

Saccharomyces Cerevisiae'nin Süt İneklerinde Rumen Protozoonları, Rumen Sıvısı Sodyum, Potasyumu İle Toplam Uçucu Yağ Asitleri Üzerine Etkisi

Cenk AYDIN* Hakan BİRİCİK** Nurten GALİP*** İ. İsmet TÜRKMEN****

Geliş Tarihi: 03.02.2000

Özet: Bu çalışma süt ineklerinde *Saccharomyces cerevisiae* canlı maya kültürünün rumen protozoalarının sayı ve yüzde dağılımları ile rumen sıvısı pH, sodyum (Na⁺), potasyum (K⁺) ve Toplam Uçucu Yağ Asidi (TUYA) miktarları üzerine etkisini incelemek amacı ile gerçekleştirildi.

Çalışmada aynı yaş ve süt verimine sahip toplam 24 baş Esmer ve Holstein ırkı süt ineği kullanıldı. Deneme boyunca hayvanlara konsantre yem ve bezelye silajı yedirildi. Deneme grubunun rasyonuna hayvan başına 10 g canlı maya kültürü (*Saccharomyces cerevisiae*) ilave edildi. Çalışma ilk iki haftası adaptasyon olmak üzere toplam 10 haftalık bir dönem boyunca devam etti.

Denemenin 1., 30., ve 60. günlerinde, sabah yemlemesinden 3 saat sonra, kontrol (K) ve deneme (Sc) grubu hayvanlardan rumen içeriği alınarak pH, protozoon sayısı ve identifikasyonu, TUYA ve rumen sıvısı Na⁺ ve K⁺ 'u yönlerinden incelendi.

Protozoa sayısı 30. günde Sc grubunda (122082.3 ± 8117.8 ml⁻¹, n=12) K grubundan (50694.8 ± 2120.5 ml⁻¹, n=12) daha yüksek (p<0.05) bulunurken, rumen sıvısı K⁺ miktarı ise 60. günde Sc grubunda (23.88 ± 2.58 mEq/l, n=12) K grubundan (26.42 ± 2.39 mEq/l, n=12) düşük (p<0.05) bulundu. Rumen sıvısında incelenen diğer parametreler açısından K ve Sc grupları arasında istatistiksel bir farklılığa rastlanmadı.

Çalışmada hem K hem de Sc grubunda *Holotricha* (*Isotricha* *prostoma*, *Isotricha* *intestinalis*, *Dasytricha* *ruminantium*) ve *Oligotricha* (*Entodinium* spp, *Epidinium* spp, *Diplodinium* spp, *Polyplastron* *multivesiculatum*, *Ophryoscolex* *caudatum*) sınıfına ait farklı protozoon türleri belirlendi.

İncelenen parametreler açısından *Saccharomyces cerevisiae* canlı maya kültürünün süt ineği rasyonlarına katılmasının rumen sıvısı değerleri üzerine önemli etkisinin olmadığı kararlaştırıldı.

Anahtar Kelimeler: Süt ineği, *Saccharomyces cerevisiae*, rumen parametreleri

The Effect of *Saccharomyces cerevisiae* on Rumen Protozoa, Na⁺, K⁺ and Total Volatile Fatty Acid of Rumen Fluid in Dairy Cattle

Summary: This study was carried out to investigate the effect of *Saccharomyces cerevisiae* on protozoa counts and percentage, pH, Na⁺, K⁺ and Total Volatile Fatty Acid (TVFA) of ruminal fluid in dairy cattle.

In this experiment, twentyfour Brown Turkish and Holstein dairy cows with the same age and milk yield were used. The cows were fed on concentrate and peas silage during experimental period. The ration of the experimental group animals was added 10 g live yeast culture (*Saccharomyces cerevisiae*) per head. The study lasted for ten weeks, two of which were for adaptation.

At the 1st, 30th and 60th day of the experiment 3 hours after morning feeding ruminal fluid content were taken from the control and experimental group animals and samples were tested for pH, protozoa counts and identification, total volatile fatty acids (TVFA), Na⁺ and K⁺ values.

* Araş. Gör. Dr.; U.Ü. Vet. Fak. Fizyoloji Anabilim Dalı, Bursa-Türkiye.

** Araş. Gör. Dr.; U.Ü. Vet. Fak. Hayvan Besleme ve Beslenme Hast. Anabilim Dalı, Bursa- Türkiye.

*** Yrd. Doç. Dr.; U.Ü. Vet. Fak. Fizyoloji Anabilim Dalı, Bursa-Türkiye.

**** Yrd. Doç. Dr.; U.Ü. Vet. Fak. Hayvan Besleme ve Beslenme Hast. Anabilim Dalı, Bursa – Türkiye.

Protozoa counts in 30'th day were found higher ($p < 0.05$) in Sc group ($122082.3 \pm 8177.8 \text{ ml}^{-1}$, $n=12$) than K group ($50694.8 \pm 2120.5 \text{ ml}^{-1}$, $n=12$), K^+ value in 60'th day were lower ($p < 0.05$) in Sc group ($23.88 \pm 2.58 \text{ mEq/l}$, $n=12$) than K group ($26.42 \pm 2.39 \text{ mEq/l}$, $n=12$). There was not any important difference between K and Sc groups in accordance with the other tested parameters.

In this study different protozoa classes belonging Holotricha (*Isotricha prostoma*, *Isotricha intestinalis*, *Dasytricha ruminantium*) and Oligotricha (*Entodinium spp*, *Epidinium spp*, *Diplodinium spp*, *Polyplastron multivesiculatum*, *Ophyroscolex caudatum*) were identified in both K and Sc groups.

It was concluded that addition of *Saccharomyces cerevisiae* live yeast culture to dairy cow ration has no significant effect on tested ruminal parameters.

Key Words: Dairy cattle, *Saccharomyces cerevisiae*, rumen parameters.

Giriş

Uzun yıllardır ruminantlarda verimliliği artırmak amacıyla rumen ekosisteminde yapılabilecek değişiklikler üzerinde çalışılmaktadır. Bu amaçla ruminantlarda Sodyum Bikarbonat'dan antibiyotiklere, çeşitli hormon ve hormon benzeri maddelere kadar pekçok ürün kullanılmaktadır^{1,2}. Bu maddelerden birisi de probiyotiklerdir (mikrobiyel yem katkı maddeleri) ve hayvanların sindirim sistemindeki mikroorganizma dengesini olumlu yönde değiştirdikleri bildirilmektedir³.

Süt sığırlarının beslenmesinde yem katkı maddesi olarak kullanılan probiyotiklerin içinde en çok bilineni "*Saccharomyces cerevisiae*" canlı maya kültürüdür⁴. Canlı maya kültürleri maya (*Saccharomyces cerevisiae*) ve mayanın yaşadığı vasattan oluşmaktadır⁵.

Rumen pH'sı hayvana sunulan yemin yapısına, yemlemeden sonra sıvı örneğinin alınmasına kadar geçen zamana, rumen içeriğinde biriken organik asit seviyesine ve üretilen tükürük miktarına göre değişmektedir⁶. Ayrıca içeriğin rumendeki durumuna göre üst, orta, alt ve en alt katmanlarda pH değerinin farklı olduğu vurgulanmakta ve üst katmanların pH değeri 5.93 iken en alt tabakalarda ise pH 6.43 olarak tespit edildiği bildirilmektedir⁷.

Canlı maya kültürlerinin rumen asiditesini normale yakın bir seviyede tutarak fibröz tip besin maddelerinin mikrobiyel fermentasyonunu kolaylaştırdıkları düşünülmektedir. Bunun yanında maya kültürünün yeter miktarda H^+ absorbe ederek rumen pH'sını yükseltebileceği de bildirilmektedir⁶. Yine bazı araştırmacılar⁸ canlı maya kültürlerinin rumendeki laktik asidi kullanan bakterilerin çoğalma ve aktivitelerini uyarıcı etkisine bağlı olarak rumen pH'sını yükselttiklerini savunurken, bazı çalışmalarda^{9,10} ise maya kültürlerinin propiyonik ve valarik asit gibi bireysel uçucu yağ asitleri (UYA)'nin miktarlarını artırarak pH'yı düşürdükleri vurgulanmaktadır.

Putnam ve ark.¹¹, 8 baş Holstein ineğinin farklı oranlarda ham protein içeren rasyonlarına *Saccharomyces cerevisiae* canlı maya kültürü ilave etmişler ve yemlemeden sonraki 2, 4, 6 ve 10. saatlerde alınan rumen sıvısı örneklerinde pH bakımından istatistiksel önemde bir fark bulamamışlardır.

Rumen fistülü açılmış 6 baş Holstein süt ineği ile yapılan ve %40 mısır silajı ve %60 konsantre yem karmasından oluşan rasyon uygulanmış başka bir çalışmada¹² ise, deneme grubunun rasyonuna 114 g/gün *Saccharomyces cerevisiae* canlı maya kültürü eklenmiş ve 6 hafta sonunda, sabah yemlemesinden 4 saat sonra alınan rumen sıvılarında pH, kontrol ve deneme gruplarında 5.64 ve 5.40 olarak tespit edilmiştir.

Rumende bulunan protozoa, bakteri, mantar, bakteriyofajlar ve besin maddeleri arasında karışık bir etkileşim vardır. Rumen protozoaları bakteri, mantar ve bitki parçacıkları ve kendilerinden daha küçük protozoaları sindirmektedirler. Bu sayede azot içeren (esas olarak amino asitler, pürinler, pirimidinler) ve steroller gibi özel besin gereksinimlerini karşılamanın yanısıra rumene de bakterilerin çoğalmaları için gerekli sindirim ürünlerini salıvermektedirler^{13,14}. Rumen içeriği protozoa sayısının ruminantlarda 200 bin - 2 milyon ml^{-1} rumen sıvısı arasında değiştiği vurgulanırken⁶, Kocabatmaz ve ark.¹⁵, Yerli Kara Besi Sığırları'nda protozoa sayısını 294 bin - 486 bin ml^{-1} rumen sıvısı arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Plata ve ark.¹⁶ da süt ineklerinde yaptıkları bir çalışmada canlı maya kültürünün protozoa sayısını arttırdığını, bunu da *Saccharomyces cerevisiae*'nin yemin sindirilebilirliğinde meydana getirdiği artışa bağlamışlardır.

Rumende bulunan protozoalardan Holotrich sınıfı altında incelenen *Isotricha prostoma*, *Isotricha intestinalis* ve *Dasytricha ruminantium*, eriyebilir karbonhidratları parçala-

yıp metabolize eder ve bunları enerji kaynağı olarak kullanırlar. Oligotrich türler ise özellikle de Eudiplodinium ve Ophyroscolex türleri bitki hücre duvarlarındaki parçacıklar ve kloroplastlar ile beslenmektedir¹⁴. Protozoonların yüzdesi rasyona, mevsime ve coğrafik yerleşime göre değiştiği ve sığırlarda protozoa populasyonununun 12 türden oluştuğu bildirilmektedir⁶.

Ruminantlarda besin maddeleri, rumendeki mikroorganizmaların fermentatif aktivitesi sonucu asetik, propiyonik, bütirik ve diğer yağ asitleri gibi uçucu yağ asitlerine (UYA) parçalanmaktadır. Daha sonrada UYA okside edilip bağırsaklardan emilmektedir. TUYA miktarına protozoa katkısının ne olduğu kesin olarak hesaplanmasa da Holotrich türlerin TUYA düzeyini %10 dolayında etkiledikleri bildirilmektedir¹⁷. Martin ve ark.¹⁸, in vitro rumen tekniği ile yaptıkları çalışmada Saccharomyces cerevisiae canlı maya kültürünün TUYA miktarını artırdığını tespit etmişlerdir. Rumen fistülü açılmış süt ineklerinde yapılan başka bir çalışmada¹⁹ ise canlı maya kültürünün TUYA miktarını değiştirmedeği vurgulanmaktadır. Carro ve ark.²⁰ da rumen kanülü takılmış, %50 mısır silajı ve %50 konsantre yem ile beslenen süt ineklerinde canlı maya kültürünün TUYA miktarını değiştirmedeğini bildirmişlerdir.

Rumen sıvısı besin maddeleri ve tükürük-tekine benzer mineral elementleri içermektedir. Rumen sıvısındaki makro mineraller özellikle de Na⁺ ve K⁺ tamponlama faaliyetine katılıp rumen sıvısının pH' sını fizyolojik sınırlar içinde tutmanın yanısıra, arzu edilen redoks potansiyelini ve ozmotik basıncın oluşmasını sağlarlar⁶. Rumen sıvısındaki toplam iyon miktarı 150-190 mEq/l arasında olup, bu miktarın yarısını Na⁺ iyonları, %30'unu ise K⁺ iyonları oluşturmaktadır²¹. Ön midelerdeki Na⁺, K⁺, NH₄⁺ gibi katyonların emilimi için etkili absorptif mekanizmalar vardır ve UYA'nin de %64'ü bu katyonlarla beraber taşınmaktadır. Ayrıca rumen sıvısındaki katyon miktarının artışı ile UYA emiliminin de arttığı bildirilmektedir. Bunun yanında luminal K⁺ miktarı arttıkça Na⁺ emilimi de artma eğilimi göstermektedir²².

Bu bilgiler ışığında çalışmanın amacı; süt ineği rasyonlarına yem katkı maddesi olarak katılan Saccharomyces cerevisiae'nin bazı rumen sıvısı parametreleri üzerine etkisinin olup olmadığını araştırmaktır.

Gereç ve Yöntem

Hayvan materyali:

Bu çalışmada Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü (TİGEM) Karacabey Tarım İşletmesi'nde bulunan yaş ve laktasyon verimi benzer 6 baş Esmer ve 18 baş Holstein ırkı toplam 24 baş süt ineği materyal olarak kullanıldı. Gruplar 3 baş Esmer ırk ve 9 baş Holstein ırkı olacak şekilde düzenlendi.

Yem:

Her iki gruba da grup yemlemesi şeklinde konsantre yem olarak günde 15 kg/baş toz süt sığırı yemi ve kaba yem olarak da 25 kg/baş bezelye silajı verildi. Konsantre yemin 9 kg'ı sabah, öğle ve akşam sağımları esnasında eşit miktarlarda, kalan kısmı ise kaba yem ile birlikte verildi. Verilen konsantre yemin bileşimi Tablo I'de, konsantre ve kaba yemin kimyasal kompozisyonları ise Tablo II' de sunulmuştur.

Ayrıca deneme grubunun yemlerine araştırma süresince hayvan başına 10 g/gün Saccharomyces cerevisiae canlı maya kültürü (5x10⁹ centrifugal units/g, YEA-SACC¹⁰²⁶®, Alltech Biotechnology Center, Nicholasville, Kentucky) ilave edildi.

Tablo I. Konsantre yemin bileşimi

| YEM MADDELERİ | KARIŞIM ORANLARI (%) |
|------------------------------|----------------------|
| Buğday | 30.0 |
| Arpa | 21.0 |
| Kepek | 10.0 |
| Pamuk Tohumu Küspesi | 15.0 |
| Ayçiçeği Tohumu Küspesi | 20.0 |
| Karbonat | |
| 1.3 | |
| Mermer Tozu | 1.5 |
| Tuz | 1.0 |
| Vitamin Karması ¹ | 0.1 |
| Mineral Karması ² | 0.1 |
| TOPLAM | 100 |

¹: Vitamin Karması: 1kg premiks içerisinde 15.000.000 IU Vit A, 3.000.000 IU Vit D₃, 30.000 mg Vit E, 4.000 mg BHT mevcuttur.

²: Mineral Karması: 5 kg premiks içerisinde 10.000 mg Manganez, 10.000 mg Demir, 10.000 mg Çinko, 10.000 mg Magnezyum, 5.000 mg Bakır, 100 mg Kobalt, 100 mg İyot, 882.000 mg Fosfor ve 1.176.000 mg Kalsiyum mevcuttur.

Tablo II. Bezelye silajı ve konsantre yemin kimyasal kompozisyonu*

| Yemler | KM % | HY % | HP % | HS % | HK % | AEM** |
|----------------|-------|------|-------|-------|-------|-------|
| Bezelye silajı | 30.18 | 4.60 | 16.42 | 22.42 | 14.24 | 42.30 |
| Konsantre yem | 89.55 | 3.29 | 16.90 | 6.86 | 5.58 | 67.34 |

* Analiz sonuçları % kuru madde esasına göre verilmiştir.

** Azotsuz ekstrakt madde değerleri hesaplama ile bulunmuştur.

KM: Kuru Madde, HY: Ham Yağ, HP: Ham Protein, HS: Ham Selüloz, HK: Ham Kül, AEM: Azotsuz Ekstrakt Maddeler.

Deneme süresi ve örneklerin alınması:

Deneme ilk iki haftası adaptasyon dönemi olmak üzere toplam 10 haftalık bir sürede gerçekleştirildi.

Gruplara ait süt ineklerinden denemenin 1., 30. ve 60. günlerinde, sabah yemlemesinden 3 saat sonra rumen içeriği alındı. Rumen içeriği ucuna vakum pompası ile arada 1 litrelik içerik toplama hacmine sahip cam kavanoz yerleştirilmiş bir rumen sondası yardımı ile her hayvandan en az 300 ml olacak şekilde toplandı.

Rumen sıvısı pH ölçümü:

Rumen sıvısı pH'sı rumen içeriği alınır alınmaz NEL mod 821 marka bir el pH metresi yardımı ile ölçüldü.

Protozoa sayımı ve identifikasyonu:

Protozoaların sayımı Mc Master Lam'ı kullanılarak yapıldı²³.

Protozoaların yüzde identifikasyonu ise çeşitli kaynaklardan elde ettiğimiz protozoaların şekil ve resimleri literatür ışığı altında değerlendirilerek ve toplam ikiyüz protozoon tanımlanıp yüzde değer şeklinde belirlenerek gerçekleştirildi^{6,23}.

Rumen Sıvısı Sodyum ve Potasyum Değerleri:

Rumen sıvısı sodyum ve potasyum değerleri 50 µl rumen sıvısı üzerine 10 ml distile su konularak Jenway Flame Photometer PFP7 cihazı ile fleymfotometrik olarak ölçüldü.

TUYA miktarı tayini:

Rumen sıvısı TUYA miktarı Markham'ın Steam Distilasyon Metodu ile belirlendi²⁴.

İstatistiksel değerlendirme:

Elde edilen sonuçların istatistiksel değerlendirilmesi STATISTICA paket programında

bağımsız örneklerde t-testi kullanılarak gerçekleştirildi²⁴.

Bulgular

Çalışmada elde edilen rumen içeriği protozoa popülasyonunu oluşturan protozoaların türleri ve yüzde dağılım oranlarına ait ortalama değerler, ortalamaya ait standart hatalar ve gruplar arası farklılıklar Tablo III'de; rumen sıvısı pH, protozoon sayısı, TUYA miktarı ile Na⁺ ve K⁺ düzeylerine ait ortalama değerler, ortalamaya ait standart hatalar ve gruplar arası farklılıklar ise Tablo IV'de verilmiştir.

Tartışma ve Sonuç

Araştırmada kaydedilen pH düzeyleri kontrol ve deneme gruplarında sırasıyla 1. gün 6.69 ve 6.56, 30. gün 5.96 ve 5.85, 60. gün ise 6.25 ve 6.55 şeklinde kaydedilmiştir (Tablo IV). Kontrol ve deneme grupları arasında istatistiksel düzeyde önemli bir farklılığa rastlanmamıştır. Çalışmada elde edilen rumen sıvısı pH değerleri canlı maya kültürünün pH değerlerini değiştirmediğini bildiren literatürler^{11,16,19} ile uyum içerisindeydi.

Tablo III. Süt ineklerinde protozoa popülasyonunu oluşturan protozoon türleri ve yüzde dağılımları

| Gruplar | ÖRNEKLEME GÜNLERİ | | | | | | | |
|--|------------------------------|----|-----------------------|-------------------|-------------------------|------|--------------------------|------|
| | | | I. Örnekleme (1. Gün) | | II. Örnekleme (30. Gün) | | III. Örnekleme (60. Gün) | |
| H O L O T | Isotricha prostoma | K | 8.58 | 1.90 | 3.25 | 1.23 | 3.42 | 1.18 |
| | | Sc | 9.83 | 1.67 | 3.00 | 1.00 | 5.42 | 2.27 |
| R I C | Isotricha intestinalis | K | 10.25 | 2.36 | 7.17 | 2.40 | 5.67 | 1.03 |
| | | Sc | 10.92 | 2.74 | 5.92 | 1.56 | 7.42 | 1.84 |
| H O L I G O T R I C H A | Dasytricha ruminantium | K | 1.25 | 0.50 | 2.08 | 0.56 | 0.25 | 0.18 |
| | | Sc | 3.00 | 0.74 | 1.67 | 0.34 | 0.17 | 0.11 |
| O L I G O T R I C H A | Entodinium spp. | K | 54.40 | 4.16 | 81.08 | 3.52 | 83.50 | 2.04 |
| | | Sc | 55.67 | 6.11 | 83.08 | 2.15 | 82.50 | 3.42 |
| E P I D I N I U M | Epidinium spp. | K | 3.42 | 1.32 | 2.17 | 0.42 | 2.83 | 0.77 |
| | | Sc | 3.92 | 0.84 | 2.08 | 0.71 | 1.75 | 0.60 |
| D I P L O D I N I U M | Diplodinium spp. | K | 18.33 | 2.76 | 2.58 | 0.62 | 1.00 | 0.46 |
| | | Sc | 16.08 | 3.43 | 2.50 | 0.71 | 1.08 | 0.38 |
| O P H Y R O S C O L E X | Ophryoscolex caudatum | K | 1.33 | 0.68 | 0.58 | 0.26 | 0.50 | 0.26 |
| | | Sc | 0.17 | 0.11 | 0.92 | 0.50 | 0.00 | 0.00 |
| | Polypastron multivesiculatum | K | 1.50 | 0.58 ^a | 1.08 | 0.42 | 2.42 | 0.86 |
| | | Sc | 0.17 | 0.11 ^b | 1.50 | 0.36 | 1.67 | 0.84 |

Her değer ortalama ± standart hatayı göstermektedir (n=12)

K: Konsantre yem ve bezelye silajı ile beslenen grup (Kontrol grubu)

Sc: Konsantre yem ve bezelye silajına ilaveten hayvan başına 10g "Saccharomyces cerevisiae" canlı maya kültürü eklenen grup (Deneme grubu)

^{a, b}: Aynı sütünde değişik harfler taşıyan grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemlidir (p<0.05)

Rumen sıvısı örneklerinde yapılan analizlerde kontrol ve deneme gruplarının protozoa sayıları 1. günde 94582 ve 158330, 30. günde 50694 ve 122082, 60. günde ise 146248 ve 199581 ml⁻¹ rumen sıvısı olarak bulunmuştur (Tablo IV). *Saccharomyces cerevisiae*'nin rumen-deki protozoa sayısını tüm örnekleme günlerinde arttırdığı, fakat sadece 30. gündeki artışın istatistikî düzeyde önemli ($p < 0.05$) olduğu görülmektedir. Çalışmadaki veriler Plata ve ark.'nın¹⁶ bildirdiği maya kültürü grubuna ait 205800 ml⁻¹ rumen sıvısı değeri ile uyum içerisindedir. Diğer bir çalışmada da Putnam ve ark.¹⁰ maya kültürünün toplam protozoa sayısını % 10-20 oranında arttırdığını bildirmişlerdir. Protozoa sayısındaki bu yükselme *Saccharomyces cerevisiae* canlı maya kültürünün bitkisel liflerin sindirilebilirliğinde artışa neden olmasına bağlanabilir¹⁶.

Tablo IV. Süt ineklerinde örnekleme günlerine bağlı pH, protozoon sayısı, TUYA, rumen sıvısı sodyum ve rumen sıvısı potasyum miktarlarındaki değişiklikler

| ÖRNEKLEME GÜNLERİ | | | | | | | |
|--|----|-----------------------|--------|-------------------------|---------------------|--------------------------|-------------------|
| Gruplar | | I. Örnekleme (1. Gün) | | II. Örnekleme (30. Gün) | | III. Örnekleme (60. Gün) | |
| pH | K | 6.69 | 0.04 | 5.96 | 0.06 | 6.25 | 1.13 |
| | Sc | 6.56 | 0.07 | 5.85 | 0.10 | 6.55 | 0.08 |
| Protozoa Sayısı (ml ⁻¹ rumen içeriği) | K | 94582.6 | 6858.2 | 50694.8 | 2120.5 ^a | 146248.7 | 9975.6 |
| | Sc | 158330.8 | 1009.0 | 122082.3 | 8117.8 ^b | 199581.5 | 20376.8 |
| TUYA (mmol / l) | K | 117.56 | 5.33 | 145.56 | 4.11 | 144.79 | 6.33 |
| | Sc | 111.29 | 5.06 | 150.12 | 5.46 | 121.00 | 6.90 |
| Rumen sıvısı Sodyum (mEq/l) | K | 126.25 | 6.26 | 119.83 | 8.13 | 113.00 | 13.90 |
| | Sc | 127.75 | 8.02 | 120.75 | 5.10 | 114.50 | 8.31 |
| Rumen sıvısı Potasyum (mEq/l) | K | 26.82 | 2.54 | 26.63 | 1.92 | 26.42 | 2.39 ^a |
| | Sc | 26.96 | 2.49 | 25.32 | 1.83 | 23.88 | 2.58 ^b |

Her değer ortalama \pm standart hatayı göstermektedir (n=12)

K: Konsantre yem ve bezelye silajı ile beslenen grup (Kontrol grubu)

Sc: Konsantre yem ve bezelye silajına ilaveten hayvan başına 10g /gün "*Saccharomyces cerevisiae*" canlı maya kültürü eklenen grup (Deneme grubu)

^{a, b}: Aynı sütunda farklı harfler taşıyan grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemlidir ($p < 0.05$)

Saccharomyces cerevisiae canlı maya kültürü genelde TUYA miktarından çok, bireysel UYA'lerinin oranları üzerine etkilidir^{19,20}. Çalışmada kontrol ve deneme gruplarına ait TUYA miktarı 1., 30. ve 60. günlere ait örnekleme sırası ile 117.56 ve 111.29; 145.56 ve 150.12; 144.79 ve 121.00 mmol/l olarak tespit edilmiş ve gruplar arasında istatistiksel düzeyde farka rastlanılmamıştır. Bulgularımız Plata ve ark.'nın¹⁶ ma-

ya kültürü ilave edilmiş grupta tespit ettikleri 57.7 mmol/l ve Wiedmeier ve ark.'nın¹⁹ 66.40 mmol/l'lik değerlerinden yüksek olmakla beraber, bu çalışmalarda kontrol ve deneme grupları arasında TUYA açısından farklılığa rastlanılmaması yönüyle benzerlik göstermektedir.

Rumen içeriği metabolitlerinin çoğu hayvana sunulan rasyona, beslenme biçimine ve örnekleme zamanlarına bağlı olarak değişiklik gösterir²⁷. Çalışmada örnekleme 1., 30. ve 60.günlerine ait Na⁺ değerleri kontrol ve deneme gruplarında sırasıyla 126.25 ve 127.75; 119.83 ve 120.75; 113.00 ve 114.50 mmol/l, K⁺ düzeyleri ise sırasıyla 26.82 ve 26.96; 26.63 ve 25.32; 26.42 ve 23.88 olarak saptanmıştır (Tablo IV). Kontrol ve deneme grupları arasında istatistiksel önem düzeyinde tek farklılığa çalışmanın 60. gününde K⁺ düzeyleri arasında rastlandı ($p < 0.05$). Bulgular Tucker ve ark.'nın²⁶ Holstein sığırlarda elde ettikleri 165.7 mEq/l'lik rumen sıvısı Na⁺ değerinden düşük iken, aynı çalışmada bildirilen 26.5 mEq/l'lik K⁺ değeriyle ise benzerlik göstermektedir. Diğer taraftan kontrol ve deneme gruplarına ait örnekleme sonuçları Eksen ve ark.'nın²⁷ bildirdikleri 24.22 mEq/l'lik rumen içeriği Na⁺ değerinden yüksek iken 59.29 mEq/l olarak belirttikleri K⁺ düzeyinden ise düşüktür. *Saccharomyces cerevisiae* canlı maya kültürünün süt sığırlarında rumen sıvısı Na⁺ ve K⁺ düzeylerine ne derecede ve ne şekilde etki yaptığına ilişkin yeterli sayıda literatür bulunamamıştır. Kontrol ve deneme grupları

Na⁺ ve K⁺ miktarları arasında bulunan farklılığa kültürlerinin rumen sıvısı osmolaritesini değiştirmesine^{28,29} veya rumen içeriği alımı esnasında, içeriğe tükürük karışmasına bağlı olarak ortaya çıkmış olabilir³⁰.

Rumen içeriği protozoa populasyonu farklı türlerde protozoonlardan oluşmaktadır^{13,14}. Yapılan çalışmada hem kontrol hem de deneme gruplarındaki protozoa populasyonunun 8 farklı protozoon türünden meydana geldiği belirlendi (Tablo III). Gruplar arasındaki protozoonların yüzde oranları arasındaki tek farklılık 1. örnekleme gününde *Polyplastron multivesiculatum*'da gözlemlendi ($p < 0.05$). Protozoa populasyonunu oluşturan tür sayısı açısından elde edilen bulgular bazı çalışmalar^{15,26} ile benzerlik gösterirken bazı kaynak bildirimlerinden^{6,13} ise düşük bulundu.

Sonuç olarak süt ineklerinin yemlerine katılan *Saccharomyces cerevisiae* canlı maya kültürü çalışmada incelenen rumen sıvısı parametreleri

üzerinde önemli bir değişikliğe yol açmamakla birlikte, söz konusu maya kültürünün daha birçok suşunun bulunduğu da göz önüne alınarak bu alanda farklı sığır ırklarında ve farklı yem formleri ile yapılacak denemelerin yararlı olacağı kanısına varılmıştır.

Kaynaklar

1. ARMSTRONG, D.G.: Gut active growth promoters, control and manipulation of animal growth. Butterworths, London, 21-37, (1986).
2. ŞEKER, E., EKSEN, M., KESKİN, E., BAYTOK, E., BALEVİ, T., SEZEN, S.: Kuzu rasyonlarına değişik düzeylerde katılan sodyum bikarbonatın besi performansı, bazı kan ve rumen sıvısı metabolitleri üzerine etkileri. Hay. Araş. Derg., 3: 2, 93-97, (1993).
3. FULLER, R.: Probiotic in man and animals. Journal of Applied Bacteriology, 66: 365-368, (1989).
4. JOUANY, J.P.: The Rumen Microbial Metabolism and Ruminant Digestion. INRA Editions, Paris, 27-38, (1991).
5. WALLACE, R.J.: Ruminant microbiology, biotechnology and ruminant nutrition: Progress and problems, J. Anim. Sci. 72: 2992-3003, (1994).
6. CHURCH, D.C.: Digestive Physiology and Nutrition of Ruminants, Vol 1, Metropolitan Printing Co., 166-211, (1976).
7. İMREN, H. Y.: Sığırlarda Sindirim Bozukluklarında Rumen İçeriğinin Tetkiki ve Tedavideki Rolü., Lalahan Zootekni Araştırma Enstitüsü Deneme Çiftl. Md. Basım Servisi, 3-19, (1978).
8. WILLIAMS, P.E.V., TAIT, C.A.G., 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 off steers. J. Anim. Sci., 69: 3016-3026, (1996).
9. CHIQUETTE, J.: *Saccharomyces cerevisiae* and *Aspergillus oryzae*, used alone or in combination, as a feed supplement for beef and dairy cattle. Can. J. Anim., 75: 405-15, (1995).
10. HARRISON, G. A., HEMKEN, R. W., DAWSON, K. A., HARMON, R. J., BARKER, K. B.: Influence of addition of yeast culture supplement to diets of lactating cows on ruminal fermentation and microbial populations. J. Anim. Sci., 73: 1811-1818, (1995).
11. PUTNAM, D. E., SCHWAB, C. G., SOCHA, M. T., WHITEHOUSE, N. L., KIERSTEAD, N. A., GARTHWAITE, B. D.: Effects of yeast culture in the diets of early lactation dairy cows on ruminal fermentation and passage of nitrogen fractions and amino acids to small intestine. J. Dairy Sci., 80: 1119-1125, (1997).
12. WOHLT, J. E., FINKELSTEIN, A. D., CHUNG, C. H.: Yeast culture to improve intake, nutrient digestibility and performance by dairy cattle during early lactation. J. Dairy Sci., 74: 1395-1400, (1991).
13. COLEMAN, G. S.: Protozoal-Bacterial Interaction in the Rumen. Penambul Books, 351-354, (1989).
14. PRINS, R. A.: The Rumen Ciliates and Their Functions. Dept. of Microbiology, Biology Center, University of Groningen, The Netherlands.
15. KOCABATMAZ, M., DURGUN, Z., EKSEN, M.: Yerli Kara Besi Sığırları'nın rumen protozoa populasyonu ile rumen içeriği ve kan metabolitleri üzerinde fosforun etkisi. Hayvancılık Araştırma Dergisi, 2: (1), 4-8, (1992).
16. PLATA, F., MENDORA, G. D., BARCENAGAMA, J. R., GONZALEZ, M.: Effect of yeast culture (*Saccharomyces cerevisiae*) on neutral detergent fiber digestion in steers fed oat straw based diets. Animal Feed Science and Technology, 49, 203-210, (1994).
17. MINATO, H., OTSUKA, M., SHIRASAKA, S., ITABASHI, H., MITSUMORI, M.: Colonization of microorganisms in the rumen of young calves. Jour. Of General and Applied Microbiology, 38: 5, 447-456, (1992).
18. MARTIN, S. A., NISBET, D. J., DEAN, R. G.: Influence of a commercial yeast supplement on the in vitro ruminal fermentation. Nutrition Reports International, 40: 2, 395-403, (1989).
19. WIEDMEIER, R. D., ARAMBEL, M. J., WALTERS, J. L.: Effects of yeast culture and *Aspergillus oryzae* fermentation extract on ruminal characteristics and nutrient digestibility. J. Dairy Sci., 70: 2063-2068, (1987).
20. CARRO, M. D., LEBZIEN, P., ROHR, K.: Effects of yeast culture on rumen fermentation, digestibility and duodenal flow in dairy cows fed a silage based diet. Livestock Production Science, 32: 219-229, (1992).
21. 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, (1982).
22. MARTENS, H., GABEL, G.: Transport of Na and Cl Across the Epithelium of Ruminants Forestomachs: Rumen and Omasum. Comp. Biochem. Physiol., 90A: 4, 569-575, (1988).
23. BOYNE, A. W., EADIE, J. M., RAITT, K.: The development and testing of a method of counting rumen ciliate protozoa. J. Gen. Microbiol., 17, 414-423, (1957).

24. MARKHAM, R.: A steam distillation apparatus suitable for micro-kjeldahl analysis. *Biochem. J.* Vol., 76, 790, (1942).
25. GÜRSAKAL, N.: *Bilgisayar Uygulamalı İstatistik*. Marmara Kitabevi Yayınları, Bursa, (1997).
26. TUCKER, W. B., HARRISON, G. A., HEMKEN, R. W.: Influence of dietary cation-anion balance on milk, blood urine and rumen fluid in lactating dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 71: 346-354, (1988).
27. EKSEN, M., KOCABATMAZ, M., DURGUN, Z., KEÇEÇİ, T., KESKİN, E., KAYA, Ş.: Kuru yoncanın koyunların tükürük, rumen içeriği ve kanında Na, K, P, ve N düzeyleri ile tükürük sekresyonu üzerine etkisi, *Hayvancılık Araştırma Dergisi*, 2: (1), 35-39, (1992).
28. TABARU, E., IKEDA, K., KADOTA, E., MURAKAMI, Y., YAMADA, H., SASAKI, N., TAKEUCHI, A.: Effects of osmolarity on water, electrolytes and VFA's absorption from the isolated ruminoreticulum in the cow. *Nippon Juigaku Zasshi*, Feb, 5: (21), 91-96, (1990).
29. BRYDF, E., BATA, A., LASZTITY, R., RAFAI, P.: LIVE-SAC a feed supplement containing *Saccharomyces cerevisiae* with buffering capacity for optimising ruminal fermentation., Budapest, 24-43, (1993).
30. WAGNER, D., ELMER-ENGLHARD, D.: Comparative trials of four probes for obtaining rumen fluid from adult cattle with regard to saliva flow into the aspirated sample. *Tierarztl Prax*, 16: (2), 133-138, (1998).