: Association of American Feed Control Officials. "Feed Ingredient Definitions", Official Pub., USA, 285, 1997.
4. Galip, N., Aydın, C., Yaman, K., Biricik, H., Türkmen, İ.İ.: Maya kültürünün (*Saccharomyces cerevisiae*) süt sığırlarında bazı kan parametreleri ve süt verimine etkisi. *Uludağ Üniv. Vet. Fak. Derg.*, 1999; 18: 109-118.

5. Newbold, C.J., Wallace, R.J., Chen, X.B., McIntosh, F.M.: Different strains of *Saccharomyces cerevisiae* differ in their effects on ruminal bacterial numbers in vitro and in sheep. *J. Anim. Sci.*, 1995; 73: 1811-1818.
6. Williams, P.E., Tait, C.A., Innes, G.M., Newbold, C.J.: Effects of the inclusion of yeast culture (*Saccharomyces cerevisiae* plus growth medium) in the diet of dairy cows on milk yield and forage degradation and fermentation patterns in the rumen steers. *J. Anim. Sci.*, 1991; 69: 3016-3026.
7. Gomez-Alarcon, R.A., Dudas, C., Huber, J.T.: Influence of cultures of *Aspergillus oryzae* on rumen and total tract digestibility of dietary components. *J. Dairy Sci.*, 1990; 73: 703-710.
8. Wiedmeier, R.D., Arambel, M.J., Walters, J.L.: Effect of yeast culture and *Aspergillus oryzae* fermentation extract on ruminal digestibility. *J. Dairy Sci.*, 1987; 70: 2063-2068.
9. Williams, P.E.: The mode of action of yeast culture in ruminal diets: a review of the effect on rumen fermentation patterns. *Biotechnology in the Feed Industry*, Alltech Tech. Publ., Nicholasville, USA, KY, 65, 1989.
10. Dawson, K.A., Girard, I.D.: Biochemical and physiological basis for the stimulatory effects of yeast preparations on ruminal bacteria. *Proceedings of Alltech's 13th Annual Symposium on Biotechnology in the Feed Industry*. Nottingham University Press, Loughborough, Leics. UK, 1997.
11. Church, D.C.: "Digestive Physiology and Nutrition of Ruminants", Vol 1, USA, Metropolitan Printing Co., 166-211, 1976.
12. Panda, A.K., Rameshwar, S., Pathak, N.N., Singh, R.: Effect of dietary inclusion of *Saccharomyces cerevisiae* on rumen fermentation in crossbred calves. *Indian J. Anim. Nutr.*, 1999; 16: 291-294.
13. Jouany, J.P., Mathieu, F., Senaud, J., Bohatier, J., Bertin, G., Mercier, M.: The effect of *Saccharomyces cerevisiae* and *Aspergillus oryzae* on the digestion of the cell wall fraction of a mixed diet in defaunated and refaunated sheep rumen. *Reprod. Nutr. Dev.*, 1998; 38: 401-416.
14. Corona, L., Mendoza, G.D., Castrojen, F.A., Crosby, M.M., Cobos, M.A.: Evaluation of two yeast cultures (*Saccharomyces cerevisiae*) on ruminal fermentation and digestion in sheep fed a corn stover diet. *Small Rum. Res.*, 1999; 31: 209-214.
15. Arcos-Garcia, J.L., Castrejon, F.A., Mendoza, G.D., Perez-Gavilan, E.P.: Effect of two commercial yeast cultures with *Saccharomyces cerevisiae* on ruminal fermentation and digestion in sheep fed sugar cane tops. *Livest. Prod. Sci.*, 2000; 63: 153-157.
16. Angeles, C., Mendoza, M.G.D., Cobos, P.M.A., Crosby, G.M.M., Castrejon, P.F.A.: Comparison of commercial yeast culture (*Saccharomyces cerevisiae*) on ruminal fermentation and digestion in sheep fed on corn stover diet. *Small Rum. Res.*, 1998; 31: 45-50.
17. Martin, S.A., Nisbet, D.J., Dean, R.G.: Influence of a commercial yeast supplement on the in vitro ruminal fermentation. *Nutr. Rep. Int.*, 1989; 40: 395-403.
18. Newbold, C.J., Williams, P.E.V., McKain, N., Walker, A., Wallace, R.J.: The effect of yeast culture on yeast number and fermentation in the rumen of sheep. *Proc. Nutr. Soc.*, 1990; 47 A: 49.
19. Harrison, G.A., Hemken, R.W., Dawson, K.A., Harmon, R.J., Newman, K.E., Morehead, M.C.: Yeast culture supplement in diets of lactating cows. I. Effects on rumen fermentation patterns and microbial populations. *J. Dairy Sci.*, 1987; 70 (suppl. 1): 218.
20. Erasmus, L.J., Botha, P.M., Kistner, A.: Effect of yeast culture supplement on production, rumen fermentation, and duodenal nitrogen flow in dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 1992; 75: 3056-3065.
21. Dawson, K.A., Tricarico, J.: The Evaluation of Yeast Cultures—20 Years of Research. Navigating from Niche Markets to Mainstream. Alltech's 16th Annual European, Middle Eastern and African Lecture Tour. 2002, 26-43.
22. Roa, V.M.L., Barcena-Gama, J.R., Gonzalez, M.S., Mendoza, M.G., Ortega, C. M.E., Garcia, B.C.: Effect of fiber source and yeast culture (*Saccharomyces cerevisiae*¹⁰²⁶) on digestion and the environment in the rumen of cattle. *Anim. Feed. Sci. Technol.*, 1997; 64: 327-336.
23. Kochanov, N.Y.: "Metabolism in the rumen and ions equilibrium in the organism of ruminants". Institute of Biology, Komi Branch of the Academy of Sciences, USSR, Syktyvar, 1-25, 1982.
24. Mathieu, F., Jouany, J.P., Senaud, J., Bohatier, J., Bertin, G., Mercier, M.: The effect of *Saccharomyces cerevisiae* and *Aspergillus oryzae* on fermentations in the rumen of faunated and defaunated sheep; protozoal and probiotic interactions. *Reprod. Nutr. Dev.*, 1996; 36: 271-287.
25. Arakaki, L.C., Stahringer, R.C., Garrett, J.E., Dehority, B.A.: The effects of feeding monensin and yeast culture, alone or in combination, on the concentration and generic composition of rumen protozoa in steers fed on low-quality pasture supplemented with increasing levels of concentrate. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 2000; 84: 121-127.
26. Doreau, M., Jouany, J.P.: Effect of a *Saccharomyces cerevisiae* culture on nutrient digestion in lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 1998; 81: 3214-3221.
27. Fiems, L.D., Cottyn, B.G., Dussert, L., Vanacker, J.M.: Effect of viable yeast culture digestibility and rumen fermentation in sheep fed different types of diet. *Reprod. Nutr. Dev.*, 1993; 33: 43-49.
28. NRC (National Research Council) Nutrient requirements of sheep. 6th ed. National Academy Press, Washington, 1985.
29. Markhom, R.: A steam distillation apparatus suitable for microkjeldahl analysis. *Biochem. J.*, 1942; 36: 790.
30. Ogimoto, K., Imai, S.: Atlas of Rumen Microbiology, Japan Scientific Societies Press, Tokyo, 1981.
31. Jenway: Operation manual for PFP-7 flame photometer, Jenway Ltd., Essex, UK.
32. Eksen, M., Kocabatmaz, M., Durgun, Z., Keçeci, T., Keskin, E., Kaya, Ş.: Kuru yoncanın koyunların tükürük, rumen içeriği ve kanında Na, K, P ve N düzeyleri ile tükürük sekresyonu üzerine etkisi, *Hayvancılık Araşt. Derg.*, 1992; 2: 35-39.

33. Petkov, A., Enev, E.: Rumen digestion parameters in lambs fed with pelleted diet. Ann. Rech. Vet., 1979; 10: 440-441.
34. Sümbüloğlu, K., Sümbüloğlu, V.: Biyoistatistik, 8. baskı, Hatipoğlu Yayınevi, Ankara, 1998.
35. Aydın, C., Biricik, H., Galip, N., Türkmen, İ.İ.: *Saccharomyces cerevisiae*'nin süt ineklerinde rumen protozoonları, rumen sıvısı sodyum, potasyumu ile toplam uçucu yağ asitleri üzerine etkisi. U.Ü. Vet. Fak. Derg., 2000; 19: 29-35.
36. Zelenak, I., Jalc, D., Kmet, V., Siroka, P.: Influence of diet and yeast supplement on in vitro ruminal characteristics. Anim. Feed Sci. Technol., 1994; 49: 211-221.
37. Rossi, F., Cocconcelli, P.S., Masore, F.: Effect of a *Saccharomyces cerevisiae* culture on growth and lactate utilization by the ruminal bacterium *Megasphare elsdonii*, Ann. Zootech., 1995; 44: 403-409.
38. Chaucheyras, F., Fonty, G., Bertin, G., Gouet, P.: In vitro H₂ utilization by a ruminal acetogenic bacterium cultivated alone or in association with an archaea methonogen is stimulated by a probiotic strain of *Saccharomyces cerevisiae*, Appl. Environ. Microbiol., 1995; 61: 3466-3467.
39. Ayala, O.J., Gonzalez, M.S., Mendoza, M.G., Barcena, G.R.: Effect of corn stover level and a yeast culture (*Saccharomyces cerevisiae*¹⁰²⁶) on growing lambs, J. Anim. Sci., 1973; (Suppl.1), 264.
40. Plata, P.F., Mendoza, M.G.D., Barcena-Gama, J.R., Gonzalez, M.S.: Effect of a yeast culture (*Saccharomyces cerevisiae*) on neutral detergent fiber digestion in steers fed oat straw based diets. Anim. Feed Sci. Technol., 1994; 49: 203-210.
41. Miranda, R.L.A., Mendoza, M.G., Gonzalez, S.S., Barcena, R.G.: Effect of *Saccharomyces cerevisiae* and *Aspergillus oryzae* and NDF level on ruminal fermentation. J. Anim. Sci., 1994; 72(Suppl. 1): 12.