

**DÜŞÜK PROTEİN İÇERİKLİ RASYONLARA PREBİYOTİK VEYA ANTİBİYOTİK KATKISININ JAPON BILDİRCİNLERİNİN (*Coturnix coturnix japonica*) BESİ PERFORMANSINA ETKİSİ**

Sinan S. PARLAT<sup>1</sup> Alp Önder YILDIZ<sup>1</sup> Oktay YAZGAN<sup>1</sup> Yılmaz BAHTIYARCAI

<sup>1</sup> Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootehni Bölümü, 42031 Kampüs, Konya

**ÖZET**

Bu deneme, düşük seviyede ham protein içeren rasyonlara prebiyotik (mannanligosakkarid) veya antibiyotik (flavomycin) katkısının Japon bildircinlerinin besi performansına etkisini saptayabilmek için gerçekleştirilmiştir. Kuslar, 2 ppm flavomycin veya % 0.1 mannanligosakkarid içeren, % 18 HP'ye sahip bazal rasyonla 35 gün yemlenmişlerdir. Performans ölçütlerine ilişkin veriler, düşük proteinli rasyonlar için mannanligosakkaridlerin büyütme amaçlı antibiyotik olan flavomycine alternatif olabileceğini göstermiştir. Bu denemede, yem tüketimi için flavomycin ve mannanligosakkarid grupları arasındaki farklılıklar önemli olmasına rağmen ( $P<0.05$ ), yem değerlendirme katsayısı ve canlı ağırlık kazancı bakımından gözlemlenen farklılıklar önemsiz bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Antibiyotik, besi performansı, Japon bildircini, prebiyotik, protein,

**EFFECTS OF INCLUSION OF PREBIOTIC OR ANTIBIOTIC TO THE DIETS CONTAINING LOW PROTEIN ON FATTENING PERFORMANCE OF JAPANESE QUAILS (*Coturnix coturnix japonica*)**

**ABSTRACT**

This study was conducted to determine the effects of inclusion of prebiotic (mannanligosaccharide) or antibiotic (flavomycin) to the diets containing low protein on fattening performance characteristics of Japanese quails. The birds were fed with the diets containing 18 % CP and 2 ppm flavomycin or 0.1 % mannanligosaccharide for 35 days. The results showed that mannanligosaccharides could be alternative to flavomycin for the diets containing low protein. In the present study, although there was a significant difference ( $P<0.05$ ) for food intake among the groups fed with flavomycin and mannanligosaccharide, there were no significant differences for live weight gain and food conversion ratio among these groups.

**Key Words:** Antibiotic, fattening performance, Japanese quail, prebiotic, protein

**GİRİŞ**

Antibiyotikler, yaklaşık olarak, 40 yıldan beri çiftlik hayvanlarında performansı artırmak amacıyla kullanılmaktadırlar. Verim artırıcı amaçlarla rasyonlara katılan antibiyotikler, performansı artırmakla birlikte, kas ve diğer bazı organlarda birikebilmekte; süt, yumurta gibi hayvansal ürünlere geçebilmekte ve daha da önemlisi, bu antibiyotiklere karşı, *Escherichia* ve *Salmonella* gibi patojen bakteriler, dirençli yeni suşlar geliştirebilmektedirler. Bu tip gıdalarla beslenen insanlarda, söz konusu antibiyotikler zamanla birikebildiği gibi, bu insanların bünyelerinde aynı zamanda söz konusu bakterilerin dirençli yeni suşları da gelişebilmektedir. Dolayısıyla, böyle kişilerde bakteriyel hastalıklara karşı kullanılan antibiyotiklerin ya dozları artırılmakta ya da yeni tip antibiyotikler kullanılmaktadır (Aarestrup, 1998).

Alexander Fleming, 1928 yılında penicillin'i keşfettiğinde, kendi laboratuvar denemelerine dayanarak, bakterilerin bir süre sonra antibiyotiklere karşı dirençli yeni suşlar geliştirebileceklerini ikaz etmişti. Watanabe (1963), antibiyotiklere dirençli bakterilerin, konjugasyon sayesinde, diğer bakterilere yeni genetik materyallerini aktarabildiğini bildirmiş olmasına rağmen, o tarihlerde, ilgili bilimsel kurullar, İngiltere ve Fransa gibi bazı Batı Avrupa ülke hükümetleri için hazırlamış oldukları raporlarında, antibiyotiklerin bu özelliklerinin insan sağlığı için herhangi bir risk taşımadığını bildirmişlerdi (Salyers, 1999).

Patojenler, sindirim kanalının doğal mikro-biyal ekolojisine zarar vermelerinin yanısıra, aynı zamanda,

konakçı hayvanın besin maddelerine ortak olarak beslenme yetersizliklerine de yol açabilmektedirler. Özellikle, düşük protein içeriğine sahip rasyonlarla yemlenen kanatlılarda, patojenlerin olumsuz etkileri daha şiddetli olabilmektedir. Anılan nedenler ve 1997 yılında Avrupa Birliğince, verim artırıcı olarak antibiyotik kullanımının yasaklanmasından sonra, çeşitli alternatif ürünlerin kullanımı gündeme gelmiştir. Son zamanlarda, ekmek mayası diye de bilinen *Saccharomyces cerevisiae*'nin hücre duvarında yapısal olarak bulunan, ve mannanligosakkaridleri denilen bileşiklerin, doğal olarak patojen mikroorganizmaları ve toksinlerini bünyesine bağlayıp, sindirim kanalından uzaklaştırdıkları belirlenmiştir. Bu amaçla, söz konusu fungusun hücre duvarlarındaki bu bileşikler izole edilerek, patojen mikroorganizmalara karşı kullanılmaya başlanmıştır (Ratcliff, 2000).

Spring ve ark.(2000), rasyona % 0.4 seviyesinde ilave edilen mannanligosakkaritlerin, *Escherichia coli*, *Salmonella pullorum*, *Salmonella enteritis*, *Salmonella coleraesuis*, *Salmonella tiphymoreum* gibi patojen bakterilere karşı etkili olduğunu bildirmiştir. Rasyona ilave edilen mannanligosakkaritler aynı zamanda *Coliform* grubu patojen bakterilere karşı da etkili bulunmuştur. Mannanligosakkaridleri, patojen mikroorganizmaları bünyelerine bağlayarak, onların diskiyla dışarı atılmalarını sağlarlar.

Hindi rasyonlarına Bambermycin, Virginiamycin veya mannanligosakkarid ilavesinin besi performansına etkisini araştırıldığı bir çalışmada, 20 haftalık besi periyodu sonunda, mannanligosakkarid, Bamber-

mycin veya Virginiamycin içeren rasyonlarla yemlenen hindilerin, besi sonu canlılık ağırlık kazancı bakımından kontrol grubundan daha üstün oldukları; mannanoligosakkarit, Banbermycin veya Virginiamycin içeren muamele grupları arasındaki farklılıkların ise önemsiz oldukları görülmüştür (Spring ve ark.1999).

Kanatlıların sindirim kanalı ekosistemi, performans ve sürü sağlığı için son derece önemlidir. Antibiyotikler, performans ve hayvan sağlığına olumlu etkilerde bulunmalarına rağmen, antibiyotige dirençli yeni mikroorganizma suslarına sebep olmaları ve çeşitli dokularda kalıntı bıraktıkları için, hayvansal üretimdeki kullanımları gittikçe azalmaktadır. Bu nedenle, son zamanlarda, mannanoligosakkaritleri, organik asitler ve antibakteriyel etkiye sahip baharatlar gibi alternatif ürünler üzerinde yoğun şekilde durulmaya başlanmıştır. Söz konusu bu yeni yaklaşımlarda, patojen mikroorganizmalara karşı kullanılacak alternatif materyallerin, doku ve hayvansal ürünlerde kalıntı bırakmaması, sindirim kanalındaki doğal ekosisteme zarar vermemesi ve bunların yanısıra performansı artırıcı etkiye sahip olmaları gibi özellikleri üzerinde durulmaktadır (Spring, 1999; Salyers, 1999).

Mevcut çalışma, düşük proteinli rasyonlara flavomycin veya mannanoligosakkarid ilavesinin Japon bildircinlerinin besi performansına etkisini belirleyebilmek amacıyla yürütülmüştür.

## MATERYAL VE METOT

### Hayvan ve Yem Materyali

Yüz altmış adet, günlük yastaki, Japon bildircin civcivleri batarya tipi kafeslere grup olarak yerleştirilmişler ve denemede, '23 saat ışık-1 saat karanlık' aydınlatma programı uygulanmıştır. Kuslar, 2 ppm flavomycin veya % 0.1 mannanoligosakkarid içeren, % 18 HP'ye sahip bazal rasyonla 35 gün *ad-libitum* yemlenmişlerdir. Denemede kullanılan bazal rasyonun hammadde bileşimi ve besin madde içeriği Tablo 1'de sunulmuştur.

### Deneme Düzeni

Arastırma, tesadüf parselleri deneme planına uygun olarak, herbir alt grupta 10 civciv bulunacak şekilde, dört tekerrürlü olarak düzenlenmiştir. Denemede, I. grup kontrol grubu olup, bu rasyona flavomycin veya mannanoligosakkarid ilave edilmemiştir. Muamele gruplarından, II.gruba 2 ppm flavomycin; III. gruba %0.1 mannanoligosakkarid ve IV. gruba da 2 ppm flavomycin + %0.1 mannanoligosakkarid içeren rasyonlar verilmiştir.

### Performans Ölçütleri

Deneme boyunca grupların yem tüketimi, canlı ağırlık kazancı ve yem değerlendirme katsayısı haftalık olarak kaydedilmiştir.

## İstatistiksel Analiz

Deneme sonunda elde edilen verilere ilişkin grup ortalamaları arasındaki farklılıklar, %5 ihtimal seviyesinde ( $P < 0.05$ ), Basit Varyans Analizi (ANOVA) yöntemi kullanılarak saptanmıştır (Zar, 1999). Grup ortalamaları arasındaki farklılıkların belirlenebilmesi için Duncan testi uygulanmıştır (Duncan, 1955). Denemenin matematiksel modeli aşağıdaki gibidir:

$$Y_{ij} = m + a_i + e_{ij}$$

Bu modelde;  $m$  = Genel ortalama,

$a_i$  = Flavomycin veya mannanoligosakkaridin etkisi,

$e_{ij}$  = Hata payı'dır.

Tablo 1. Denemede kullanılan bazal rasyonun bileşimi ve hesaplanmış besin madde içerikleri

Hammadde	%
Sarı mısır	47.90
Arpa	14.00
Soya küspesi	23.50
Ayçiçeği küspesi	6.30
Bitkisel yağ	3.80
Kalsiyum karbonat	1.30
Dikalsiyum fosfat	1.40
Yemlik tuz	0.35
Vitamin önkarması <sup>1</sup>	0.25
Mineral önkarması <sup>1</sup>	0.10
DL-Metiyonin	0.30
L-Lisin HCl	0.80
<b>Hesaplanmış değerler</b>	
ME, Kkal/Kg	2998
HP, %	18.01
Kalsiyum, %	0.88
Kullanılabilir fosfor, %	0.39
Lisin, %	1.83
Metiyonin, %	0.62
Metiyonin+Sistein	0.95

<sup>1</sup> Rasyonun 1 kg'ı; 12.000 IU AVitamini; 1.500 IU D<sub>3</sub>Vitamini; 30 mg E Vitamini; 5.0 mg K Vitamini; 3.0 mg B<sub>1</sub>Vitamini; 6.0 mg B<sub>2</sub>Vitamini; 5.0 mg B<sub>6</sub>Vitamini; 0.03 mg B<sub>12</sub>Vitamini; 40.0 mg Nikotin amid; 10.0 mg Kalsiyum D-Pantotenat; 0.75 mg Folik asit; 0.075 mg D Biotin; 375 mg Kolin Klorid; 10.0 mg Antioksidant içerir. <sup>2</sup> Rasyonun 1 kg'ı; 100 mg Manganez; 60 mg Demir; 10 mg Bakır; 0.20 mg Kobalt; 1 mg Iyot; 0.15 mg Selenyum içerir.

## ARASTIRMA SONUÇLARI VE TARTISMA

Düşük seviyede protein içeren rasyonlara mannanoligosakkarid (MOS) veya flavomycin (FA) ilavesinin Japon bildircinlerinin yem tüketimlerine ilişkin sonuçlar Tablo 2'de sunulmuştur. Grupların; 1-

3, 3-5 ve 1-5 haftalık dönemler itibariyle yem tüketimleri arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Deneme süresince, en yüksek yem tüketimi, MOS içeren III. grupta gerçekleşmiş, bu grubu sırasıyla II. (Kontrol+FA), IV. (Kontrol+FA+MOS) ve I. (Kontrol) grupları izlemiştir. Denemede, ilk 1-3 haftalık dönem dışında, FA (I) ve MOS (III) grupları arasındaki farklılıklar önemli ( $P<0.05$ ) olmasına rağmen, FA (I) ve FA+MOS (IV) grupları arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur.

Grupların yem değerlendirme katsayılarına ilişkin sonuçlar Tablo 3'te verilmiş olup, ilk 1-3 haftalık dönem dışındaki periyotlarda (3-5 ve 1-5 haftalar) yem değerlendirme katsayısı (YDK) bakımından gözlemlenen farklılıklar önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Deneme sonu itibariyle, FA (II), MOS (III) ve FA+MOS (IV) grupları arasındaki farklılıklar önemsiz olup, en düşük YDK, 3.30 ile MOS içeren III. grupta gerçekleşirken, en yüksek YDK ise 3.51 ile kontrol grubunda olmuştur.

Tablo 2. Düşük protein içerikli rasyonlara mannanoligosakkarid (MOS) veya flavomycin (FA) katkısının Japon bildircinlerinin 35 günlük dönemde yem tüketimine etkileri

Muamele	Hafta 1-3	Hafta 3-5	Hafta 1-5
I (Kontrol)	307.59 <sup>e*</sup>	308.12 <sup>e</sup>	615.71 <sup>e</sup>
II (Kontrol+FA)	330.69 <sup>ab</sup>	373.50 <sup>b</sup>	704.19 <sup>b</sup>
III (Kontrol+MOS)	337.90 <sup>a</sup>	379.94 <sup>a</sup>	717.84 <sup>a</sup>
IV (Kontrol+FA+MOS)	324.67 <sup>b</sup>	370.42 <sup>b</sup>	695.09 <sup>b</sup>
OSM <sup>**</sup>	3.16	2.45	3.37

\* Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemlidir ( $P<0.05$ ).

\*\* Ortalamaların standart hatası

Tablo 3. Düşük protein içerikli rasyonlara mannanoligosakkarid (MOS) veya flavomycin (FA) katkısının Japon bildircinlerinin 35 günlük dönemde yem değerlendirme katsayısına etkileri

Muamele	Hafta 1-3	Hafta 3-5	Hafta 1-5
I (Kontrol)	2.93 <sup>*</sup>	4.41 <sup>a</sup>	3.51 <sup>a</sup>
II (Kontrol+FA)	2.92	3.74 <sup>bc</sup>	3.31 <sup>b</sup>
III (Kontrol+MOS)	2.94	3.69 <sup>c</sup>	3.30 <sup>b</sup>
IV (Kontrol+FA+MOS)	2.92	3.79 <sup>b</sup>	3.32 <sup>b</sup>
OSM <sup>**</sup>	0.05	0.07	0.04

\* Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemlidir ( $P<0.05$ ).

\*\* Ortalamaların standart hatası

Düşük protein içerikli rasyonlara MOS veya FA katkısı, grupların canlı ağırlık kazancını önemli seviyede etkilemiş ( $P<0.05$ ), deneme süresince kontrol grubuyla muamele grupları arasında dramatik farklılıklar gözlemlenmiştir (Tablo 4). Otuzbes günlük besi periyodu boyunca, MOS içeren III. grup ile FA (II) grubu ve FA (II) ile FA+MOS (IV) grupları arasındaki farklılıklar önemsiz olmasına rağmen, MOS (II) ve FA+MOS (IV) kombinasyonlu grup arasındaki farklılıklar deneme boyunca önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Deneme sonu itibariyle, bildircin rasyonlarına MOS veya FA katkısı, önceki bulguları destekler şekilde, canlı ağırlık kazancı, yem tüketimi ve yem değerlendirme katsayısını önemli seviyede iyileştirmiştir. Yani her üç ölçüt bakımından MOS, FA ve MOS+FA kombinasyonunu içeren gruplar kontrol grubuna göre daha üstün bulunmuşlardır. Konuyla ilgili olarak Buresh ve ark. (1986), Caston ve Leeson (1992) Savage ve ark. (1996) kanatlı rasyonlarında,

büyütme amaçlı antibiyotiklere alternatif olarak, MOS kullanımının performansı artırdığını bildirmişlerdir. Sims ve ark. (1999) tarafından yapılan bir çalışmada, broyler rasyonlarına %0.1 seviyesinde ilave edilen MOS'un patojenlere karşı Flavomycin'den daha etkili oldukları görülmüştür.

Patojen mikroorganizmalar, sindirim sisteminde bulunan besin maddelerine ortak olarak, konakçı hayvanda beslenme yetersizliklerine yol açabildikleri gibi, çeşitli yollarla vücuda girip, önemli sağlık sorunları oluşturabilirler (Sims ve ark. 1998). Patojen bakteriler, bunların yanı sıra, vücudun genel bağışıklık sistemini uyararak, antikor ve makrofaj üretimini teşvik ederler. Böylece, vücuttaki büyüme, gelişme ve hayvansal ürünlerin sentezi için kullanılması gereken metabolik enerji ve diğer besin maddeleri savunma ve bağışıklık sistemi için kullanılmaktadır. Patojen mikroorganizmalar, bağışıklık sistemini uyarmalarının sonucu, istahın azalması, verimin düşmesine de sebep olurlar (Fairchild ve ark. 1999; Scioli ve ark. 1983).

Tablo 4. Düşük protein içerikli rasyonlara mannanoligosakkarid (MOS) veya flavomycin (FA) katkısının Japon bildircinlerinin 35 günlük dönemde canlı ağırlık kazancına etkileri

Muamele	Hafta 1-3	Hafta 3-5	Hafta 1-5
I (Kontrol)	105.14 <sup>e*</sup>	70.10 <sup>f</sup>	175.24 <sup>e</sup>
II (Kontrol+FA)	113.49 <sup>ab</sup>	99.88 <sup>ab</sup>	213.37 <sup>ab</sup>
III (Kontrol+MOS)	115.03 <sup>a</sup>	103.05 <sup>a</sup>	218.08 <sup>a</sup>
IV (Kontrol+FA+MOS)	114.43 <sup>b</sup>	97.90 <sup>b</sup>	209.33 <sup>b</sup>
OSM <sup>**</sup>	1.46	1.10	2.05

\* Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).

\*\* Ortalamaların standart hatası

Yeme katılan büyüme amaçlı antibiyotikler, immünolojik stresi azaltıp, yani patojen mikroorganizmaların çoğalmasını engelleyip, toksinlerinin etkisini azaltarak, besin maddeleri ve enerjinin hayvansal ürünlerin sentezinde kullanılmasını sağlarlar (Buresh ve ark. 1986; Caston ve Leeson, 1992; Gustafson ve ark. 1997). Ancak, büyüme amaçlı antibiyotikler, sindirim kanalında patojenik mikrobiyal kolonizasyonu başarılı bir şekilde engelleyip, performansı artırmalarına rağmen, antibiyotige dirençli yeni patojen bakteri suslarına sebep olmaları ve çeşitli dokularda kalıntı bırakmaları sebebiyle çeşitli ülkelerde kullanılmalarına önemli kısıtlamalar getirilmiştir (Welton, 1998). Bu kararın alınmasında büyük rol oynayan Avrupa Birliği (AB), uluslararası hayvansal gıda ticareti için de, hayvansal ürünlerin üretimi esnasında büyüme amaçlı antibiyotik kullanılmaması olmak, şartını getirmiştir. Bu karar, AB'ye hayvansal gıda ürünleri satan ülkeleri doğrudan etkilemiştir. Bu nedenle, son zamanlarda, antibiyotiklere alternatif olabilecek büyüme faktörleri konusunda yoğun araştırmalara başlanmıştır. Bu ürünlerden birisi olan mannanoligosakkaridleri, bünyelerindeki terminal mannoz birimleri sayesinde, patojen bakterilerin fimbriae denilen ve lektin içeren, incebağırsaklara tutunma bölgeleriyle kuvvetli bağlar oluşturarak, diskiyle birlikte vücuttan atılmalarını sağlarlar. MOS, konak hayvanın doğal ekosistemine herhangi bir zarar vermeden, doğal mikroflorayla birlikte patojen mikroorganizmalara karşı vücudun savunulmasına yardımcı olurlar. Savage ve ark. (1997), Choi ve ark. (1994) mannanoligosakkaridlerin incebağırsaktaki mikrovillilerin uzunluklarını ve absorpsiyon kapasitelerini artırdıklarını bildirmişlerdir.

Patojen mikroorganizmalar, incebağırsagın epitel hücrelerine tutunup, kolonizasyonu gerçekleştirdikten sonra, bu bölgelerden dolayım sistemine girebilmektedirler. Ancak, epitel hücrelerinin bunu engelleyebilme için kalınlaşmış, keratinize olmalarıyla, villusların absorpsiyon kapasitesi önemli ölçüde düşer (Nabuurs ve ark. 1993). Mevcut çalışmada, MOS veya FA içermeyen rasyonlarla yemlenen kontrol grubundaki kuşların YDK, yem tüketimi ve canlı ağırlık kazançları muamele gruplarından önemli seviyede düşük bu-

lunmuştur (P<0.05). Bu sonuçlar, Choi ve ark. (1994), Spring ve ark. (1999) ve Newman (1994)'in sonuçları ile uyum içerisindeydi.

Büyüme amaçlı antibiyotikler, performansı artırmalarına rağmen, insan sağlığına olan olumsuz etkileri sebebiyle, kullanımlarına önemli kısıtlamalar getirilmiştir. Bu nedenle, uluslararası eğilimler ve mevcut gelişmeler göz önüne alındığında, yakın gelecekte, verim artırıcı ve koruyucu amaçlarla mannanoligosakkarid gibi sağlıklı alternatif ürünlerin kullanım potansiyellerinin artması kaçınılmaz görülmektedir.

#### KAYNAKLAR

- Aarestup, F. M. 1998. Association between decreased susceptibility to a new antibiotic for treatment of human diseases, everinomycin, and resistance to an antibiotic used for growth promotion in animals, avilamycin. *Microbial Drug Resistance*. 4:137-141.
- Buresh, R. E., Harmas, R. H. ve Miles, R. D. 1986. A differential response in turkey poults to various antibiotics in diets designed to be deficient or adequate in certain essential nutrients. *Poultry Sci.*, 65:2314-2317.
- Caston, L. J. ve Leeson, S. 1992. The response of broiler turkeys to Flavomycin. *Can. J. Anim. Sci.*, 72:445-448.
- Choi, K. H., Namkung, H. ve Paik, I. k. 1994. Effects of dietary fructooligosaccharides on the suppression of intestinal colonization of *Salmonella typhimurium* in broiler chickens. *Korean J. Anim. Sci.*, 36:271-284.
- Duncan, D. B. 1955. Multiple range and multiple F test. *Biometrics*, 11:1-42.
- Fairchild, A. S., Grimes, J. L., Edens, F. W., Wine-land, M. J., Janes, F. T. ve Sefton, A. E. 1999. Effects of hen age, Bio-Mos and Flavomycin on susceptibility of turkey poults to oral *Escherichia coli* challenge. In: *Biotechnology in the Feed Industry*, Proceedings of the 15<sup>th</sup> Annual Sympo-

- sium (Eds., T. P. Lyons and K. A. Jacques). Nottingham Univ. Pres, Nottingham, UK, 185-201.
- Gustafson, R. H. ve Bowen, R. E. 1997. A review: antibiotic use in animal agriculture. *J. of Appl. Bacteriol.* 83:531-541.
- Nabuurs, M. J. A., Hoogendoorn, A., Von der Molen, E. J. ve Van Osta, A. L. M. 1993. Viilus height and crypt depth in weaned pigs reared under various circumstances in the Netherlands. *Res. Vet. Sci.*, 55:78-84.
- Newman, K. 1994. Manan-oligosaccharides: Natural polymers with significant impact on the gastrointestinal microflora and the immune system. In: *Biotechnology in the Feed Industry, Proceedings of the 10<sup>th</sup> Annual Symposium* (Eds., T. P. Lyons and K. A. Jacques). Nottingham Universty Pres, Nottingham, UK, 167-174.
- Ratcliff, J. 2000. Antibiotic bans: a European perspective. In: *Proceedings of the 47<sup>th</sup> Maryland Nutrition Conference for Feed Manufacturers*. Maryland, USA, 135-152.
- Salyers, A. A., 1999. Agricultural use of antibiotics and antibiotic resistance in human pathogens: is there link? In: *Biotechnology in the Feed Industry, Proceedings of the 15<sup>th</sup> Annual Symposium* (Eds., T. P. Lyons and K. A. Jacques). Nottingham Univ. Pres, Nottingham, UK, 155-171.
- Savage, T. F., Zakrzewska, E. I. ve Andreasen, J. R. 1997. The effects of feeding mannan oligosaccharide supplemented diets to pullets on performance and the morphology of the small intestine. *Poultry Sci.*, 76(Supp. 1): 139.
- Scioli, C., Esposito, S., Anzilotti, G., Pavone, A. ve Pennucci, C. 1983. Transferable drug resistance in *Escherichia coli* isolated from antibiotic-fed chickens. *Poultry Sci.*, 62:382-384.
- Sims, M. D., Spring, P. ve Sefton, A. E. 1998. Effect of mannan oligosaccharide on performance of commercial broiler chickens. *Poultry Sci.*, 77(Supp. 1): 89.
- Spring, P. 1999. The move away from antibiotic growth promoters in Europe. In: *Biotechnology in the Feed Industry, Proceedings of the 15<sup>th</sup> Annual Symposium* (Eds., T. P. Lyons and K. A. Jacques). Nottingham Universty Pres, Nottingham, UK, 173-184.
- Spring, P., Wenk, C., Dawson, K. A. ve Newman, K. E. 2000. The effects of dietary mannanoligosaccharide on cecal parameters and the concentrations of enteric bacteria in the ceca of Salmonella-challenged broiler chicks. *Poult. Sci.*, 79:205-211.
- Watanabe, T. 1963. Infective heredity of multiple drug resistance in bacteria. *Bacteriol. Rev.*, 27:87.
- Welton, L. A. 1998. Antimicrobial resistance in enterococci isolated from turkey flocks fed virginiamycin. *Antimicrob. Agents Chemother.*, 42:705-708.
- Zar, J. H. 1999. *Bioistatistical Analysis*. 4<sup>th</sup> Edn. Prentice Hall Publ. New Jersey 07458, USA.