

## RUMİNANTLARDA PROBİYOTİKLERİN KULLANIMI ve RUMENE ETKİLERİ

Devrim SARIPINAR\*

Nesrin SULU\*\*

Yayın Kodu: 2003/38-D

**Özet:** Hayvanlar ve insanlar gastrointestinal kanallarında bulunan mikroorganizmalar sayesinde çeşitli hastalıklara karşı direnç sağlamaktadır. Mikroorganizmaların sayısı ve oranı beslenme, çevre faktörleri gibi durumlardan etkilenecek şekilde değişebilmektedir. Probiyotik ilaveleri ile gastrointestinal kanaldaki olumsuz değişimler en aza indirilirken, sağlıklı hayvanlarda hayvan sağlığı ve gelişimi üzerine olumlu etkiler oluşturulmaktadır. Bu kapsamda makalede; probiyotiklerin tanımı, genel özellikleri, etki mekanizmaları ile rumen işlev ve gelişimi üzerine etkileri ele alınmaktadır.

**Anahtar sözcükler:** Probiyotik, ruminant, rumen, bakteri, maya.

### The Use of Probiotics in Ruminant and Their Effects on Rumen

**Summary:** Human and animals gain immunity against the diseases due to the microorganisms placed in their gastrointestinal system. The number and rates of the microorganisms change due to the nutrition and environmental factors. The negative changes in gastrointestinal tract can be reduced to minimum by adding probiotics. This also has positive effects on the animal health and growth in healthy animals. In this article, probiotic, will be summarized with their description, characteristics, mode of action and effect on the function and growth of rumen.

**Keywords:** Probiotic, ruminant, rumen, bacteria, fungus.

### GİRİŞ

Probiyotikler; bağırsağın mikrobiyel dengesini geliştirerek konakçı hayvanda yararlı etkiler oluşturan, canlı mikrobiyel yem katkı maddeleridir<sup>1-4</sup>. Hayvanın direncini ve yemden yararlanmayı artırmak için rumene verilen canlı mikroorganizma kültürleri rumen probiyotikleri olarak adlandırılmaktadır<sup>5</sup>.

Gevişgetirenler tükettikleri organik besinlerin %50'sinden fazlasını rumende sindirirler. Bitkisel maddeler rumende, bakteri, protozoon ve anaerobik mantarların etkisiyle fermente edilir<sup>6</sup>. Rumendeki mikroorganizma topluluğu, gevişgetirenlerin bazı bitki toksinlerine karşı dayanıklılığını artırırken, oluşan fosfor ve sülfür gibi inorganik minerallerin kullanılabilirliğini sağlar. Rumende sentezlenen mikrobiyel protein, abomazum ve incebağırsaklara geçerek burada enzimatik sindirime uğrar. Kalınbağırsakta da az miktarda mikrobiyel sindirimin varlığından söz edilmektedir. Gevişgetirenler bu sayede, insanlar tarafından değerlendirilemeyen selülozu et ve süte çevirerek insanlığın yararına sunmaktadır<sup>7</sup>.

Gün geçtikçe artan dünya nüfusunun beslenmesinde, hayvansal üretimin önemli rolü vardır. Hayvansal

üretimin artırılması araştırmacıların üzerinde çalıştığı önemli bir konu olmuştur. Bu amaçla hormon ve benzeri maddelerin yemlerle kullanımı gündeme gelmiştir<sup>8</sup>. En önemli grubunu iyonofor antibiyotiklerin oluşturduğu, monensin, lasolocid, lysocellin, salinamisin, tetranasin gibi pekçok madde, rumende fermentasyon olaylarını geliştirmek için kullanılmaktadır<sup>9-11</sup>. İyonofor olmayan antibiyotikler, proteaz ve deaminaz inhibitörü bileşenler de bu amaçla kullanılmaktadır. Bu maddelerin hayvanlar üzerinde etkileri araştırılmış, rumen mikroorganizmaları ve hayvanın metabolizması üzerine olumlu etkileri olduğu bildirilmiştir. Ancak bu kimyasalların et ve süt üzerinde kalıntı bırakması insan sağlığı için sorun olmuştur<sup>3,12</sup>.

Ruminantlara yönelik yapılan çalışmalar, defaunasyon ve probiyotik ilaveleri ile mikrobiyel populasyonun geliştirilerek rumen gelişimi üzerine olumlu etkiler oluşturulacağını ve verimliliğin artırılabilirliğini göstermektedir<sup>6,13-15</sup>.

### PROBİYOTİKLERİN GENEL ÖZELLİKLERİ ve ETKİ MEKANİZMASI

İyi bir probiyotiğin evcil hayvanlarda büyümeyi hızlandırma ve hastalıklara dayanıklılığı artırma yetene-

\* Mustafa Kemal Üniversitesi Veteriner Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı, Antakya-TÜRKİYE

\*\* Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı, Ankara-TÜRKİYE

ğinde olması gerektiği bildirilmektedir<sup>3</sup>. Bunun yanında patojen ve toksik olmamalı, sindirim kanalında, canlılığını ve metabolizmasını sürdürebilme yeteneği olmalıdır. Probiyotikler verildiği hayvanın normal florasına uyum sağlamalı ve buradan izole edilmiş olmalıdır. Canlı olarak elde edilen probiyotiklerin istenilen titrede hazırlanabilmesi, yem ve saha şartlarında uzun zaman için kullanılabilme yeteneğinde olması gerektiği vurgulanmaktadır<sup>12,13,16</sup>.

Probiyotikler uzun yıllardır tanınmalarına rağmen etki mekanizmaları tam olarak belirlenememiştir. Etkileri, spesifik mikroorganizmalara, çevre faktörlerine, hayvan türlerine ve konakçı hayvanın fiziksel yapısına bağlı olduğundan kullanılan preparatları ve konakçıyı teker teker değerlendirmek gerekmektedir<sup>3,12</sup>.

Probiyotiklerin etki mekanizmasını açıklamak için çeşitli teoriler ileri sürülmektedir. Bu teoriler: Antibakteriyel maddelerin üretimi, gıdalar ve yapışma bölgeleri için rekabet etmek suretiyle bakteri sayısının baskılanması, enzim etkinliğinin artırılıp ya da azaltılarak mikrobiyel metabolizmanın değiştirilmesi, antikor ve makrofaj düzeyinin yükseltilerek bağışıklığın (immünitenin) uyarılmasıdır<sup>2,3,12</sup>.

### PROBİYOTİKLERİN KULLANIM ALANLARI ve HAYVANLARA VERİLİŞ ŞEKİLLERİ

Probiyotikler genel olarak enfeksiyöz bağırsak hastalıklarına karşı dayanıklılığı artırma, ishali ve alerjiyi azaltma, akyuvar fagositozunu artırma, tümörü önleme, hayvanlarda taşınma öncesi ve sonrası stresi ortadan kaldırma amacıyla kullanılmaktadır<sup>17</sup>.

İnsanlar, fareler, atlar, etçi ve sütçü sığırlar, domuzlar, kuzular ve kanatlılarda da probiyotik kullanımının faydaları bildirilmektedir<sup>2,14,16</sup>. Probiyotikler en yaygın ve etkin olarak, stresin oluşturduğu olumsuz etkileri en aza indirmek ve çiftlik hayvanlarında büyümeyi ilerletmek amacıyla kullanılmaktadır<sup>2,18</sup>. Uterusta steril olan yavru, doğumdan sonraki birkaç saat içinde anneden veya çevreden mikroorganizmaları alır. Bu mikroorganizmalar sindirim kanalında çoğalarak, mukoza epitel hücre yüzeylerinde koloniler oluşturur. Probiyotik uygulamasıyla faydalı bağırsak florası desteklenerek patojen mikroorganizmaların ve hastalıkların yerleşmesi önlenir<sup>2,12,19</sup>.

Probiyotik mikroorganizmalar, hayvanları taşıma sırasında ortaya çıkan; yüksek ısı, sıkışma, susuzluk gibi stres faktörlerinin etkisiyle oluşan ishal, ülser, ve-

rim düşüklüğü ve yemden yararlanmanın düşmesi gibi durumların en aza indirilmesini sağlar<sup>3</sup>.

Probiyotik uygulamasıyla kontamine çevrede doğum, yeterli kolostrum alınmaması, kötü beslenme, parazit enfestasyonları, boynuz kesimi, aşılama, kötü hava şartları, enfeksiyonlar gibi stres oluşturan durumlarda stresin oluşturduğu olumsuz etkiler en aza indirilmeye çalışılmaktadır. Streste kortikosteroid hormon salınımının artması sonucu, müsin yapımı ve salgılanması azalır. Bu da laktik asit bakterilerinin etkinliğini azaltır. Normal şartlarda ancak kalınbağırsaklarda ve incebağırsakların en alt bölümlerinde koloni oluşturabilen koliform bakteriler ve diğer patojen bakteriler stres halinde incebağırsak mukozası epiteli üzerine yerleşerek enfeksiyon oluşturabilmektedir<sup>2</sup>.

Probiyotik olarak rasyonlara katılan mikroorganizmaların stres durumunda yaptıkları olumlu etkiler şu şekilde sıralanmaktadır<sup>2,3,18</sup>:

- Laktik asit oluşturarak patojen mikroorganizmaların çoğalmalarını engellemek,
- Hidrojen peroksit salgılayarak patojenlerin üremesini sınırlamak,
- Bağırsak yüzeyine patojenlerden önce tutunup, besin için yarışmak,
- Bağırsak ortamında hızla çoğalarak patojen mikroorganizmalara yer bırakmamak,
- Hayvanlarla simbiyoz yaşayan ve sindirim enzimi salgılayan mikroorganizmaların çoğalmalarını teşvik etmek,
- B grubu vitaminlerin sentezlenmesine katkıda bulunmak,
- Çekici doğal tatları nedeniyle iştahı artırmak,
- Proteaz, lipaz, proteinaz, selülaz gibi sindirim enzimleri salgılamak,
- Toksik amin ve amonyak üreten mikroorganizmaların çoğalmalarını engelleyerek bağırsaklarda amin ve amonyak artışını engellemek,
- Fermentasyon sırasında, yağ asidi için ön madde olan asetati sentezlemek.

Probiyotik olarak kullanılacak mikroorganizmalar, hayvanlara çeşitli şekillerde verilebilir. Hazırlanma şekli, kullanım amacına bağlıdır. Yemlerine katılabildiği gibi dozu ayarlanarak kapsül, pasta, toz ve granüller şeklinde hayvanlara doğrudan da verilebilir<sup>3</sup>. Ruminantlarda kullanılan bazı probiyotiklerin ticari isimleri ve içerikleri şöyledir<sup>2,5</sup>: Probios (*Lactobacillus acidophilus*), Culbac (*Lactobacillus acidophilus*), Amylastim (*Streptococcus bovis* A.O. 24/85), Microstim (*Strepto-*

*coccus bovis* A.O. 24/85 ve iz elementler), Amaferm (*Aspergillus oryzae*), Yea-Sac (*Saccharomyces cerevisiae*).

## PROBİYOTİKLERİN RUMEN İŞLEV ve GELİŞİMİNE ETKİLERİ

Ruminantlarda yem alımının iyileştirilmesi amacıyla kullanılan probiyotikler bakteri, maya ve anaerobik mantarlardan oluşan doğal ürünlerdir. Rumen probiyotiklerinin sindirime etkileri ve verimde artış sağlamaları genellikle yavaş ve oldukça değişkendir<sup>5</sup>.

Bakteriyel ve fungal probiyotik uygulamalarının, rumen gelişim ve işlevleri üzerine olumlu etkileri bilinmektedir. Rumen probiyotiği olarak kullanılan bakteriler özellikle *Lactobacillus* ve *Streptococcuslar*'dır<sup>2,13</sup>. Yapılan bir çalışmada rumende bulunan bir bakteri olan *Propionibacterium acnes* probiyotik olarak yeni doğan ve annesinden ayrılarak ad libitum beslenen hayvanlara verilmiş, bu bakterinin fermentasyon ve mikroflorada olumlu değişiklik oluşturması sonucunda rumen metabolizmasının arttığı gösterilmiştir<sup>20</sup>. Genellikle fungal probiyotiklerden *Saccharomyces cerevisiae* ve *Aspergillus oryzae*'nin yetişkin ruminantlarda yemden yararlanmayı artırdığı ve ekonomik yarar sağladığı bildirilmektedir<sup>5,15</sup>. Fungal probiyotikler genç hayvanlarda, bakteriyel probiyotiklerin tamamlayıcısı olarak da rol oynarlar. Rasyona eklenen mayalar, kuzu ve buzağuların yem tüketimi ve canlı ağırlık kazancını artırır. *Aspergillus foetidus*'un, kuzularda değişen rumen fermentasyonunda olumlu etkilere sahip olduğu bildirilmektedir<sup>5</sup>.

### Bakteriyel Rumen Probiyotikleri

Yeni doğan ruminatlarda 38. saatten itibaren bakteriler rumen sıvısında görülmektedir. Hayvan 1-3 haftalık olduğunda bakteri türlerinin pek çoğu özellikle laktat üreten *Streptococcus bovis* ve *Lactobacilluslar*'dan oluşmaktadır. Selülolitik aktivite tam olarak 9-13. haftada gelişmekte ve rumendeki bakteri topluluğu bu sürede erişkinlerdekine benzemektedir. Rumende bulunan toplam bakteri sayısı yemin niteliğine, besleme sıklığına, iklime, hayvanın bireysel özelliğine ve protozoonların bulunup bulunmayışına göre farklılıklar gösterir. İlk haftalarda ön midelerin gelişiminin yetersizliği nedeniyle genç ruminantlarda canlı ağırlık kazancı düşüktür<sup>21</sup>. Kaniorava ve ark.<sup>20</sup> laktat üreten bakterilerle, büyümeleri için besin olarak laktat tüketen bakterilerin birlikte kullanımının, genç ruminantların rumen florası gelişimini olumlu etkileyeceğini düşünerek; laktat tüketen bakteri *Propionibacterium acnes*'i pro-

biyotik olarak kullanmışlardır. Çalışmalarında bakteriler arasındaki simbiyotik yaşam sonucu genç ruminantlarda amilolitik florada belirgin artış, rumen uçucu yağ asitleri (UYA) fizyolojik değerlerinde artış ile ishal ve solunum yolları enfeksiyonu görülme sıklığında düşüş olduğunu tespit etmişlerdir. Kaniorava ve ark.<sup>20</sup>, bu durumun *Propionibacterium acnes*'in propionik ve asetik asit üretimini uyarması sonucu oluştuğunu ileri sürmektedir. *Propionibacterium acnes*'in rumen sindirimi gelişimi üzerine olumlu etkileri yanında, bağışık yanıtta etkili olan B<sub>12</sub> vitamini üretimine, iştah ve genel sağlık üzerine de olumlu etkileri vardır. Vorebjeva<sup>22</sup>, bu durumun *Propionibacterium* türlerinin sahip olduğu SOD, katalaz, peroksidaz gibi antioksidatif savunma sistemlerinin varlığından kaynaklanabileceğini ileri sürmektedir.

Bakteriyel probiyotikler, ruminantlarda yaşamın ilk günlerinde sindirim sistemi bozukluklarını önlemek, normal anaerobik floranın gelişimini artırmak ve diğer çiftlik hayvanlarında olduğu gibi stresin oluşturduğu olumsuz etkileri ortadan kaldırmak amacıyla kullanılmaktadır<sup>2,3,12</sup>. Bakteriyel probiyotiklerin rumen gelişimi üzerine de olumlu etkileri vardır. Bakteriyel rumen probiyotikleri etkilerini genel olarak, rumen duvarı papilla gelişimini, UYA üretimini ve günlük ağırlık kazancını artırarak göstermektedirler<sup>5</sup>.

Normal rumen duvarı mikroflorasına bağlı olarak en yüksek nişasta sindiriminden sorumlu olan alfa amilaz enzimi ile genç hayvanlarda bitkisel proteinlerin sindirim ve emilim düzeyini yükselten proteaz enzim etkinliği, kuzular 20 günlük olduğunda şekillenir. Selülozun eriyebilir bileşeni olan karboksimetilselülozu parçalayan karboksimetilselülaz etkinliği ise, 30. günde en yüksek düzeye ulaşır. Besin partiküllerinin mikrofloraya yardımcı enzim etkinlikleri, buzağularda, doğumdan 4-6 hafta sonra en yüksek düzeye ulaşır<sup>5</sup>. Probiyotik (*Propionibacterium acnes*) uygulanan buzağularda, sütçü ineklerin rumen UYA fizyolojik değeri olan 100+/-20 mmol/l olan değere 4. haftada ulaşıldığı bildirilmektedir<sup>20</sup>. Yapılan çalışmalarda probiyotik olarak yeni doğan ruminantlarda *Streptococcus bovis* AO 24/85, *Lactobacillus cellobiosus* CCM 400 zincirleri ile *Lactobacillus acidophilus* ve *Streptococcus faecium*'un *Propionibacterium acnes*'le birlikte kullanımının, alfa-amilaz etkinliği ve rumen duvarı papilla gelişimi üzerine olumlu etkileri olduğu bildirilmektedir<sup>5,20</sup>.

Ghorbani ve ark.<sup>23</sup>, yüksek konsantre diyetlerle beslenen yetişkin besi sığırlarında bakteriyel probiyotik olarak *Propionibacterium P15* ve *Enterococcus faeci-*

um EF212 suşlarını kullanmış, rumende yaşayan protozoon sayısı ve rumen amonyak konsantrasyonunun artarken amilolitik bakteri sayısının düştüğünü ve metabolik asidoz riskinin azaldığını bildirmiştir.

### Fungal rumen probiyotikleri

*Saccharomyces cerevisiae* ve *Aspergillus oryzae*'nin canlı mikrobiyal kültürleri ile ekstraktlarından elde edilen fungal probiyotiklerin ishali engelleyici etkilerinin görülmediği ancak rumende mikroflora gelişimini artırdıkları ve selüloz liflerinin parçalanmasında rol oynadıkları bildirilmektedir<sup>5,24,25</sup>.

Genellikle yetişkin ruminantlarda verimliliği artırmak amacıyla kullanılan fungal probiyotikler, çok açık olmamakla birlikte; rumendeki *Neosallimistic frontalis* gibi mantarların büyümesini artırma yoluyla, selülitik bakterilerin büyümesini engelleyen şeker, toksik metaller, oksijen gibi etkenleri ortamdaki uzaklaştırmakta, rumende yaşayan selülitik bakteri sayısı ile propionik asit üretimini ve laktik asit kullanan bakterilerin sayısını artırmak yoluyla rumen pH'sını düşürerek göstermektedirler<sup>5,26-28</sup>.

Fungal probiyotikler genç ruminantlarda bakteriyel probiyotiklere benzer etkilere sahip olup bunların etkilerinde tamamlayıcı rol oynayabilirler. Buzağı ve kuzu rasyonlarına *Aspergillus oryzae*'nin ilavesiyle besin alımı ve canlı ağırlık kazancı bakımından iyi bir performans elde edilebileceği ve buzağuların erken süttan kesilmesinin sağlanabileceği bildirilmektedir<sup>5</sup>.

Rumendeki metabolik aktiviteleri düşük olan bu mikroorganizmalar besin sindirimine doğrudan katılmazlar ancak rumen bakterilerinin etkinliklerini veya büyümelerini uyarırken, yaşamaları için uygun koşullar sağlarlar<sup>7</sup>. Mayalar bu etkilerini sahip oldukları malik asit, kısa zincirli peptitler, lipid bileşikler gibi rumen bakterilerinin büyümelerini aktive eden büyütme faktörleri aracılığı ile gerçekleştirmektedir. Mayalar aynı zamanda sahip oldukları enzimlerle besinlerin bakteri kullanımı için yıkılmasını sağlayarak selülitik bakterilerin yaşama ve çoğalma şansını artırmaktadırlar<sup>27</sup>.

Selülitik rumen bakterilerinin artışı rasyondaki samanın sindirilebilirliğinin artışıyla sonuçlanmaktadır. Bu durum hayvanın aldığı yemden verim payı için daha fazla net enerji elde etmesi anlamına gelmektedir. Rumen doluluğu nedeniyle hayvanın kuru madde alımının kısıtlandığı durumlarda, samanın sindirilebilirliği

ğindeki artış nedeniyle kuru madde alımı artmaktadır. Bu durum özellikle laktasyon başındaki ineklerde daha fazla süt üretimiyle sonuçlanmaktadır<sup>27</sup>. Nitekim, *Saccharomyces cerevisiae* kurudaki ve laktasyondaki sütçü ineklerin rasyonlarına ruminal fermentasyonu artırmak amacıyla katıldığında kuru madde alımında ve süt üretiminde artış gözlemlenmiştir<sup>25</sup>.

Bazı araştırmacılar yetişkin ruminantların rasyonlarına ilave edilen mayaların, kuru madde tüketiminde, rumen mikrobiyel aktivitesinde ve süt üretiminde artış sağladığını ancak mikrobiyel ve mikrobiyel olmayan azotun duodenal akışında, rumende yaşayan protozoonların sayısında, rumen pH, amonyak ve UYA konsantrasyonlarında değişim gözlenmediğini dolayısıyla sindirimin kalitesini etkilemediğini bildirmektedir<sup>25,29</sup>. Gebe ya da laktasyonda olmayan ineklerin rasyonlarına *Saccharomyces cerevisiae* (10g) ve *Aspergillus niger* ile *Trichoderma longibrachiatum*'dan elde edilen (15g) enzim ekstraktları ekleyen Doto, S.P.<sup>30</sup>; rumen pH değerinde, toplam UYA, amonyak konsantrasyonu ve kuru madde sindirilebilirlik oranında belirgin bir etki gözlemlenmediğini bildirmektedir. Aynı zamanda, bu preparatların ineklerde homeostazisin devamı için gerekli fizyolojik işlevlere zararlı bir etkisinin olmadığını, canlı ağırlık kazancında ve rumende mikrobiyel protein sentezinde çok az etkili olduğunu belirtmektedir. Buna karşılık, *Saccharomyces cerevisiae* ve *Aspergillus Oryzae*'nin rasyonlara ilavesinin rumen pH'sının değişmezliğini sağladığı, toplam UYA konsantrasyonunda, kuru madde tüketiminde ve canlı ağırlık kazancında artış sağlandığını bildiren araştırmacılar da bulunmaktadır<sup>6,14,31-34</sup>.

Yem alımı sırasında rumen mukozasında kan akımının uyarılmasıyla rumen duvarı boyunca kanla rumen arasında fazla miktarda oksijen geçişi olur. Bu da rumende aerobik patojenlerin artmasına neden olur<sup>6</sup>. Buna karşın mayalar, solunumları sırasında ortamdaki oksijeni tüketerek rumendeki anaerobik ortamın sürdürülmesini sağlar<sup>35</sup>. Düşük oksijen konsantrasyonu rumende anaerobik bakteri yoğunluğunda artışı uyurarak, rumen pH'sının korunmasını sağlar<sup>6</sup>.

Rumende pH değerinin düzenli korunması, hücre duvarı bileşenlerinden selülozun sindiriminden sorumlu olan selülitik bakterilerin yaşaması için gerekli olduğu kadar, asetik asit üretimi bakımından da önemlidir<sup>27</sup>.

Ruminant besinlerindeki enerjinin % 10'dan fazlası metan şeklinde kaybolmaktadır. Yetişkin ruminantların yıllık metan üretimi tüm dünyada yaklaşık 80 milyon

tondur<sup>7,36</sup>. Araştırmacılar yaşadığımız küresel ısınmanın %10-15'lik bölümünden atmosferdeki metanın sorumlu olduğunu ve bu metanın %15-20'sinide büyük ruminantların oluşturduğunu düşünmektedirler<sup>37,38</sup>. Düşük kaliteli besinler bu oranı %75'e kadar çıkarabilmektedir. Ruminantlar rumendeki fermentatif sindirim sonucu oluşturdukları metan ile, metan toplanmasına doğrudan, dışkının anaerobik parçalanmasıyla da dolaylı olarak katkıda bulunurlar<sup>38</sup>. Ruminantlarda metan üretimi; retikulumende fermente edilen karbonhidrat tipi ve büyüklüğü, propionik asit üretiminin asetik asit üretimine oranı, fermentasyonun yeterliği ve emilim gibi faktörlere bağlıdır. Kalitesiz rasyonlarla beslenen hayvanlarda mikrobiyel besin kaynaklarının yetersiz kalması sonucu mikrobiyel büyüme de yetersiz olmaktadır bunun sonucunda metan üretimi artmaktadır<sup>38,39</sup>. Karbonhidratların fibrillere veya nişastaya parçalanması artırıldığında, metan üretimi azalmaktadır. Bu amaçla rumene canlı bakteri uygulamaları yapılabilir<sup>39</sup>. Rumende metan üretimini azaltmanın diğer bir yolu da propionik asit üretiminin artırılmasıdır. Probiyotik uygulamalarıyla ortamda propionik asit miktarı artırılarak, metanın ön maddesi olan hidrojen ve formik asit üretiminin azaltılması sonucunda rumende üretilen metan miktarında % 4-31 arasında azalma sağlanmakla birlikte probiyotiklerin metan üretimi üzerine etkilerinin hâlâ açık olmadığı belirtilmektedir<sup>11,40</sup>.

## SONUÇ

Ruminant rasyonlarına probiyotik ilavelerinde; probiyotik miktarı, rasyonun bileşimi, rasyondaki samanın kalitesi, beslenme programı, hayvanın laktasyon durumu gibi pek çok faktörün etkisiyle, farklı sonuçların elde edilebileceği bildirilmektedir<sup>13,27,40</sup>.

Ruminantlarda, probiyotiklerle patojen mikroorganizmaların bağırsakta kolonizasyonu engellenirken, yem tüketimi ve alınan besinin sindirilebilirliği artırılarak, kuru madde tüketiminde, ortalama canlı ağırlık kazancında, süt ve sütyağı üretiminde artış sağlandığı bildirilmektedir<sup>14,24,33,34</sup>. Ayrıca metanın karbondioksit dönüşümü sağlanarak enerji kaybı önlenirken, küresel ısınmaya etkisinin de azaltıldığı belirtilmektedir<sup>11,39</sup>.

Probiyotiklerin; yem katkısı, metan inhibitörü ve genç ruminantlarda rumen gelişiminde geliştirici faktör olarak kullanımı antibiyotik kullanımına tercih edilmektedir<sup>3,10</sup>. Hayvanlarda antibiyotikler, toksik, alerjik, bakteriyel dayanıklılık ve bağırsak florasının baskılanması gibi istenmeyen etkilere sahiptir. Hayvansal gıdalardaki antibiyotik kalıntıları insanlarda da önemli so-

runlar oluşturmaktadır<sup>3,9,11,12</sup>. Probiyotik kullanımıyla, aynı amaçla kullanılan antibiyotiklerin olumsuz etkilerinden kurtulmanın mümkün olabileceği belirtilmektedir. Probiyotiklerin hastalık tedavisinde antibiyotiklere alternatif olarak düşünülmemesi gerektiği ancak bağırsak florasını dengelemek ve rumen fonksiyonlarını geliştirmek için destekleyici olabileceği bildirilmektedir<sup>2,3,26</sup>.

## KAYNAKLAR

- 1 **Fuller R:** Basis and efficiency of probiotics. *World's Poultry Science*, 44:69-70, 1988.
- 2 **Fox MS:** Probiotics: Intestinal inoculants for production animals. *Vet Med*, August: 806-830, 1988.
- 3 **Montes JA:** The use probiotics in food-animal practice. *Vet Med*, March 282-288, 1993.
- 4 **Yalçın S, Çiftçi İ, Önal AG, Yılmaz A:** Tuyem "3. Uluslararası Yem Kongresi ve Yem Sergisi", 30-33, 1996.
- 5 **Kmet V, Funt HJ, Wallace RJ:** Probiotics and manipulation of rumen development and function. *Arch Anim Nutr*, 44:1-10, 1993.
- 6 **Mathieu F, Jouany JP, 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*, 36: 271-287, 1996.
- 7 **Jouany JP:** Manipulation of microbial activity in the rumen. *Arch Tierernähr*, 46(2): 133-153, 1994.
- 8 **Ergün A, Tuncer ŞD, Çolpan İ, Yalçın S, Yıldız G, Küçükersan MK, Muğlalı ÖH:** Hayvan Besleme I. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Ders Notları, 1998.
- 9 **Wallace RJ:** Ruminant microbiology, biotechnology, and ruminant nutrition: progress and problems. *J Anim Sci*, 72: 2992-3003, 1994.
- 10 **Taluğ MA, Özkul H:** Ruminantların beslenmesinde iyonofor kullanımı. *Hayvansal Üretim Dergisi*, 39-40: 72-80, 1999.
- 11 **Schelling TG:** Monensin mode of action in the rumen. *J Anim Sci*, 58(6): 1984.
- 12 **Fuller R:** Probiotics in man and animals. *J of Applied Bacteriology*, 66: 365-378, 1989.
- 13 **Alçiçek A, Şayan Y, Özkul H:** Ruminantların beslenmesinde probiyotik kullanımında yeni gelişmeler. *Hayvansal Üretim Dergisi*, 38:32-38, 1998.
- 14 **Arcos-Garcia JL, Castrejon FA, Mendoza GD, Perez-Gavilan EP:** Effect of two commercial Yeast cultures with *S.cerevisiae* on ruminal fermentation and digestion in sheep fed sugar cone tops. *Livestock Production Science*, 63: 153-157, 2000.
- 15 **Kung JR, Kreck EM, Tung RS, Hession AO, Sheperd AC, Cohen MA, Swain HE, Leedle JAZ:** Effects of a live yeast culture and enzymes on in vitro ruminal fermentation and milk production of dairy cows. *J Dairy Sci*, 80: 2045-2051, 1997.
- 16 **Sarıca Ş:** Kanatlı hayvan beslemede probiyotik kullanımı. *Hayvansal Üretim Dergisi*, 39-40: 105-112, 1999.
- 17 **Tannock GW:** Probiotics: A critical review. Erişim [http://www.horizonpress.com/hsp/pro.html]. Erişim tarihi: 23.05.2000.
- 18 **Yurtalan S, Ateş M:** Probiyotikler. *Hayvancılık Araştırma Dergisi*, 5(1-2): 99-106, 1995.
- 19 **Russell JB, Rychlik LJ:** Factors that alter rumen microbial

- ecology. *Science*, 292: 1119-1122, 2001.
- 20 **Koniarová I, Kmet' V:** The effects of propionibacterium acnes on rumen fermentation in calves on milk nutrition. *Folia Veterinaria*, 37(3-4): 61-65, 1993.
- 21 **Church DC:** The ruminants animals digestive physiology and nutrition. Waveland press, USA, 1988.
- 22 **Vorobjeva L:** Physiological peculiarities of propionibacteria-present facts and prospective applications. *Sci Prog*, 83(pt3): 277-301, 2000.
- 23 **Ghorbani GR, Morgavi DP, Meauchemin KA, Leedle JA:** Effects of bacterial direct-fed microbiols on ruminal fermentation, blood variables and the microbial populations of feedlot cattle. *J Anim Sci*, 80(7): 1977-1985, 2002.
- 24 **Martin SA, Nisbet DJ:** Effect of direct-fed microbials on rumen microbial fermentation. *J Dairy Sci*, 75: 1736, 1992.
- 25 **Dann HM, Drackley JK, McCoy GC, Hutjens MF, Garret JE:** Effects of yeast culture (*saccharomyces cerevisiae*) on prepartum intake and postpartum intake and milk production of Jersey cows. *J Dairy Sci*, 83(1): 123-127, 2000.
- 26 **Fuller R:** Probiotics for farm animals. Erişim: [http://www.albertaclassic.com/cgi-bin/contact.cgi http://www.albertaclassic.com/cgi-bin/contact.cgi] Erişim tarihi: 06.04.2003.
- 27 **Chestnut A:** Keep your livestock healthy with probiotics. Erişim: [http://www.vigortane.com/probiotics.htm] Erişim tarihi: 06.04.2003.
- 28 **Linn GJ:** Feed additives in dairy rations. Erişim: [http://www.inform.umd.edu/EdRes/Topic/AgrEnv/ndd/feeding/FEED\_ADDITIVES\_IN\_DAIRY\_RATIONS.htm] Erişim tarihi: 06.04.2003.
- 29 **Doreau M, Jouany JP:** Effect of a *S.cerevisiae* culture on nutrient digestion in lactating dairy cows. *J Dairy Sci*, 81(12): 3214-3221, 1998.
- 30 **Doto Scholastica, P:** The effect of probiotics on feed intake, digestibility and rumen environment in non-lactating cows. Erişim: [http://www.ihh.kvl.dk/html/php/Asbtr/Doto-msc] Erişim tarihi: 06.04.2003.
- 31 **Weidneier RD, Arambel MJ, Walters JL:** Effect of yeast culture and *Aspergillus oryzae* fermentation extract on ruminal characteristics and nutrient digestibility. *J Dairy Sci*, 70: 2063, 1987.
- 32 **Zelenák I, Jal\_ D, Siroka P:** Effect of yeast culture and phenolic acids on the physiology of rumen fermentation determined in vitro. *Physiol Res*, 46: 209-213, 1997.
- 33 **Waldrip HM, Martin SA:** Effects of an *Aspergillus oryzae* fermentation extract and other factors on lactate utilization by the ruminal bacterium *Megasphaera elsdenii*. *J Anim Sci*, 71: 2770-2776, 1993.
- 34 **Hillman K, Lloyd D, Williams, AG:** Use of a portable quadrupole mass spectrometer for the measurement of dissolved gas concentrations in ovine rumen liguor in situ. *Curr Microbiol*, 12: 335, 1985.
- 35 **Johnson KA, Johnson DE:** Methane emissions from cattle. *J Anim Sci*, 73: 2483-2492, 1995.
- 36 **Sunay Ç:** İklim değişiyor. *Bilim ve Teknik Derg*, 392: 36-46, 2000.
- 37 **Leng RA:** Quantitative ruminant nutrition – A green Science. [http://www.ciesin.org/docs/004-180/004-180.html]. Erişim tarihi: 03.08.2000.
- 38 **Johnson TM:** Analysis of bovine methane emissions. Erişim: [http://www.iitap.iastate.edu/gcp/labs/tutorial/example.txt]. Erişim tarihi: 04.08.2000.
- 39 **Van Nevel CJ, Demeyer DJ:** Effect of monensin on rumen metabolism in vitro. *Appl Environ Microbiol*, 34: 251-257, 1977.
- 40 **Piva GS, Belladonna G, Sicbaldi FF:** Effects of Yeast on dairy cow performance, ruminal fermentation, blood components and milk manufacturing properties. *J Dairy Sci*, 76: 2717-2722, 1993.

Yazışma adresi (Corresspondance address)

Araş. Gör. Devrim SARIPINAR  
Mustafa Kemal Üniversitesi  
Veteriner Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı  
Antakya-TÜRKİYE  
e-mail:dsaripinar@yahoo.com