

RUMİNANTLARIN BESLENMESİNDE PROBİYOTİK KULLANIMINDA YENİ GELİŞMELER

Ahmet ALÇIÇEK¹

Yılmaz ŞAYAN¹

Hülya ÖZKUL²

ÖZET

Ruminant yemlerine ilave edilen ve intestinal flora üzerine etkileri olan kurutulmuş bakteriyel veya fungal kaynaklı mikroorganizma kültürlerine ya da bunların sporlarına probiyotik denilmektedir. Bu makalede, son yıllarda ruminantların beslenmesinde kullanılan probiyotiklerin etki mekanizması üzerinde durulmuş ve gelişmekte olan genç hayvanlarda ve süt ineklerinde *Lactobacillus acidophilus*, *Enterococcus faecium*, *Bacillus cereus toyoi*, *Saccharomyces cerevisiae* ve diğer probiyotiklerle yapılan çalışmalar irdelenmeye çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Probiyotik, ruminant, etki mekanizması, bakteri, maya

SUMMARY

Recent Advance in the Use of Probiotics in Ruminant Nutrition

Probiotics are called dried bacterial or fungal microbes or their spores added to feeds to influence the intestinal flora. The paper describes briefly the mode of action of probiotics in ruminant nutrition. Result from feeding experiments of growing bulls and dairy cows with *Lactobacillus acidophilus*, *Enterococcus faecium*, *Bacillus cereus toyoi*, *Saccharomyces cerevisiae* and other probiotics are shown.

Key words: Probiotics, ruminant, mode of action, bacteria, yeast

1. GİRİŞ

Son yıllarda, ruminantların beslenmesinde probiyotik kullanımına yönelik önemli çalışmalar yapılmış ve etkileri konusunda yeni gelişmeler elde edilmiştir (Adams et al., 1995; Wallace ve Newbold, 1995). Bilindiği gibi probiyotik tanımı ile, kurutulmuş bakteriyel veya fungal kaynaklı mikroorganizma kültürleri ya da bunların sporları kastedilmektedir. Sözkonusu mikroorganizma kültürlerinin ruminant yemlerine ilavesi ile intestinal flora ve faunada düzenleyici anlamda önemli gelişmeler olmaktadır (Ahrens, 1995; Alçıçek ve Erkek, 1995). Ruminantların beslenmesinde kullanılan probiyotikler gerek etki mekanizması gerekse köken olarak antibiyotiklerden ayrıcalık göstermektedir. Oral verilen probiyotik ve antibiyotiklerin özellikleri çizelge 1'de özetlenmiştir (Meixner et al, 1989; Wallace ve Newbold, 1995).

¹ Doç.Dr., E.Ü.Z.F. Zootekni Bölümü, Bornova-İzmir

² Arş.Gör., E.Ü.Z.F. Zootekni Bölümü, Bornova-İzmir

Çizelge 1: Oral Olarak Verilen Probiyotik ve Antibiyotiklerin Özellikleri

Etki	Antibiyotik	Probiyotik
Yapısı	Mikroorganizmaların metabolik ürünleri	Canlı mikroorganizmalar
Etki bölgesi	Sindirim sistemi, besin maddelerinin absorpsiyonu, sistemik etki	Sadece sindirim bölgesi
Etki şekli	Sindirim kanalında yaşayan mikroorganizmaların doğrudan engellenmesi, sınırlı bir etki alanı	Sindirim kanalında yaşayan mikroorganizmaların dolaylı olarak engellenmesi, barsak patojenlerine karşı sınırlı bir etki
Etki süresi	1 dakikadan 1 saate kadar	Birkaç gün

2. Etki Mekanizması

Ruminant yemlerine probiyotik ilavesi, Coli bakterileri gibi barsak kanalında üreyen ve istenilmeyen mikroorganizmalar üzerine olan etkisinden dolayı büyük önem taşımaktadır. Probiyotik kullanımı ile barsak duvarında koruyucu bir tabaka oluşmakta ve istenilmeyen bakterilerin gelişip çoğalmaları engellenmektedir. Bu fonksiyonu yanısıra probiyotik olarak kullanılan mikroorganizmaların bazı metabolizma son ürünleri, antibiyotiklerin etki mekanizmasına benzer bir şekilde diğer mikroorganizmaların selektif olarak çoğalmasını engellemektedir (Daenicke, 1992; Dawson et al. 1990).

Probiyotik olarak kullanılan mikroorganizmalarda aranacak özellikler şöyle özetlenmektedir (Gedek, 1993). Kullanılacak probiyotik;

- Patojen ve toksinojen nitelik taşımamalı,
- Canlı olmalı ve metabolizmada aktif olmalı,
- Hastalık etmenlerine karşı antagonist etkide bulunmalı,
- Besin ve etkilil maddelerde azalmaya yol açmamalıdır.

Sözkonusu özelliklere sahip probiyotiklerin kullanımında ise aşağıdaki avantajlar elde edilebilmektedir:

- Fekal atılımın azaltılması, sindirilmemiş besin maddelerinden daha iyi yararlanma,
- Tedavi ve sağıtım amaçlı ilaç kullanımında tasarruf ve buna bağlı olarak hayvansal ürünlerde daha az kalıntı,
- Barsaktan zararlı mikroorganizma ve maddelerin uzaklaştırılması.

Probiyotik olarak öncelikle *Lactobacillus acidophilus*, *Enterococcus faecium* ve *Bacillus cereus* gibi bakteriler ile *Aspergillus orizae* gibi belirli bazı mantarlar

sayılmaktadır. Bugüne kadar probiyotikler genellikle monogastriklerde kullanılmasına rağmen, son yıllarda ruminantlarda da kullanılmaya başlanmış ve olumlu sonuçların elde edildiği bildirilmiştir (Burgstaller et al. 1983; Arambel ve Kent, 1990; Daenicke, 1992). Çizelge 2'de bazı probiyotiklerin etki bölgesi ve mekanizması verilmiştir (Flachowsky et al. 1992; Wallace ve Newbold, 1995).

Çizelge 2: Bazı Probiyotiklerin Etki Bölgesi ve Mekanizması

Probiyotik	Etki Bölgesi	Etki Mekanizması
Süt asidi bakterileri <i>Bacillus toyoi</i> <i>Aspergillus oryzae</i>	İnce barsak	Antimikrobiyal etkili maddelerin oluşturulması, yem ve barsak duvarına yapışma, esansiyel ya da bazı ara ürünlerin oluşturulması
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Rumen ve ince barsak	Hücre duvarının parçalanması, rumen uçucu yağ asitleri ve pH değerine etki, çeşitli mikroorganizmalar için ara ürünlerin oluşturulması

Probiyotik olarak kullanılan mikroorganizmalar veya bunlardan hazırlanan ürünler çeşitli ticari isimler altında piyasaya sürülmektedir. Bu ürünler hayvan beslemede her gramında 10^9 - 10^{10} Koloni Oluşturma Birimi (KOB/g) konsantrasyonunda üretilmekte ve Avrupa Topluluğu ülkelerinde kullanımına izin verilmektedir (Tuschy, 1986).

Çizelge 3: Avrupa Topluluğu Ülkelerinde Kullanımına İzin Verilen Bazı Probiyotikler

Adı	Aktif Mikroorganizma	Koloni Oluşturma Birimi (KOB/g)
Bactocell PA	<i>Pedococcus acidilactici</i>	1.0×10^{10}
Bio Plus 2B	<i>Bac. licheniformis</i> ve <i>Bac. subtilis</i>	1.6×10^9
Biosaf	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	5.0×10^9
Bonvital	<i>Enterococcus faecium</i> ve <i>Lactobac. rhamnosus</i>	1.5×10^9
Cylactin	<i>Streptococcus faecium</i>	1.0×10^{10}
Levucell	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	2.0×10^9
Micoferm	<i>Enterococcus faecium</i>	1.0×10^{10}
Mirimil	<i>Enterococcus faecium</i>	2.5×10^9
Oralin	<i>Enterococcus faecium</i>	1.0×10^{10}
Paciflor C10	<i>Bacillus cereus</i>	1.0×10^9
Pucoferm	<i>Streptococcus faecium</i>	1.0×10^{10}
Toyocerin	<i>Bacillus cereus var. toyoi</i>	1.0×10^{10}
Yea-Sacc	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	0.1×10^9

3. Probiyotik ile Yapılan Çalışma Sonuçları

3.1. Süt Asidi Bakterilerine Dayalı Probiyotikler

Ruminantların beslenmesinde süt asidi bakterilerinin kullanımına yönelik çalışmalar daha çok buzağılarda yürütülmüş, buna karşın besi ve süt sığırlarında daha az çalışma yapılmıştır. Gelişmesini tamamlamış ruminantlarda daha az çalışılmasının nedeni rumen bakteri popülasyonuna olabilecek etkilerden kaynaklanmaktadır. Buzağılarda süt asidi bakterileri ile yapılan çalışmalarda canlı ağırlık artışında % 5'ten % 11'e kadar varan iyileşmeler bildirilmektedir.

Çizelge 4: Süt Asidi Bakterilerinin Canlı Ağırlık Artışı, Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanmaya Etkisi (Kontrol grubu = % 100)

Probiyotik	Doz, gün	n/grup	DBCA kg/hay.	DS, gün	YT	CAA	YY
<i>Streptoc. faecium</i> ¹	10 ⁹	15	65	87	100.0	106.3	93.9
<i>Streptoc. faecium</i> ²	10 ⁹	15	68	80	100.6	105.6	95.2
<i>Enterococ. faecium</i> u. ³ <i>Lactobac. rhamnosus</i>	5 x 10 ⁹	24	44	42	105.9	109.4	96.8
<i>Streptoc. faec.</i> M74 ⁴	10 ¹⁰	10	45	84	105.7	102.6	96.9
<i>Streptoc. faec.</i> M74	10 ¹⁰	10	48	84	97.1	94.7	102.4
<i>Lactobac. spec.</i> ⁵	-	61/60	38.2	100	-	110	-

DBCA: Deneme Başı Canlı Ağırlığı; DS: Deneme Süresi; YT: Yem Tüketimi; CAA: Canlı Ağırlık Artışı; YY: Yemden Yararlanma

Kaynak: ¹ Burgstaller et al., 1983. ² Burgstaller et al., 1984. ³ Daenicke, 1992. ⁴ Löhnert ve Flachowsky, 1991. ⁵ Podkowka et al., 1991.

Buzağılardan elde edilen bu sonuçlar yanısıra besi sığırlarında da benzer sonuçlar bulunmuş ve Daenicke et al. (1995) kontrol grubunda 1350 g/gün/hayvan canlı ağırlık artışına karşın süt asidi bakterileri ilave edilmiş grupta 83 g daha fazla canlı ağırlık artışı saptamıştır. Yine aynı çalışmada canlı ağırlık artışı için tüketilen enerji ise yaklaşık % 7.4 daha düşük bulunmuştur. Diğer taraftan probiyotiklerin indirekt etkisi silo yemlerine süt asidi bakteri kültürlerinin aşılandığı denemelerde de gözlenmiş ve silo içi fermentasyon koşullarının iyileşmesine bağlı silaj kalitesi artışı hayvansal ürünleri olumlu etkilemektedir. Nitekim Daenicke et al. (1992) mısır silajına süt asidi bakterileri (*Lactobacillus plantarum* ve *Enterococcus faecium*) ilave etmiş ve 175-600 kg arasındaki besi döneminde günlük canlı ağırlık artışının 1254 g'dan 1329 g'a yükseldiğini saptamıştır. Bu durum kontrol grubuna göre % 6 daha iyi bir sonuç göstermektedir.

3.2. Maya Kaynaklı Probiyotikler

Hayvan beslemede kullanılan mayaların büyük bir bölümü *Saccharomyces* türüne ait olup özellikle *Saccharomyces cerevisiae* çeşidinin soyları pratikte önem kazanmıştır. Mayaların olumlu etki göstermesinin fizyolojik gerekçesi daha çok rumen koşullarını iyileştirmesine ve sellüloolitik aktiviteyi artırmasına dayandırılmaktadır (Swartz et al. 1994; Ahrens, 1995; Wallace ve Newbold, 1995). Ancak bu bulgulara karşılık maya ilavesinin olumlu etkide bulunmadığını da bildiren araştırmacılar vardır (Davson et al. 1990; Maixner et al. 1989; Flachowsky et al. 1992). Birbirine zıt bulguları, muhtemelen mayalardaki farklılığa ve yemleme koşullarındaki çeşitliliğe bağlamak mümkündür. Ruminant besleme maya kullanımına ilişkin bulgular çizelge 5'te özetlenmiştir.

Çizelge 5: Maya Kullanımının (*S. cerevisiae*) Yem Tüketimi, Süt Miktar ve İçeriğine Etkisi (Kontrol grubu = % 100)

Doz, gün	n/grup	DS, gün	YT	Süt verimi	Süt yağı	Süt proteini	Kaynak
10 g Yea Sacc 1026	60	84	107.1	105.9	95.8	95.0	Adams et al. 1995
90 g <i>Sacch. cerev.</i>	10	70	99.5	96.3	101.2	99.0	Arambel et al. 1990
10 g Yea Sacc.1026	12	100	100.5	98.9	99.3	100.9	Daenicke ve Rohr, 1991
190 g Maya kültürü	10	28	96.9	97.3	101.2	101.7	Erdman ve Sharma, 1989
5x10 ¹⁰ <i>Sacch. cerev</i>	102	98	-	100.0	99.5	99.0	Swartz et al. 1995

DS: Deneme Süresi; YT: Yem Tüketimi

3.3. Diğer Probiyotikler

Süt asidi bakterileri ve maya kaynaklı probiyotikler dışında diğer mikroorganizma kaynaklı probiyotikler de kullanım alanı bulmaktadır. Bu grupta özellikle *Bacillus cereus var. toyoi* ve *Aspergillus oryzae* sayılmakta ve besleme fizyolojisi açısından önemli parametreler ile verimde iyileşmeler sağladığı bildirilmektedir. Bu konuda Toyocerin ile yapılan bir çalışma çizelge 6'da verilmiştir (Daenicke ve Lebzien, 1994).

Çizelge-6. Besi Sığırlarında Toyocerin ve Monensin-Na Kullanımının Etkisi

Kriter	Kontrol	+ 120 mg Toyocerin	+ 25 mg Monensin
Besi süresi, gün	335	319	313
KM tüketimi, kg/gün	7.15	7.20	6.98
CAA, g/gün	1254	1318	1340
Enerjiden yararlanma, kg NB/kg CAA	3.77	3.62	3.45
Kesim randımanı, %	58.1	58.3	58.2

Sözkonusu çalışmada hayvan başına günde 1.2×10^9 Bac. toyoi verilmiş ve tüm hayvanlar ad libitum olarak % 34 kurumaddeli mısır silajı ile 1.5-2.0 kg/gün yoğun yem tüketmişlerdir.

4. Sonuç ve Öneriler

Ruminantların beslenmesinde probiyotik kullanımına yönelik yukarıda verilen araştırma sonuçları kısmen birbiri ile çelişkili olmasına karşın, probiyotik ilavesinin hayvansal verimi artırdığını kesinlikle ortaya koymaktadır. Ancak tüm bu gelişmelere rağmen ruminantların beslenmesinde probiyotik kullanımına yönelik araştırmalarda şu konulara açıklık kazandırılmasında yarar vardır:

- Aspergillus niger, Trichoderma türleri ve anaerob mantarların tekrar denenmesi,
- Çeşitli probiyotiklerin gen manipülasyonunun incelenmesi,
- Rumen mikroorganizmalarının manipülasyonu ve
- Sellülozca zengin yemlerin sellüloolitik ya da lignolitik etkili mikroorganizmalarla muamele edilmesi konularında yapılabilecek çalışmaların yoğunlaştırılması ile sözkonusu açıklığa ulaşılabileceği kanısındayız.

LİTERATÜR

1. ADAMS, A.L.; HARRIS, B.; VAN HORN, H.H.; WILCOX, C.J. (1995). Effects of varying forage types on milk production responses to whole cottonseed, tallow and yeast. J. Dairy Sci. 78, 573-581
2. AHRENS, F. (1995). Der Einfluss von Probiotika auf Pansenumsetzungen und Leistung beim Wiederkauer. 5. Symp. Vitamine und Zusatzstoffe in der Ernährung von Mensch und Tier. Jena, 28/29.09.1995, 9.
3. ALÇIÇEK, A.; ERKEK, R. (1995). Hayvan beslemede probiyotik kullanımı. E. Ü Ziraat Fakültesi Dergisi 32 (1): 269-276.
4. ARAMBEL, M.J.; KENT, B.A. (1990). Effect of Yeast Culture on Nutrient Digestibility and Milk Yield Response in Early- to Midlactation Dairy Cows. J. Dairy Sci. 73, 1560-1563
5. BURGSTALLER, G.; FERSTL, R. und PESCHKE, W. (1983). Zum Einsatz von Lactiferm in der Kälbermast. Züchtungskunde 55, 48-54
6. BURGSTALLER, G.; FERSTL, R. und PESCHKE, W. (1984). Zum Zusatz von Milchsäurebakterien (Streptococcus faecium SF-68) im Milchhaustauschfuttermittel für Mastkälber. Züchtungskunde 56, 156-162
7. DAENICKE, R. (1992). Zur Wirkung des Probiotikums Bonvital in der Kälberaufzucht. Rinderwelt 17, 12-16
8. DAENICKE, R. und LEBZIEN, P. (1994). Zum Einfluß von Toyocerin und Monensin-Na auf die Mast- und Schlachtleistung von Bullen. LUFÄ-Kongreßband 1994, 789-792
9. DAENICKE, R.; LEBZIEN, P. und FLACHOWSKY, G. (1995). Einsatz des Probiotikums Cylactin bei Mastbullen. 5. Symp. "Vitamine und Zusatzstoffe in der Ernährung von Mensch und Tier" Jena, 28/29.09.1995 (im Druck)

10. DAENICKE, R. und ROHR, K. (1991). Versuche zum Einsatz lebender Hefekulturen bei Milchkühen. In: Zehn Jahre deutsch-niederländische Arbeitsgruppe für Rinderhaltung. 6. Seminar, Berlin, 02/05.05.1991, 61-66
11. DAENICKE, R.; ROHR, K. und HONIG, H. (1992). Zum Einsatz von mit Impfkulturen behandelte Maissilage bei Mastbullen. VDLUFA-Kongreßband 1992, 403-406
12. DAWSON, K.A.; NEWMAN, K.E. and BOLING, J.A. (1990). Effects of microbial supplements containing yeast and lactobacilli on roughage-fed ruminal microbial activities. *J. Anim. Sci.* 68, 3392-3398
13. ERDMANN, R.A. and SHARNA, B.K. (1989). Effect of yeast culture and sodium bicarbonate on milk yield and composition in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 72, 1929-1932
14. FLACHOWSKY, G.; TIROKE, K.; MATTHEY, M. (1992). Influence of yeast (*Saccharomyces cerevisiae* as Yea-Sacc or Levaferm) on in sacco dry matter degradability and ruminal parameters of variously fed small ruminants. *Arch. Anim. Nutr.* 42, 159-169.
15. GEDEK, B. (1993). Probiotika. Grezwerte für umweltrelevante Spurenstoffe. DLG-Tagung, Suhl, 07/08.09.1993, 20-30
16. LÖHNERT, H.J.; FLACHOWSKY, G. (1991). Influence of lactobacteria (*Streptococcus faecium* M74) on feed intake and daily weight gain of calves. Proc. "Ind. Enzymes, Probiotics and Biological Additives", Kaunas, 14/16.05.1991, 152-154
17. MEIXNER, B.; FLACHOWSKY, G.; HENNIG, A. (1989). Zur Wirksamkeit der Probiotika in der Tierproduktion. *Tierzucht* 43, 71-72
18. PODKOWKA, W.; PODKOWKA, Z.; DORSZEWSKI, P. (1991). Probios-Probiotic from Pioneer firm in calves and piglets feeding. Proc. "Ind. Enzymes Probiotics and Biological Additives", Kaunas, 14/16.05.1991, 83-87
19. SWARTZ, D.L.; MULLER, L.D.; ROGERS, G.W.; VARGA, G.A. (1994). Effect of yeast cultures on performances of lactating dairy cows: A field study. *J. Dairy Sci.* 77, 3073-3080
20. TUSCHY, D. (1986). Verwendung von Probiotika als Leistungsförderer in der Tierernährung. *Übers. Tierernähr.* 14, 157-178
21. WALLACE, R.J.; NEWBOLD, C.J. (1995). Probiotics for ruminants. In: J.R. Wallace and A. Chessol (Ed), *Biotechnology in Animal Feeds and Animal Feeding*, VCH Weinheim, New York, Basel, Cambridge, Tokyo, 317-353