

YEM KATKI MADDESİ OLARAK PROBİYOTİKLER

Zeynep Erdoğan¹

Probiotics As Feed Additives

Summary: Antibiotics and hormones have been using as feed additives in different ways to provide high performance. It is also known that they have some unwanted side effects for animal and humans. Alternatively, probiotics which are living microorganisms, can be added to animal diet to utilize their stimulation of growth performance, anti-infectious effects and treatment of digestive track disorders.

Key words: Probiotic, diet, feed additive.

Özet: Hayvanlardan daha yüksek verim alabilmek amacıyla antibiyotik ve hormonlar uzun yıllardır çeşitli şekillerde kullanılmaktadır. Ancak hayvan ve insan sağlığı açısından istenmeyen bazı yan etkileri de bulunmaktadır. Bunlara alternatif olarak canlı mikroorganizmaları içeren probiyotik adı verilen yem katkı maddelerinin kullanımı yaygınlaşmaktadır. Probiyotik uygulamaları sonucunda çiftlik hayvanlarında besi performansının geliştirilmesi, büyümenin teşviki ve stres durumlarında bozulan bağırsak florasının düzenlenmesi gibi yararlar sağlanmaktadır.

Anahtar kelimeler: Probiyotik, rasyon, yem katkı maddesi

Giriş

Modern hayvancılığın uygulandığı yerlerde yemlere çeşitli katkı maddelerinin ilavesi ile yemden yararlanmanın daha iyi hale getirilebilmesi, hayvanların birim yemi daha ekonomik olarak ürüne dönüştürebilmesi mümkün olmaktadır. Antibiyotikler, anabolizan maddeler, hormonlar bu amaçlarla uzun yıllardır hayvan yemlerine katılan katkı maddelerinin başlıcalarıdır. Yemlere katılan bu katkı maddelerinin büyümeyi teşvik etmeleri yanında insan ve hayvan sağlığını ciddi olarak tehdit eden bazı yan etkileri de ortaya çıkmıştır (Teller ve Vanbelle, 1990; Chesson, 1991; Montes ve Pugh, 1993).

Tedavi dozundan daha düşük dozda antibiyotik kullanılması sonucunda bakterilerde bu antibiyotiklere karşı direnç gelişmiş ve bunlarla tedavi imkanı güçleşmiştir. Ayrıca et, süt, yumurta gibi hayvansal ürünlerde antibiyotik ve hormon kalıntısı sonucunda bunları tüketen insanlarda toksisite, kanser, gibi sorunlar görülmeye başlamıştır. Yine antibiyotikler ağız yoluyla verildikleri durumlarda bağırsaklarda istenmeyen zararlı bakteriler yanında Lactobacilluslar gibi yararlı bakterilerin de ölümüne neden olarak bağırsak flora dengesinin bozulmasına yol açmaktadır (Dafwang ve ark., 1984).

İstenmeyen bu yan etkilerinden dolayı antibiyotik ve hormon gibi yem katkı maddelerinin kullanımına karşı yoğun tüketici tepkileri gelmektedir. Bugün Avrupa Topluluğu ülkelerinde hormon implantasyonu yasaklanmıştır. Tedavide kullanılan antibiyotiklerin de büyümeyi teşvik amacıyla kullanılmaması, ancak izin verilen antibiyotiklerin yem katkı maddesi olarak kullanılabilmesine ilişkin kısıtlamalar getirilmiştir (Fuller, 1977). Gelecekte antibiyotiklerin yem katkı maddesi olarak kullanılmalarının tamamen yasaklanma ihtimaline karşı araştırmacılar insan ve hayvan sağlığını olumsuz yönde etkilemeyecek, büyümeyi teşvik edici yeni doğal alternatif kaynaklar üzerinde çalışmaya yönelmişlerdir.

Probiyotikler

Hayvanlarda büyüme faktörlerine alternatif kaynaklardan birisi de "probiyotikler" ya da "direkt mikrobiyal yem katkı maddeleridir". Probiyotik terimi Latince kökenli olup, antibiyotiklerin "canlıya karşı" anlamının tersine "canlı için" anlamı taşımaktadır (Lyons, 1988).

Probiyotiklerin hayvan beslemede kullanımı ilk kez 1908'de Rus bilim adamı Metchnikoff tarafından ortaya atılmıştır (Lyons, 1988). Fuller (1989), probiyotiklerin tanımını "bağırsak mikrobiyal

dengeğini geliştirerek konakçı hayvanda yararlı etkiler oluşturan, canlı mikrobiyal yem katkı maddeleri" şeklinde yapmıştır. Fuller'in bu tanımla canlı bakteri kültürlerine dikkat çekmesine rağmen bugün ticari probiyotik preparatları canlı bakteri hücreleri ve kültürleri, mantar ve maya kültürleri ile enzimler, endüstriyel fermentasyon yan ürünlerini de kapsamaktadır (Sogaard ve Jessen, 1990; Montes ve Pugh, 1993). Çiftlik hayvanları ve evcil karnatlılarda performansın geliştirilmesi, büyümenin teşviki, stres durumlarında bozulan barsak flora dengesinin düzenlenmesi amacıyla son yıllarda probiyotiklerin kullanımı yaygın hale gelmiştir (Sainsbury, 1991).

Günümüzde probiyotik bakterilerin kullanımı insan besinlerine de girmiştir. Bu tür bakterileri içeren yoğurt ve peynir gibi hayvansal ürünleri bulmak mümkündür. Bu bakteriler peynirlerin olgunlaşmasında, düşük moleküler ağırlıklı peptid ve amino asitlerin oluşumunda rol oynamaktadır (Gomes ve Malcata, 1998). Yapılan bilimsel araştırmalarda probiyotik bakterilerden *L. acidophilus*'un insanlarda antimikrobiyal etki ile *E. Coli*, *Shigella dysenterae* ve *Salmonella typho-*

sa'dan ileri gelen ishalleri önlediği, dışkıdaki sıvı ve protein miktarını azalttığı (Rani ve Khetarpaul, 1998), bağırsak mikroflorasını düzenlediği (Strus, 1997) tespit edilmiştir. Diğer bir çalışmada ise probiyotik olarak kullanılan *Lactobacillus GG*'nin lokal antijen spesifik immunoglobulin A (IgA) salınımını artırdığı, bağırsak yangısını azaltarak antijen emilimini azalttığı tespit edilmiştir. Böylelikle çocuklarda inek sütüne bağlı gıda allerjisi tedavisinin mümkün olabileceği rapor edilmiştir (Majamaa ve Isolauri, 1997).

Probiyotikler; verildiği hayvanın bağırsaklarında patojen bakterilere karşı antagonistik etki göstererek, bağırsak flora dengesine yararlı etkilerde bulunan, çoğunlukla laktik asit üreten canlı *Lactobacillus* suşlarıdır (Fox, 1988). Bunun yanında *Bacillus*, *Streptococcus*, *Bifidobacterium* gibi bakteri türlerini de içermektedir (Tablo 1). Probiyotik bakteriler hayvanlara çeşitli yollarla verilebilir. Bunlar pelet şeklinde rasyona katılabileceği gibi hazırlanış itibarıyla kapsül, granül veya toz halinde de direkt hayvanlara yedirilebilir (Fuller, 1989).

Probiyotik olarak kullanılan canlı kültürlerin iki temel formu vardır. Bunlar;

Tablo 1: Probiyotik Olarak Kullanılan Bakteriler (Wu, 1987; Fox, 1988; Sogaard ve Jessen, 1990; Montes ve Pugh, 1993).

<i>Bacillus coagulans</i>	<i>Lactobacillus cellobiosus</i>
<i>Bacillus lentus</i>	<i>Lactobacillus curvatus</i>
<i>Bacillus lincheniformis</i>	<i>Lactobacillus delbruekii</i>
<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Lactobacillus fermentum</i>
<i>Bacillus pumillus</i>	<i>Lactobacillus lactis</i>
	<i>Lactobacillus plantarum</i>
	<i>Lactobacillus reuterii</i>
<i>Bacteroides amylophilus</i>	
<i>Bacteroides capillosus</i>	
<i>Bacteroides ruminicola</i>	<i>Leucanostoc mesenteroides</i>
<i>Bacteroides suis</i>	
	<i>Pediococcus acidilacticii</i>
<i>Bifidobacterium adolescentis</i>	<i>Pediococcus cerevisiae</i>
<i>Bifidobacterium animalis</i>	<i>Pediococcus pentosaceus</i>
<i>Bifidobacterium bitidum</i>	
<i>Bifidobacterium infantis</i>	<i>Probionibacterium freudenreichii</i>
<i>Bifidobacterium longum</i>	<i>Probionibacterium shermanii</i>
<i>Bifidobacterium thermophilum</i>	
	<i>Streptococcus cremoris</i>
<i>Clostridium butyricum</i>	<i>Streptococcus diacetylactis</i>
	<i>Streptococcus faecium</i>
<i>Lactobacillus acidophilus</i>	<i>Streptococcus intermedius</i>
<i>Lactobacillus brevis</i>	<i>Streptococcus lactis</i>
<i>Lactobacillus bulgaris</i>	<i>Streptococcus thermophilus</i>
<i>Lactobacillus casei</i>	

Vejetatif form: Isı ve neme duyarlı formlardır. Tek midelilerde mide asitinden etkilenebileceğinden daha çok ruminantlarda kullanılır. Peletleme sırasında canlılıklarını kaybedebilirler.

Bazı antibiyotiklere karşı da duyarlıdırlar (Castoldo,1991; Dicks, 1993).

Spor form: Güçlü mide asitinden, antibiyotiklerden, ısı ve depolama süresinden doğal olarak korunmuş formlardır. Ancak yararlı mikroorganizmaların tümünün spor formu yoktur. Örneğin, *Bacillus* türü, sabit ve daha dayanıklı spor formuna sahiptir (Castoldo,1991).

Lactobacillus, *Leuconostoc*, *Pediococcus*, *Streptococcus* türleri laktik asit üreten mikroorganizma türleridir. Probiyotik olarak kabul edilmelerine rağmen *L. bulgaricus* ve *S. thermophilus* normalde bağırsakta bulunmayıp, yoğurt yapımında kullanılmaktadır. *B. subtilis* ise zorunlu aerob olduğundan bağırsakta çoğalmayan probiyotik mikroorganizmalardandır (Wu, 1987; Fuller, 1989).

Probiyotik Mikroorganizmaların Özellikleri

1. Probiyotik mikroorganizmaların çoğunluğunu oluşturan laktik asit bakterileri insan ve hayvanların bağırsakları, bitki, süt ve et ürünleri, silaj, fermente sebzeler, meyve suları, şarap, bira gibi çok çeşitli kaynaklardan izole edilebilirler. Fermentasyon ve süt endüstrisinde üçüncü dünya ülkelerinde yiyeceklerin korunmasında kullanılan laktik asit bakterileri son yıllarda probiyotik olarak kullanılmaya başlanmıştır (Dicks, 1993).

2. Probiyotik mikroorganizmalar *E. Coli* gibi patojenlerin tersine Gram (+) ve fakültatif anaerob olup non patojendirler. Bağırsak epitel hücrelerine implante olarak çoğalır, tabaka oluştururlar. Pek çok patojen mikroorganizmanın aksine koloni oluşturmazlar. Buna karşılık patojen mikroorganizmalar bağırsak epitel hücrelerine yapışarak koloni oluşturup atılmaya karşı direnç meydana getirirler (Wu, 1987; Stavric ve ark., 1992; Montes ve Pugh, 1993).

3. *Lactobacilluslar* *E.coli*'ye karşı antienterotoksin salgılayarak *E.coli*'nin toksikamin sentezini önlerler (Sandine, 1979). Ayrıca biyofilm salgıları ile epitel hücrelerini patojen mikroorganizmalar ile viruslardan (Coronavirus, Rotavirus) korurlar (Chesson, 1991; Montes ve Pugh, 1993).

4. *Lactobacilluslar* pH 3'e kadar tolerans gösterir, böylece düşük mide pH'sında canlılıklarını ko-

ruyarak, bağırsak kanalına geçip etkilerini burada gerçekleştirirler. Duodenumda safra tuzlarından etkilenmezler.

5. Probiyotik mikroorganizmalar, *E.coli*, *Salmonella* gibi Gram (-) bakterilere ve mantarlara karşı antimikrobiyal etkili bileşikler üretirler (Montes ve Pugh, 1993).

6. Probiyotik bakteriler laktik asit, asetik asit gibi organik asitler ile ortamın pH'sını düşürüp, Gram (-) mikroorganizmalar üzerine inhibitör etki oluştururlar (Jin ve ark., 1998). Patojen bakterilere karşı oluşturdukları bir diğer negatif etki de ürettikleri hidrojen peroksit sayesinde (Lyons, 1988).

7. Probiyotik mikroorganizmalar B grubu vitaminleri (niyasin, pantotenik asit, folik asit, pridoksin, biotin) sentezleyerek konakçı hayvan için yararlı etkiler oluştururlar (Jernigan ve ark., 1985; Dicks, 1993).

8. Probiyotik mikroorganizmalar proteaz, beta-glukonaz, lipaz ve amilaz gibi enzimleri salgılayarak besinlerin daha iyi sindirilmesine yardımcı olur ve hayvanların yemden yararlanmalarını artırır (Jernigan ve ark., 1985; Lyons, 1988; Dicks, 1993).

9. Probiyotik mikroorganizmalar bağırsaklarda besin maddeleri için patojen bakterilerle yarışmaya girerek bağırsak epitel dokuda da yer kapabilme mücadelesi verirler (Vanbelle ve ark., 1990; Mulder, 1991).

Probiyotiklerin Etki Mekanizması

Probiyotiklerin rasyona katılmaları sonucunda hayvanlarda canlı ağırlık kazancının arttığı, yemden yararlanmanın iyileştiği, üretimin yükseldiği, gastrointestinal hastalıkların azaldığı gözlenmesine rağmen etki şekilleri konusunda halen belirsizlikler bulunmaktadır. Oldukça kompleks olan bu etki şekilleri mikroorganizmaya, çevre koşullarına, hayvanın türüne ve fiziksel kondisyonuna göre değişiklikler göstermektedir (Wu, 1987; Ergün, 1992; Montes ve Pugh, 1993).

Bu tip mikroorganizmaların oksidasyon redüksiyon potansiyelini düşürerek aerobik mikroorganizmaların gelişmesini inhibe ettikleri de rapor edilmiştir (Mulder, 1991; Montes ve Pugh, 1993).

Probiyotiklerin immunostimulant olduğu savunulmaktadır. *Lactobacilluslar* konakçı hayvanın immun sistemini uyararak, patojenlere karşı koruma oluşturmaktadır (Wu, 1987; Fuller, 1989). Farelerde yapılan bir çalışmada (Dicks, 1993), *L. acidophilus*

ve *S. thermophilus*'un belirgin derecede peritoneal makrofajların fagositik ve enzimatik etkileri ile retiküloendotelial sistemin fagositik fonksiyonunu değiştirdikleri belirlenmiştir.

Probiyotiklerin immunostimulant etkilerine ilave olarak son yıllarda antitümör ve antikarsinojenik etkileri de tespit edilmiştir (Wu, 1987; Dicks, 1993). Japonya'da yapılan bir çalışmada (Fukushima ve ark., 1998), canlı bifidobacteria verilen çocukların gaitalarında total IgA ve antipoliyovirus IgA seviyeleri, bifidobacteria verilmeden önceki düzeylerine göre belirgin derecede yüksek bulunmuştur.

Ayrıca amonyak, aminler, sülfidler gibi toksik maddelerin emilimini azaltmaları da tespit edilen bir diğer etki mekanizmalarındandır (Sandine, 1979; Vanbelle ve ark., 1990).

Laktobacillusların insan sağlığını ilgilendiren bir diğer etkileri, serum kolesterol seviyesini düşürmesidir (Jin ve ark., 1998). Afrika'da insanlar üzerinde yapılan bir araştırmada (Shahani ve Ayebo, 1980), çok miktarda doymuş yağ ve kolesterol tüketen insanlara yoğurt verildiğinde serum kolesterol düzeylerinin yoğurt verilmeyenlere göre belirgin düzeyde düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmayı destekler bir araştırma da Danielson ve arkadaşlarınca (1989) domuzlarda yapılmıştır. Erkek domuzların yüksek kolesterol içeren rasyonla birlikte *L. acidophilus* içeren yoğurt ile 56 gün süreyle beslenmeleri sonucu, serum kolesterol seviyelerinin yoğurt verilmeyenlere oranla % 10.5 düzeyinde daha düşük olduğu saptanmıştır.

Probiyotik bakteriler ile kanatlı hayvanlardan broylerler üzerinde yapılan araştırmalarda canlı ağırlık kazancında değişik sonuçlar alınmıştır. Ticari probiyotik preparatları kullanılarak yapılan çalışmalarda canlı ağırlık kazancında (Erdoğan, 1995; Kahraman ve ark. 1996) ve serum kolesterol seviyesinde (Erdoğan, 1995) kontrol grubuna göre istatistiksel bir fark tespit edilememiştir. Mohan ve ark. (1996), rasyona 75 mg/kg probiyotik ilavesi ile canlı ağırlık kazancı ve azot kullanımının arttığı, serum kolesterol seviyesinin de kontrol grubuna göre düştüğünü tespit etmişlerdir. Probiyotik *L. casei*'nin broyler civcivlerinde ince bağırsak üreaz aktivitesini düşürdüğü, böylece özellikle civcivlerin yaşamlarının erken dönemlerinde büyümenin hızlandığı ve daha sağlıklı oldukları belirtilmiştir (Yeo ve Kim, 1997). Probiyotik bakteriler kullanılarak yapılan çalışmalardan farklı sonuçlar alınması aşağıda açıklanan sebepler veya sebeplerden bir-kaçına bağlı olarak şekillenebilir.

Maksimum Yararın Alınabilmesi İçin Probiyotik Kullanımında Dikkat Edilmesi Gerekli Hususlar: (Wu, 1987; Sogaard ve Jessen, 1990; Dicks, 1993; Montes ve Pugh, 1993).

1. Probiyotiğin içerdiği mikroorganizma suşu verildiği hayvanın normal bağırsak florasına adapte olmalı ve buradan izole edilmiş olmalıdır.

2. Mikroorganizmalar non patojen, yeterli sayıda ve canlı olmalı, istenilen konsantrasyonda bulunmalıdır.

3. Mikroorganizmalar mide asidi ve safraya dayanıklı olmalı, bağırsaklarda canlılığını koruyarak, burada kolonize olmaya yetenekli bulunmalıdır.

4. Hızlı bir şekilde aktive olarak, yüksek büyüme oranı gösterebilmelidir,

5. Yem üretim teknolojisi işlemleri sırasında ve depolamada canlılıklarını koruyabilmelidir.

6. Rasyonda bulunan antibiyotik ve diğer katkı maddelerinin probiyotik ile etkileşimi göz ardı edilmemelidir.

Probiyotik Uygulamalarının Geleceği

Probiyotik bakterilerin yem katkı maddesi olarak kullanımları yenidir ve henüz yaygın hale gelmemiştir. Probiyotiklerin içerdiği mikroorganizma suşlarının tespiti için gerekli laboratuvar testleri kısıtlı olup, bu mikroorganizmaların diğer mikroorganizmalar ile antagonistik özellikleri ve bağırsakta büyüme oranları ise tam bilinmemektedir. Gelecekte genetik manuplasyon teknikleri ile bu mikroorganizmaların istenen özellikte genleri taşınır duruma getirilebilmesi, daha etkili suşların keşfedilmesi mümkün görülmektedir (Wu, 1987; Fukata ve ark., 1991). Sorokulova ve ark. (1997) insan interferon -2 içeren plasmidi *B. subtilis*'in 2335 suşuna transformasyonu yoluyla rekombinant probiyotik geliştirmişlerdir. İn vivo ve in vitro denemelerde rekombinant probiyotiğin antiviral ve antibakteriyel özelliklere sahip olduğu tespit edilmiştir.

Probiyotiklerin akut bir hastalığın tedavisinde antibiyotiklerin yerini alması düşünülmesine de koruyucu tedavi ve hayvanlarda büyümenin teşvik edilmesinde antibiyotiklere alternatif olarak kullanımı mümkün görülmektedir. Yem katkı maddesi olarak antibiyotiklerin yasaklanma ihtimaline karşı probiyotikler, öncelikle başvurulacak yem katkı maddelerinden olacaktır. Gelecekte bunların kullanımları daha yaygın hale gelerek, farklı koşullar altında hayvanlardan maksimum verim alınması mümkün olacaktır (Lyons, 1988; Dicks, 1993).

Kaynaklar

- Castoldo, D. J. (1991). Antibiotics and Probiotics. *Feed International*, 12, 20-26.
- Chesson, A. (1991). Use of Bacteria in Disease Control and Growth Promotion in Pigs and Poultry. Summaries of "Antibacterials and Bacteria". Seminar Lecture, Hannover.
- Dafwang, I. I., Bird, H. R., Sunde, M. L. (1984). Broiler Chick Growth Response To Antibiotics. *Poultry Sci.*, 63, 1027-1032.
- Danielson, A. D., Peo, E. R., Shahani, K. M., Lewis, A. J., Whalen, P. J., Amer, M. A. (1989). Anticholesteremic Property of *Lactobacillus Acidophilus* Yogurt Fed to Mature Boars. *J. Animal. Sci.*, 67, 966-974.
- Dicks, L. M. T. (1993). Lactic Acid Bacteria: Understanding the Microorganism. The Keys to Successful Use in Maximising Anti-Coliform and Anti-Salmonella Activity. in: *Biotechnology in The Feed Industry. Proceeding of Alltech's 9th Annual Symposium*, 151-168.
- Erdoğan, Z. (1995). Broyler Rasyonlarında Antibiyotik ve Probiyotik Kullanılması. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Ergün, A. (1992). Probiyotikler. *Yem Magazin*, 1,2, 18.
- Fox, S. M. (1988). Probiotics: Intestinal Inoculants for Production Animals. *Vet. Med.*, August, 806-830.
- Fukata, T., Hadare, Y., Babo, E., Arakawa, A. (1991). Influence of Bacteria on *Clostridium Perfringens* Infections in Young Chickens. *Avian Dis.*, 35, 224-227.
- Gomes, AM., Malcata, FX. (1998). Development of Probiotic Cheese Manufactured From Goat Milk: Response Surface Analysis Via Technological Manipulation. *J. Dairy. Sci.*, 81, 1492-1507.
- Fukushima, Y., Kawata, Y., Hara, H., Terada, A., Mitsuoka, T. (1998). Effect of a Probiotic Formula on Intestinal Immunoglobulin A Production in Healthy Children. *Int J Food Microbiol.*, 42,1-2, 39-44.
- Fuller, R. (1977). The Importance of Lactobacilli in Maintaining Normal Microbial Balance in The Crob. *Br. Poultry Sci.*, 18, 85-94.
- Fuller, R. (1989). A Review. Probiotics in Man and Animals. *J. App. Bacteriol.*, 66, 365-378.
- Jernigan, M. A., Miles, R. D., Arafa, A. S. (1985). Probiotics in Poultry Nutrition. A Review. *J. World's Poultry Sci.*, 41, 99-107.
- Jin, LZ., Ho, YW., Abdullah, N., Jalaludin, S. (1998). Growth Performance, Intestinal Microbial Populations and Serum Cholesterol of Broilers fed Diets Containing *Lactobacillus* Cultures. *Poult Sci.*, 77,9, 1259-1265.
- Kahraman, R., Alp, M., Kocabağlı, N., Irmak, G., Şenel, HS. (1996). The Effects of FastracR and Sodium Bicarbonate on Performance of Broilers. *Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences*, 20, 383-386.
- Lyons, T. P. (1988). Probiotics: An Alternative to Antibiotics. *Bovine Pract.*, 23, 64-69.
- Majamaa, H., Isolauri, E. (1997). Probiotics: A Novel Approach in the Management of Food Allergy. *J. Allergy Clin. Immunol.*, 99, 179-185.
- Mohan, B., Kadirvel, R., Natarajan, A., Bhaskaran, M. (1996). Effect of Probiotic Supplementation on Growth, Nitrogen Utilisation and Serum Cholesterol in Broilers. *Br. Poult. Sci.*, 37, 395-401.
- Montes, A. J., Pugh, D. G. (1993). The Use of Probiotics in Food-Animal Practice. *Vet. Med.*, March, 282-288.
- Mulder, R., A., W. (1991). Probiotics As a Tool Against Salmonella Contamination. *Misset - World Poultry*, 7,3, 36-37.
- Rani, B., Khetarpaul, N. (1998). Probiotic Fermented Food Mixtures: Possible Applications in Clinical Anti-Diarrhoea Usage. *Nurt. Health*, 12, 97-105.
- Sainsbury, D. B. W. (1991). Protecting Against Stress. *Misset - World Poultry*, 8,10, 47-49.
- Sandine, W. (1979). Roles of *Lacobacillus* in the Intestinal Tract. *J. Food Protect.*, 42, 259-262.
- Shahani, K. M., Ayebo, A. D. (1980). Role of Dietary Lactobacilli in Gastrointestinal Microecology. *Am. J. Clin. Nutr.*, November, 2448-2457.
- Sogaard, H., Jessen. T. S. (1990). Beyond Lactic Acid Bacteria. *Feed International*, 11,4, 32-38.
- Sorokulova, IB., Beliavskaia, VA., Smirnov, VV., Smirnov, VV. (1997). Recombinant Probiotics: Problems and Prospects of Their Use for Medicine and Veterinary Practice. *Vestn Ross Akad Med Nauk.*, 3, 46-49.
- Stavric, S., Gkeesan, T. M., Buchanan, B., Blanchfield, B. (1992). Experience of the Use of Probiotics for Salmonella Control in Poultry. *Lett. Appl. Microbiol.*, 14, 69-71.
- Strus, M. (1997). The Significance of Lactic Acid Bacteria in Treatment and Prophylaxis of Digestive Tract Disorders. *Postepy. Hig. Med. Dosw.*, 51, 605-619.
- Teller, E., Vanbelle, M. (1990). New Developments in Biotechnology for Crop Production and Preservation, and Efficiency of Nutrient Utilization in Animal Feed. In: *Biotechnology in the Feed Industry. Proceedings of Alltech's Sixth Annual Symposium*. (Ed. T. P. Lyons). Altech Publications, Kentucky.
- Vanbelle, N., Teller, E., Focant, M. (1990). Probiotics in Animal Nutrition: A Review. *Arch. Anim. Nutr.*, 40, 543-567.
- Wu, J. F. (1987). The Microbiologist's Function in Developing Action-Specific Microorganisms. in: *Biotechnology in the Feed Industry*. Ed. T. P. Lyons, Altech Technical Publications, Kentucky.
- Yeo, J., Kim, KI. (1997). Effect of Feeding Diets Containing an Antibiotic, a probiotic or Yucca Extract on Growth and Intestinal Urease Activity in Broiler Chicks. *Poultry Sci.*, 76, 381-385.