

PROBİYOTİKLERİN BROYLER RASYONLARINDA KULLANILMA OLANAKLARI¹

Mesut IŞIK²

Nihat ÖZEN²

Özet: Bu çalışmada broylerde antibiyotiklere alternatif olarak kullanılan probiyotiklerin, çeşitli verim kriterleri ile *Lb. Acidophilus* ve *Ec. faecium* miktarları üzerindeki etkileri araştırılmıştır.

49 günlük deneme boyunca hayvanlar, sırasıyla, katkısız kontrol, probiyotik (her dönemde 250 g/ton), Avotan (her dönemde 1.5 kg/ton) ve Kavimix Maxus (civciv dönemi 2 kg/ton, gelişme dönemi 1.5 kg/ton) içeren rasyonları beslenmişlerdir.

Denemede Avotan alan gruplar diğerlerinden daha yüksek canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı ve karkas ağırlığı göstermiş ($P<0.05$), bunu sırasıyla Kavimix Maxus, kontrol ve probiyotik grupları izlemiştir. Yemden yararlanma bakımından probiyotik, her iki antibiyotikten de önemli derecede düşük sonuç vermiştir ($P<0.05$).

Denemenin 7., 28., ve 49. günlerinde dışkıda yapılan bakteri sayımlarında farklı rasyonlarla beslenen hayvanların dışkısında *Lb. acidophilus* ve *Ec. faecium* koloni sayıları bakımından dağılımın ölçüm periyotlarına bağımlı olduğu saptanmıştır ($P<0.001$).

Bu sonuçlara dayanarak, broyler rasyonlarında Fastrack^R probiyotiğinin antibiyotiklere uygun bir alternatif olarak kullanılmayacağı söylenebilir.

Anahtar kelimeler: Broyler, probiyotik, antibiyotik, *Lb. Acidophilus* ve *Ec. faecium*, canlı ağırlık, yemden

yararlanma oranı, karkas ağırlığı, karkas randımanı.

Abstract: Effects of probiotic Fastrack^R (*Lb. acidophilus* ve *Ec. faecium*) in broiler diets as an alternative to two different antibiotics Kavimix Maxus (Avilamycin) and Avotan (Avoparcin) were evaluated in terms of , performance and carcass yield, criteria and fecal *Lb. acidophilus* and *Ec. faecium* colony numbers.

One of the diets was unsupplemented control and the remainings were supplemented with Kavimix Maxus, Avotanand probiotic were tested on 240 day-old chicks for 49 days.

The Avotan supplemented diet gave significantly higher weight gain and carcass yield than the other treatments and better feed efficiency ratio than control and probiotic groups ($P<0.05$). The probiotic receiving groups gave the lowest value in weight gain, carcass yield and dressing percentage; lower value than the antibiotic receiving groups in feed efficiency. Fecal bacterial count numbers at 7th, 28th and 49th days were strictly dependant to the measurement periods ($P<0.001$).

Results indicated that probiotics can not be used as a proper alternative to antibiotics in broiler diets.

Key words: Broiler, probiotic antibiotic, *Lb. acidophilus* and *Ec. faecium*, weight gain, feed efficiency ratio, carcass yield, dressing percentage.

1. Aynı adı taşıyan yüksek lisans tezinden hazırlanmıştır.

2. Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Antalya.

GİRİŞ

Üretimi arttırmak amacıyla, hayvan yemlerinde değişik katkı maddeleri kullanılmakta olup bunların üzerlerinde bir çok bilimsel araştırmalar yapılmaktadır. Dünya nüfusunun çoğalıp hayvansal proteinelere duyulan gereksinimin artması, çalışmaları hızlandırmış ve bilim adam-larını yeni arayışlara itmıştır (2, 5, 10).

Hayvansal üretimde yaygın olarak kullanılan katkı maddeleri arasında antibiyotikler önemli yer tutmaktadır. Son yıllarda, bunlara alternatif olarak probiyotiklerin kullanılması güdeme getirilmiş olup bunlarla hayvancılıkta daha ekonomik ve sağlıklı bir besleme yapmanın mümkün olduğu belirtilmektedir (2,5). Zira, yemlerde, tedavi veya hastalıklardan koruma dışında, 1946'dan beri büyüme faktörü olarak da kullanılan antibiyotikler gerek hayvanlarda gerekse bunların ürünlerini tüketen insanlarda çeşitli sorunlara yol açmaktadır (1, 10). Örneğin, düşük dozda kullanılmaları bakterileri zamanla antibiyotiklere karşı direnç kazanmasına yol açmakta aşırı kullanıldıklarında da tüm bakterileri öldürerek, sindirim sistemi mikroflorasının dengesini bozmaktadırlar (10, 13, 14). Benzer şekilde, ruminant hayvanlarda rumen mikroflorasını olumsuz yönde etkileyip patojenlere karşı dirençlerini azaltarak, uzun dönemde, hayvanların bağışıklık sistemlerini zayıflattıkları bildirilmektedir (13, 14, 24).

Böylesi zararlı etkiler araştırmacıları başka kaynaklara yönelmiş ve özellikle sindirim sistemine ilişkin

bozuklukları önlemenin kolay ve doğal yolunun, buradaki yararlı mikroorganizmaların sayısını çoğaltmak olduğu sonucuna varılmıştır. Bu bağlamda, çeşitli streslerle patojenlerden kaynaklanan sindirim bozukluklarına karşı yararlı mikroorganizma kullanılması, gerek hayvan sağlığının korunması, gerekse verim artışı yönünden uygun yol olarak kabul edilmektedir (4, 17).

Son yıllarda bu amaçla probiyotik adı verilen canlı bakteri türleri kullanılmaya başlanmıştır. Probiyotikler yeni isimlendirilmiş olsalar da, tanınmaları oldukça eskidir. Bu konuda bilimsel nitelikli ilk çalışmaların tarihçesi bu asrın başlarına kadar gitmektedir (9, 16).

Dünyada ve Türkiye'de tüketicilerin giderek daha bilinçli hareket etmeleri, yetiştiricileri yem katkı maddeleri konusunda duyarlı hale getirmiştir. Özellikle, yemlere katılan antibiyotiklerin insan gıdası olan hayvansal ürünlerde kalıntı bırakması nedeniyle, insan sağlığına yaptığı olumsuz etkiler tüketicileri tedirgin etmektedir.

Bu araştırma, son yıllarda, büyümeyi hızlandırıp arttırmak ve ayrıca hayvan sağlığını korumak amacıyla kullanılmaya başlanan probiyotiklerin, broylerlerde antibiyotiklere alternatif olabileceği savını, onların performansları ve sindirim sistemi mikroflorası üzerindeki etkilerini saptayarak değerlendirmek amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma toplam olarak 240 adet, günlük broyler civcivi (Hybro)

üzerinde 11 Kasım-30 Aralık 1996 tarihleri arasında yapılan bir denemeden ibarettir. Deneme, "tesadüf parselleri deneme desenine" göre planlanmış ve 49 gün sürdürülmüş olup. bunun ilk 3 haftası 6 katlı, 12 gözlü, elektrikle ısıtılan, termostatlı 2 ana makinasında; geriye kalanı 4 katlı, 24 gözden oluşan bir kafeste yürütül-müştür. Gözlerin herbiri tekerrür olarak değerlendirilip 10'ar hayvan konmuştur. Böylece, her muamele için 6 tekerrürde 60 adet olmak üzere, toplam 4 muamele için 240 hayvan kullanılmıştır.

Denemede NRC (22) ve Özen (23) tarafından bildirilen standartlara göre hazırlanmış broyler civciv, büyüme ve geliştirme yemleri kullanılmıştır. Bunun için, önce bir temel (bazal) rasyon hazırlanarak (Çizelge 1), daha sonra probiyotik ve antibiyotikler belirtilen oranlarda katılıp kalan boşluk kumla doldurulduktan sonra, 50 kg kapasiteli mini yem karıştırıcısında karıştırılmıştır. Böylece, gerek rasyonların besin madde içerikleri gerekse bunları oluşturan ham maddelerin miktarları arasında farklılık olmaması sağlanmıştır.

Deneme rasyonlarının ilki katkısız kontrol (R₁) olmak üzere, diğerleri sırasıyla, ana maddesi Avilamycin olan Kavimix Maxus (civciv dönemi 2 kg/ton, piliç dönemi 1.5 kg/ton R₂), ana maddesi Avoparcin olan Avotan (her dönemde 1.5 kg/ton; R₃) ve ana maddesi *Lb. acidophilus* ve *Ec. faecium* olan Fastrack^R probiyotiği (her dönemde 250 gr/ton; R₄) içerecek şekilde

hazırlanmış olup kullanılan oranlar etkilerinde önerilen miktarlardır.

1 günlük yaşta alınan civcivlerin muamelelere dağıtılmaları tamamen şansa bağlı olarak gerçekleştirilmiştir. İlk 3 haftalık dönemde civcivlerin 10'arlık gruplar halinde yerleştirildikleri ana makinalarının sıcaklıkları ilk hafta 32-35 °C arasında tutulmuş, üçüncü haftanın sonuna kadar kademeli olarak her gün 2-3 °C azaltılıp mevcut oda sıcaklığına düşürülmüştür. Bundan sonra deneme kafeslerine aktarılan civcivler sonuna kadar, herhangi bir ek ısıtma uygulanmadan, bütünüyle oda sıcaklığında muhafaza edilmiştir.

Deneme boyunca su ve yem adlibitum (serbest) olarak verilmiş; suluklar hergün boşaltılıp temizlemek suretiyle hayvanlara sürekli taze ve temiz su sağlanmaya çalışılmıştır.

Haftalık dönemlerin sonunda hayvanlar ve yemliklerde kalan yem yaklaşık aynı saatlerde tartılarak, ortalama canlı ağırlık (g) ve yem tüketimleri (g) ölçülmüş; bunlardan yararlanılarak canlı ağırlık artışları (g), kümülatif ve hayvan başına günlük yem tüketimleri (g) ile yemden yararlanma oranları (yem/canlı ağırlık artışı) hesaplanmıştır.

Deneme sonunda bütün hayvanlar kesilip randıman hesabı yapılmıştır. Kesim sonunda her gruba ait toplam karkas ağırlığı, o grubun hayvan sayısına bölünerek, ortalama karkas ağırlıkları saptanmış yine aynı grubun deneme sonu ortalama canlı ağırlık ortalamasına bölünerek "sıcak karkas randımanları" hesaplanmıştır.

Çizelge 1. Denemede Kullanılan Bazal Rasyonlar.

Ham maddeler	Rasyonlar		
	0-3 hafta %	3-6 hafta %	7 hafta %
Mısır	51.40	58.20	66.58
Soya küspesi	34.30	30.70	23.66
Balık unu	6.00	3.50	4.30
Bitkisel yağ	5.34	4.50	3.00
MCP ¹	1.02	0.93	0.53
Mermer tozu	0.95	1.30	0.98
Vit. ön kar. ²	0.40	0.40	0.40
Dolgu mad. ³	0.20	0.20	0.20
Min. ön kar. ⁴	0.20	0.20	0.20
Tuz	0.12	0.13	0.13
Metiyonin ⁵	0.07	0.03	0.02
TOPLAM	100	100	100
Besin Madde İçerikleri			
Ham prot., %	23	20.1	18.2
M.E. kcal/kg	3200	3200	3200
Ham sel., %	3.13	3.03	2.79
Ham yağ, %	8.22	7.46	6.26
Ham kül, %	5.07	4.82	4.48
Ca, %	1.00	0.90	0.80
Toplam P, %	0.767	0.65	0.58
Yarar. P., %	0.45	0.35	0.30
Lisin, %	1.35	1.14	1.02
Metiyonin, %	0.50	0.38	0.36
Met+sistin, %	0.91	0.76	0.72
Sodyum, %	0.20	0.18	0.17

1)MCP: % 15.9 Ca, % 24.6 P

2) Her kg yeme, 240000 IU vit. A, 52800 IU vit. D₃, 400 mg vit. E, 90 mg vit. K₃, 36 mg vit. B₁, 120 mg vit. B₂, 48 mg vit. B₆, 0.4 mg vit B₁₂, 480 mg niacin, 240 mg kalsiyum D-Pantotenat, 12 mg folik asit, 480 mg vit. C, 4800 mg kolin klorit, 200 mg antioksidant, 8527.52 mg kalsiyum sağlamaktadır.

3)Katkı maddeleri eklendikten sonra, kalası boşluk yıkamp kurutulularak elenmiş ince deniz kumu ile doldurulmuştur.

4) Her kg yeme, 1600 mg manganez, 600 mg demir, 1200 mg çinko, 100 mg bakır, 10 mg kobalt, 40 mg iyot sağlamaktadır.

5)- % 98.5 oranında DL-Metiyonin içermektedir.

Dışkıda bulunan ve probiyotikle verilen *Lb. acidophilus* ve *Ec faecium* bakterilerinin miktarlarını ölçüp kontrol ve antibiyotikli gruplarla karşılaştırarak, bakteri yaşama güçleri hakkında bilgi edinmek amacıyla mikrobiyolojik analizler yapı-

lmıştır. Bunun için, 1, 4 ve 7. Haftaların sonunda dışkı örnekleri alınmıştır. Buna yönelik olarak ana makinaları ve kafeslerin dışkı tablaları bir gün önceden temizlenip tekrar yerine takılmış, izleyen günde tablada biriken dışkı kabaca

karıştırıldıktan sonra, her grup için yaklaşık 10-15g örnek kapaklı steril cam kavanozlara alına-rak numaralandırılıp en kısa sürede ekim yapmak üzere laboratuvara getirilmiştir.

Üzerlerine ekim yapılan besi yerlerinden M. Azide Agar (MAA; Difco 0746-15-2) *Lactobacillus acidophilus*, Kanamycin Sulphate Supplement(KSS; Oxoid SR 092)ve Kanamycin Aesculin Azide (KAA; Oxoid CM 591) ise *Enterococcus faecium* için seçici besi yerleridir. Ekime hazırlık olmak üzere MAA 1 litre saf suya 55 g, KAA ise yine 1 lt saf suya 42.6 g konarak, manyetik karıştırıcıda karıştırılıp pH'ları sırasıyla 6.5 ve 7.0'ye ayarlandıktan sonra, ağzı kapalı bir şekilde, otoklavda 1.06 kg/cm² basınçta, 121 °C'de 20 dakika tutulmak suretiyle sterilize edilmiştir. Sterilizasyondan önceki karıştırma sırasında MAA besi ortamına 10 g/lt saf agar ilave edilerek katılaşması sağlanmıştır. Petriler de aynı koşullarda sterilize edilmiştir.

Sterilize edilen besi ortamları ile malzemeler steril kabine alınarak soğumaya bırakılmış ve petrilerin kapakları açılarak içindeki suyu uçurulmuştur. Kabindeki malzemelerin sıcaklığı 32-35°C dereceye düşünce, besi ortamına 2 cc steril suyla sulandırılmış 1 vial KSS eklenerek *Enterococcus* için seçici hale gelmesi sağlanmıştır. Daha fazla soğumalarına izin verilmeden her petriye yaklaşık 20-25 ml besi ortamı dökülerek, ağızları 5 dakika açık tutulup oluşabilecek su damlacıkları engellendikten sonra kapakları kapatılmış ve 1-1.5 saat katılaşmaya bırakılmıştır. Daha sonra, kenarları streç film ile kapatılarak hava ile temasları mümkün olduğunca kesilip 24 saat süreyle ve 37 °C'de inkü-

basyona alınmıştır. Bu sürenin sonunda bakteri ve mantar bulaşmasına maruz kalanlar ayıklanmış, diğerleri buzdolabında ekime hazır tutulmuştur.

Ekim için, dışkı örneklerinin her birinden 1 g tartılarak, içinde 9 ml saf su bulunan 25 ml'lik kapaklı, steril tüplere konup karıştırılmıştır. Steril kabinde örnekler kaba kısımlarının çökmesi için 30 dakika bekletilmiştir. Bu şekilde elde edilen 24 adet dışkı örneği, daha önce sınaama yanılma yoluyla saptanan 10⁵ c.f.u (colony forming unit) düzeyine kadar seyreltilerek, her birinden her besi ortamı için otomatik pipetle (200 µlt) alınıp her örnek için 2 paralel olmak üzere, toplam 48 petriye ekim yapılmış ve streç filmle kenarları kapatılarak 37°C'de 48 saat inkübas-yona konmuştur (11).

İnkübasyon süresi tamamlandıktan sonra *Lactobacillus acidophilus* ve *Enterococcus faecium* petrilerinde sabit ışık altında sayım yapılmıştır (11).

Deneme süresince elde edilen canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, karkas ağırlıkları ve karkas randımanlarının istatistiksel değerlendirilmesinde varyans analizi Düzgüneş vd (7) tarafından açıklandığı gibi yapılmıştır. Muamele ortalamalarının önemli bulunduğu durumlarda "Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi" yine aynı esere göre uygulanmış; bakteri koloni sayımlarının dağılımının ölçüm dönemleriyle ilişkileri ise X² (khi kare) testi ile Düzgüneş vd (8) tarafından belirtildiği şekilde değerlendirilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Canlı Ağırlık

Araştırmada kullanılan grupların ortalama haftalık canlı ağırlıkları Çizelge 2’de, sunulmuştur. Bu çizelge incelendiğinde, canlı ağırlıklar arasındaki farklılıklar deneme başı ile 35. ve 42. günlerde yapılan tartımlarda önemsiz ($P>0.05$), 7.,14.,21.,28. ve 42. günlerde ise

önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Bunlara uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testlerine göre; probiyotik katkı R4, 7. ve 14. günlerde saptanan canlı ağırlıklar bakımından diğer grupların hepsinden önemli derecede ($P<0.05$) daha düşük sonuçlar

Çizelge 2. Haftalık Dönemlerde Ortalama Canlı Ağırlıklar, g.

Günler	Muameleler			
	R1	R2	R3	R4
Den. başı	36.25±0.17	36.95±0.38	36.65±0.17	36.61±0.20
7	142.81±2.35 ^a	148.85±3.48 ^a	139.43±2.65 ^a	129.28±3.89 ^b
14	394.93±7.59 ^a	391.95±9.34 ^a	408.82±6.08 ^a	362.11±8.87 ^b
21	727.76±17.64 ^{ab}	731.73±21.80 ^{ab}	766.61±9.98 ^a	696.49±11.30 ^b
28	1085.63±23.59 ^{ab}	1069.60±27.92 ^b	1146.87±16.20 ^a	1037.35±17.02 ^b
35	1493.11±34.13	1470.34±48.42	1561.69±31.23	1436.46±37.31
42	1861.77±39.02	1791.84±45.87	1951.88±61.89	1761.17±46.99
49	2106.42±47.84 ^b	2116.84±46.46 ^b	2295.03±57.03 ^a	2036.70±39.11 ^b

^{ab} Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur ($P<0.05$).

vermiştir Bu farklılık 3. haftada ve onu izleyen sürede R1, R2, ve R4 arasında giderek azalmış ve ileriki dönemlerde önemli olmaktan çıkmıştır. Buna karşın, Avotan antibiyotigini içeren R3 rasyonun 7. gününde saptanan üstünlüğü giderek artmış ve deneme sonunda diğer grupların tümünden istatistiksel olarak önemli derecede yüksek değerlere ulaşmıştır ($P<0.05$). Denemenin sonu olan 49. günde bu grubun R1, R2 ve R4’e karşı sağladığı üstünlükler, sıra-sıyla, % 3.3, 3.7 ve 12.03 olarak hesaplanmıştır.

Canlı ağırlıkla ilgili olarak elde edilen bu sonuçlar daha önce yapılan çalışmalarla karşılaştırıldığında bazı çelişkiler ortaya çıkmaktadır. Örneğin Miles ve Bootwalla (21) bir derleme yazılarında probiyotiklerin canlı ağırlığı olumlu yönde etkilediğini bildiren yayınlarının yanında, olumsuz etki yaptığını

belirten literatürlerin de bulunduğunu belirtmektedir. Fethiere ve Miles (12) ile Cho vd (6) de probiyotiklerin canlı ağırlığı arttırdığı düşüncesindedir. Buna karşın, Alp vd (3) broyler rasyonlarına probiyotik katılmasının canlı ağırlıkta kontrol grubuna göre önemli bir farklılık yaratmamakla birlikte, elde edilen sonuçların virginiamycine katkı gruplardan daha yüksek, avoparcin’li gruplardan düşük olduğunu ifade etmektedir. Erdoğan (10) tarafından gerçekleştirilen bir başka çalışmada Thepax^R ve Fastrack^R probiyotikleri sırasıyla % 0.05 ve % 0.1 düzeylerinde kullanıldığında katkısız kontrol grubundan daha yüksek canlı ağırlıklar sağlanmasına karşın, bu düzeyler sırasıyla % 0.16 ve 0.2’ ye çıkartıldığında aradaki fark ortadan kalkmış, hatta Fastrack’ın % 0.2’lik düzeyinde % 4.1’lik azalmaya dönüşmektedir.

Canlı Ağırlık Artışı

Grupların deneme boyunca elde edilen ortalama canlı ağırlık artışları (CAA) Çizelge 3.'de gösterilmiştir. Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre; 14-21, 21-28, 35-42. ve 42-49. günler için hesaplanan ortalama CAA'lar bakımından gruplar arasında önemli farklılıklar bulunmadığı ($P>0.05$); fakat ilk iki hafta ile denemenin tamamını kapsayan 0-49 günler için saptanan farklılıkların önemli olduğu görül-

mektedir ($P<0.05$). Farklılık çıkan gruplara uygulanan Duncan çoklu karşılaştırma testinde R4, 7. günde R1, R2 ve R3'ten önemli derecede ($P<0.05$) daha düşük sonuçlar vermesine rağmen, 14. günde R1 ve R2 ile olan farklılıkları kapanarak önemli olmaktan çıkmış; ancak, rakamsal olarak diğerlerinden düşüklüğü deneme sonuna kadar sürmüştür. Bu durum denemenin tamamını kapsayan 0-49 günler arası için de aynen geçerlidir. Bunlara

Çizelge 3. Haftalık Dönemlere Göre Ortalama Canlı Ağırlık Artışları, g.

Günler	Muameleler			
	R1	R2	R3	R4
0-7	106.51±2.96 ^a	111.86±3.25 ^a	102.33 ±2.81 ^a	92.66±3.98 ^b
7-14	252.01±6.58 ^{ab}	243.15±6.43 ^b	269.45±6.39 ^a	232.87±8.14 ^b
14-21	332.82±12.62	340.51±13.51	352.76±6.79	334.36±8.27
21-28	357.72±7.40	338.05±11.14	380.03±13.85	340.85±11.79
28-35	407.59±15.84	400.77±24.60	414.94±19.31	399.06±21.89
35-42	368.65±25.85	321.47±20.58	390.17±35.17	324.73±29.08
42-49	244.65±25.89	325.07±46.98	343.27±39.47	275.69±39.61
0-49	2070.07±47.80 ^b	2079.98±46.54 ^b	2258.34±57.17 ^a	2000.17±39.11 ^b

^{a,b} Çizelge 2 ile aynı.

karşın, R3 14. günden itibaren R2 ve R4'den önemli derecede üstün duruma geçmiştir ($P<0.05$). Denemenin tamamı göz önüne alındığında R3'ün diğer rasyonların hepsinden önemli derecede daha yüksek değerler verdiği görülmektedir ($P<0.05$). Denemenin bütününde R3'ün R1, R2 ve R4' göre üstünlükleri sırasıyla % 7.9, 8.3, ve 11.4 olarak hesaplanmıştır.

Miles and Bootwalla (21) canlı ağırlık artışı ile ilgili olarak da, farklı sonuçlar gösteren değişik araştırmalardan bahsetmektedir. Örneğin, bunlardan Burkett (1977) probiyotik katmanın canlı ağırlık artışı üzerinde hiç bir etkisinin bulunmadığını belirtirken Buenrostro ve Kratzer (1983) probiyotiklerin canlı ağırlık kazancını azalttığını,

Arends (1981) ile Han vd (1984) ise art-tırdığını bildirmişlerdir. Benzer şekilde, Khan vd (19) antibiyotik ve probiyotik Kahraman vd (18) ise probiyotik ve NaHCO₃ katkılı rasyonlarla yaptıkları denemelerde en düşük canlı ağırlık artışını probiyotik katkılı gruplardan elde etmişlerdir. Erdoğan (10) da Thepax^R ve Fastrack^R probiyotikleri ile normal düzeylerde (%0.05 ve 0.01) yapılan desteklemenin yarattığı üstünlüğün, katkı düzeyi yükseltildiğinde olumsuz etkiye dönüştüğünü saptamıştır. Gerek canlı ağırlıkta gerekse canlı ağırlık artışında gözlenen bu farklılıklar her çalışmanın değişik koşullarda gerçekleştirilmesinden kaynaklanmış olabilir.

Yem Tüketimi

Denemeden elde edilen haftalık, kümülatif ve günlük ortalama yem tüketimleri Çizelge 4, 5, ve 6' da sunulmuştur.

Çizelge 4'de görüldüğü gibi, haftalık tartımlarda, 2. hafta hariç hiç bir grubun yem tüketimi istatistiksel olarak diğerlerinden önemli farklılık göstermemiştir ($P>0.05$). 2. hafta R3 muamelesi R2 ve R4'den farklı

çıkış olup ($P<0.05$) bu rasyon diğerlerinden daha fazla tüketilmiştir.

Kümülatif yem tüketimleri bakımından deneme grupları arasındaki farklılıklar hiç bir dönemde istatistiksel olarak önemlilik göstermemekle beraber ($P>0.05$), tüm deneme boyunca rakamsal olarak R2 en az yem tüketen grup olarak saptanmış; bunu sırasıyla, R4, R1 ve

Çizelge 4. Ortalama Haftalık Yem Tüketimleri, g/hayvan.

Günler	Muameleler			
	R1	R2	R3	R4
0-7	146.83±7.73	121.84±3.84	123.66±6.80	128.69±7.86
7-14	300.61±11.77 ^{ab}	291.84±6.08 ^b	328.02±12.28 ^a	275.35±8.54 ^b
14-21	488.06±10.57	449.07±15.30	484.36±17.36	474.86±11.83
21-28	655.85±19.42	605.66±12.04	653.58±12.99	642.68±23.05
28-35	831.56±20.00	756.68±28.37	821.52±25.06	805.33±35.02
35-42	876.03±27.15	816.87±18.90	871.64±45.51	866.51±28.88
42-49	835.53±46.70	848.37±39.47	871.06±42.29	770.24±46.17

^{a-b} Çizelge 2 ile aym.

Çizelge 5. Kümülatif Yem Tüketimleri, g/hayvan.

Haftalar	Muameleler			
	R1	R2	R3	R4
1	146.84±7.73	121.86±3.84	123.62±6.80	128.67±7.86
2	447.58±18.2	415.35±210.3	447.19±12.7	412.34±16.22
3	929.12±2037	862.84±23.29	936.07±29.17	887.18±20.93
4	1584.86±31.23	1468.57±32.45	1587.83±38.37	1529.80±43.19
5	2415.5±39.02	2225.2±55.60	2410.7±59.89	2335.2±75.20
6	3291.75±56.58	3041.53±63.77	3276.00±94.96	3206.79±100.40
7	4134.35±91.32	3890.57±78.87	4153.74±131.95	3963.52±106.7

Çizelge 6. Günlük Yem Tüketimleri, g/hayvan.

Günler	Muameleler			
	R1	R2	R3	R4
0-7	20.92±1.10	17.46±0.55	17.69±0.97	18.31±1.12
7-14	42.95±1.67 ^{ab}	41.62±0.86 ^b	46.86±1.75 ^a	39.38±1.21 ^b
14-21	69.76±1.51	64.11±2.18	69.13±2.47	67.89±1.68
21-28	93.64±2.77	86.53±1.71	93.37±1.86	91.08±3.29
28-35	118.71±2.85	108.05±4.05	117.36±3.58	115.08±5.01
35-42	125.14±3.87	116.64±2.70	124.55±6.07	124.01±4.23
42-49	119.64±6.66	121.18±5.63	124.42±6.04	110.26±6.70
0-49	84.85±1.91	79.36±1.60	87.22±4.32	83.61±3.91

^{a-b} Çizelge 2 ile aynı.

R3 izlemiştir.

Hayvan başına günlük yem tüketimlerinde sadece 2. haftada istatistiksel farklılıklar tespit edilmiş olup R3 muamelesi R2 ve R4'den önemli derecede daha yüksek çıkmıştır ($P<0.05$).

Denemenin tamamında muameleler arasında önemli farklılıklar bulunmamakla beraber, R3'ün rakamsal üstünlüğü görülmektedir ve bunu sırasıyla R1, R4 ve R2 izlemektedir.

Daha önce yapılan çalışmalarla ilgili olarak Hoffiz (15) probiyotiklerin (*Bacillus coagulans*) broylerlerde yem tüketimini önemli derecede etkilemediğini, Erdoğan (10) ise probiyotiklerin Thepax^R ve Fastrack^R) normal düzeylerde (% 0.05 ve 0.1) kullanıldığında yem tüketimini arttırdığını (% 3.06 ve 3.9); ancak, katkı oranları yükseltince (% 0.1 ve 0.2'ye) artışların durduğunu, hatta kontrol grubunun altında düştüğünü bildirmişlerdir.

Yemden Yararlanma

Grupların haftalık yemden yararlanma oranları Çizelge 7'de gösterilmiştir. İlk haftada ve denemenin tamamında yemden yararlanma oranları bakımından gruplar arasında önemli farklılıklar bulunmasına ($P<0.05$) karşın, diğer önemlerde önemli bir farklılık görülmemiştir. İlk hafta, Kavimix Maxus içeren R2 muamelesi kontrol probiyotikli gruplardan istatistiksel olarak daha iyi yemden yararlanma göstermiştir ($P<0.05$). Deneme süresinin tamamını kapsayan verilere göre ise antibiyotikli iki muamele antibiyotiksiz diğer muamelelerden üstün sonuç vermiştir ($P<0.05$). Buna karşın, probiyotik içeren rasyonun,

katkısız kontrol rasyonu ile karşılaştırıldığında, yemden yararlanmada gözle görülür önemli bir ilerleme sağlamadığı görülmektedir.

Bu sonuçlar probiyotiklerin yemden yararlanmayı arttırdığını bildiren Cho vd (6) ve Kahraman vd (18)'nin bildirişleriyle çelişmekle beraber, probiyotiklerin tek başına veya antibiyotiklerle birlikte kullanıldığında yemden yararlanma üzerinde önemli etkileri bulunmadığını öne süren Erdoğan (10)'ın bulgularıyla çelişmektedir.

Karkas Ağırlıkları ve Randımanları

Araştırma sonucunda elde edilen sıcak karkas ağırlıkları Çizelge 8'de, randımanlar ise Çizelge 9'da verilmiştir. Yapılan istatistiksel analizlerde, grupların ortalama karkas ağırlıklarının, birbirinden önemli derecede farklı oldukları tespit edilmiştir ($P<0.05$). Burada en düşük ortalama probiyotik içeren rasyonla beslenen hayvanlar göstermiş; bunu sırasıyla R1, R2 ve R3 grupları izlemiş olmakla beraber, muameleler arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$).

Görüldüğü gibi, rasyonlara probiyotik ilavesi karkas randımanlarını olumsuz yönde etkilememiştir. Bu sonuçlar probiyotik katkısının karkas randımanlarını düşürdüğünü ileri süren Alp vd (3) ile arttırdığını bildiren Erdoğan (10)'ın bulgularıyla çelişmektedir.

Dışkıda Mikrobiyal Sayımlar

Denemenin 7, 28 ve 49. günlerinde yapılan *Lb. acidophilus* ve *Ec. faecium* sayımları Çizelge 10 ve 11 ile Şekil 1 ve 2'de sunulmuştur. İlk çizelge incelendiğinde *Lb. Acidophilus* miktarları probiyotikle besle-

Çizelge 7. Deneme Gruplarının Ortalama Yemden Yararlanma Oranları, yem/C.AA.

Günler	Muameleler			
	R1	R2	R3	R4
0-7	1.39±0.07 ^a	1.08±0.02 ^b	1.22±0.05 ^{ab}	1.40±0.13 ^a
7-14	1.21±0.04	1.19±0.02	1.21±0.03	1.20±0.05
14-21	1.47±0.06	1.32±0.04	1.36±0.05	1.37±0.02
21-28	1.83±0.02	1.79±0.05	1.72±0.05	1.88±0.03
28-35	2.04±0.03	1.90±0.06	1.99±0.05	2.02±0.06
35-42	2.41±0.13	2.59±0.18	2.24±0.14	2.75±0.21
42-49	3.63±0.40	2.79±0.27	2.46±0.17	3.10±0.42
0-49	1.99±0.024 ^a	1.86±0.031 ^b	1.83±0.021 ^b	1.97±0.0025 ^a

^{a-b} Çizelge 2 ile aynı.

Çizelge 8. Sıcak Karkas Ağırlıkları, g.

Muameleler			
R1	R2	R3	R4
1446.44	1469.57	1717.27	1539.93
1434.96	1634.16	1813.68	1390.18
1640.03	1542.92	1645.56	1414.40
1611.50	1688.21	1724.72	1465.31
1494.20	1497.14	1580.06	1422.65
1492.90	1491.40	1676.16	1487.14
1520.05±49.5 ^a	1553.97±50.8 ^b	1692.83±45.7 ^c	1453.21±31.8 ^d

^{a-d} Çizelge 2 ile aynı

Çizelge 9. Karkas Randımanları, %.

Muameleler			
R1	R2	R3	R4
70.02	71.61	73.44	72.14
72.84	79.14	71.89	74.45
71.46	71.91	76.35	68.23
73.44	72.26	75.18	70.57
72.96	73.35	73.79	71.62
72.26	72.35	72.28	71.36
72.16±0.72	73.43±1.64	73.82±0.98	71.39±1.17

nen gruplarda diğerlerine göre her dönemde fazla bulunduğu; fakat, aralarındaki farkın yaş ilerledikçe azaldığı görülmektedir. Yaşın, bakteri sayısı üzerindeki olumsuz etkisi tüm gruplarda gözlenmiştir.

Yapılan "khi kare" bağımsızlık testinde farklı rasyonlarla beslenen broylerlerin dışkısında *Lb. Acidophi-lus* ve *Ec. faecium* sayıları

bakımından dağılımın ölçüm periyotlarına genel olarak bağımlı olduğu saptanmıştır ($P<0.001$). *Lb. acidophi-lu* siçin hangi rasyon gruplarının bağımlılığa neden olduğunu araştırmak amacıyla gruplar ikişer ikişer tekrar karşılaştırıldığında, R1-R2 ve R2-R4 arasındaki bağımlılık önemsiz ($P>0.05$); R1-R4 ve R2-R3 arasındaki bağımlılıklar ($P<0.05$) sevi-

yesinde, R1-R3 ve R3-R4 arasındaki bağımlılıklar ise ($P < 0.01$) seviyesinde önemli bulunmuştur. *Ec. faecium* için ikiye bölünmüş gruplar halinde karşı-

laştırıldığında, tüm muamelelerin aralarında önemli düzeyde bağımlılık bulunduğu saptanmıştır ($P < 0.05$).

Çizelge 10. Dışkı Örneklerindeki *Lb. acidophilus* Koloni Sayıları.

Günler	Muameleler				Gen.top.
	R1	R2	R3	R4	
7	150	196	112	455	913
28	81	129	115	300	625
49	85	82	47	167	381
Gen.top.	316	407	274	922	

$$X^2 = 25.755$$

Tüm bu gözlemler rasyona katılan probiyotiklerle sindirim sistemine verilen bakterilerin ilk hafta sonunda dışkıda belirgin şekilde yüksek oranlarda çıktığını ancak bu durumun zamanla değişerek rasyonlar arasındaki farklılıkların giderek azaldığını göstermektedir. Yemlerle devamlı probiyotik verilmesine rağmen, dışkıda *Lb. acidophilus* ve *Ec. faecium* bakteri sayısının giderek azalması ilginçtir. Burada, muhtemelen yaşamın ileriki dönemlerinde çeşitli yollarla alınan sindirim sistemine yerleşen diğer mikroorganizmaların baskısı etkin olmuş olabilir. Nitekim, Klupsch (20) bebekler üzerinde yaptığı araştırmada, *Bifido* bakterilerin (*Bifido-bacterium*) sindirim sistemi mikroflorasının %80'ni oluşturmaya karşın bunun daha ileriki yaşlarda giderek azaldığını tespit etmiştir.

Antibiyotik içeren gruplardan elde edilen mikrobiyolojik veriler Avotan'ın etkisinin diğerlerinden daha erken ortaya çıktığını göstermektedir. Bu antibiyotiklerin canlı ağırlık, yem tüketimi, yemden yararlanma ve karkas randımanı gibi kriterler bakımından daha iyi sonuçlar vermesi buna bağlanabilir. Avotanın etkisi

Ec. faecium üzerinde daha şiddetli olmakla beraber, koloni sayısında son dönemde görülen artışlar *Ec. faecium*'un Avotana'a karşı zamanla direnç kazandığını düşündürmektedir. *Lb. acidophilus* bakterilerinde durum farklı olup Avotan'ın etkisi kalıcı olmuştur.

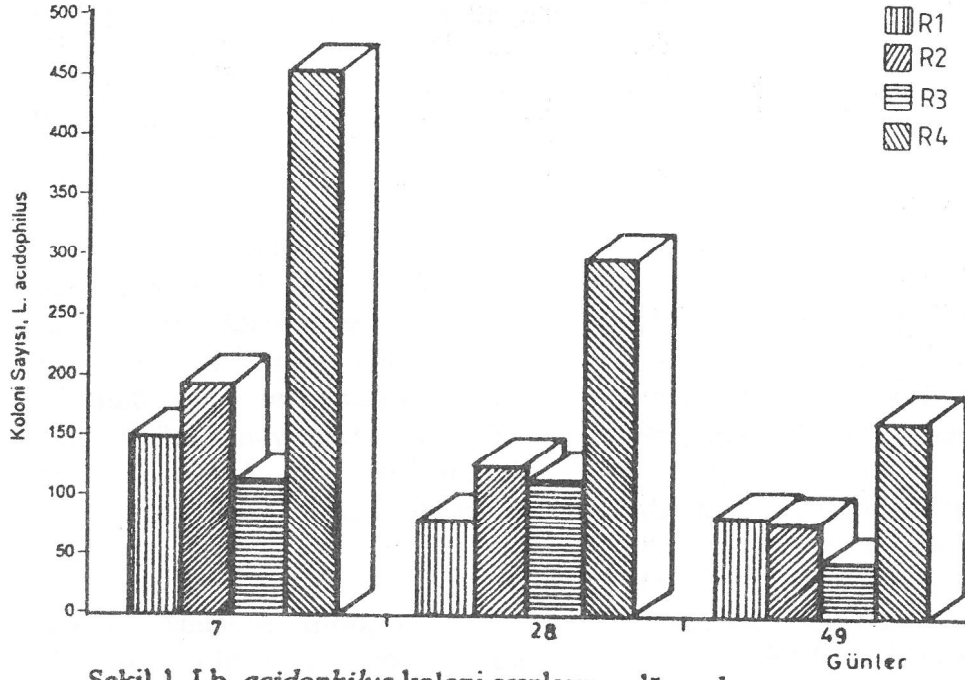
SONUÇ

Araştırma sonunda, rasyonlara probiyotik katılmasının ele alınan kriterler bakımından fayda sağlamadığı sonucuna varılmıştır. Daha önce yapılan araştırmalar incelendiğinde, çelişkili sonuçlarla karşılaşılmaktadır. Bu farklılıklar probiyotiklerin etki mekanizmalarının çevre koşullarına bağımlı olduğunu düşündürmektedir. Bu nedenle, probiyotikler hakkında kesin yargılara varabilmek için, benzer çalışmaların farklı koşullarda ve değişik hayvan türleriyle tekrarlanması, bu çalışmalarda sindirim sistemi mikroflorasında meydana gelen değişimlere daha fazla ağırlık verilerek, patojen mikroorganizmalar üzerindeki etkilerini saptayacak incelemelere de yer verilmesi yararlı olacaktır.

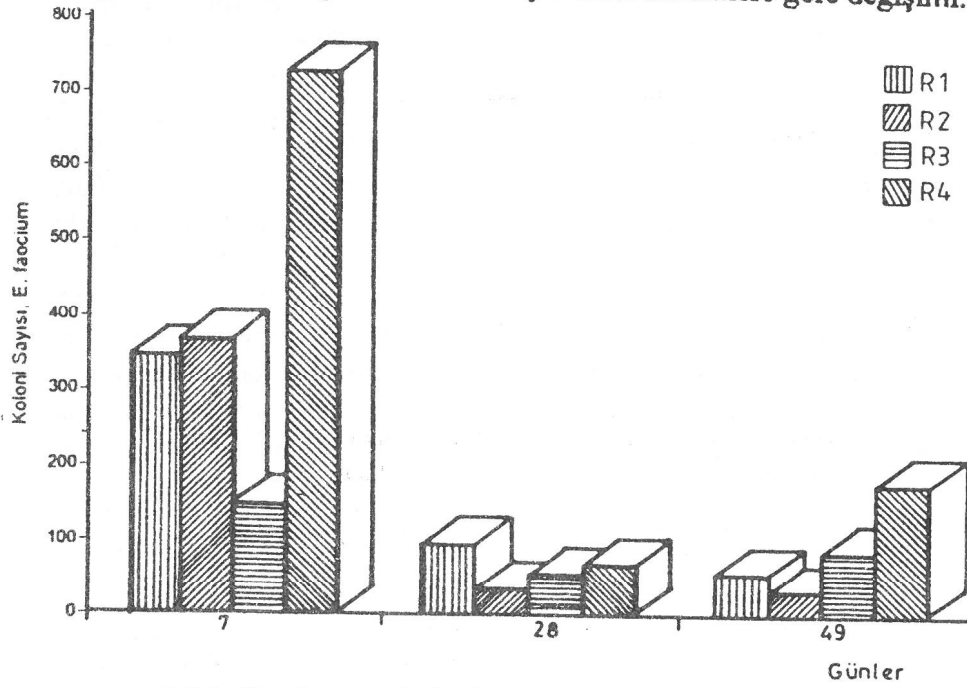
Çizelge 11. Dışkı Örneklerindeki *Ec. faecium* Koloni Sayıları.

Günler	Muameleler				Gen. top.
	R1	R2	R3	R4	
7	346	369	147	724	1586
28	92	33	51	64	240
49	52	27	83	173	335
Gen. top.	490	429	281	961	

$$X^2 = 158.059$$



Şekil.1. *Lb. acidophilus* koloni sayılarının dönemlere göre değişimi.



Şekil.2. *Ec. faecium* koloni sayılarının dönemlere göre değişimi.

KAYNAKLAR

1. AKYURT, İ., Farklı Antibiyotiklerin Yumurta Tavukları ve Kasaplık Cıvcıvlerin Çeşitli Özellikleri Üzerine Etkileri. *Atatürk Üniv. Zir. Fak. Dergisi*, 25 (1) :39-52., 1994.
2. ALÇIÇEK, A. ve ERKEK, R., Hayvan Beslemede Probiyotik Kullanımı. *Ege Üniv. Zir. Fak. Dergisi*, 32 (1): 269-277., 1995.
3. ALP, M., KAHRAMAN, R., KOCA-BAĞLI, N., EREN, M. ve ŞENEL, H. S., Antibiyotiklerin Lactiferm-LS Bazı Antibiyotiklerin Broyler Performansı; Abdominal Yağ ve İnce Bağırsak Ağırlığı ile Kan Kolesterolüne Ekileri. *İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg.*, 19 (2), 1993.
4. ALP, M. ve KAHRAMAN, R., Probiyotiklerin Hayvan Beslemede Kullanılması. *İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg.*, 19 (2), 1993.
5. AYDIN, A., BOLAT, D. ve DEMİR-ULUS, H., Hayvan Beslemede Yeni Bir Yem Katkı Maddesi: Probiyotikler. *Yüzüncü Yıl Üniv. Zir. Fak. Dergisi*, 4: 15-21., 1994.
6. CHO, K. H., LEE, U.T., YANG, C.K., RYU, D.Y., KIM, Y.S. and YOON, Y. D., The Effects of *Lactobacillus Casei* (TSC-66) for Growth Promotion in Broiler Chicken. *Korean Journal of Veterinary Public Health*. 16 (1): 55-59., 1992. Abst.
7. DÜZGÜNEŞ, O., KESİCİ, T., KAVUNCU, O. ve GÜRBÜZ, F., İstatistik Metotları I. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayınları. No. 861, Ders Kitabı No:229, 167-170., Ankara 1983.
8. DÜZGÜNEŞ, O., KESİCİ, T., KAVUNCU, O. ve GÜRBÜZ, F., Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları II). Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayınları. No. 1021, Ders Kitabı No:295., 381., Ankara, 1987.
9. ENSMINGER, M. E., OLDFIELD, J. E., and HEINEMANN, W. W., Feeds and Nutrition. 2nd ed. The Ensminger Pub.Co., Clovis, California U.S.A., 1990.
10. ERDOĞAN, Z., Broyler Rasyonlarında Antibiyotik ve Probiyotik Kullanılması. Doktora Tezi. Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enst., Ankara, 1995.
11. ERGANİŞ, O. I., Yemlerin Mikrobiyolojik Analizlerine Ait Genel Metotlar. Selçuk Üniv. Veteriner Fak. Ders Notları., Konya., 1993.
12. FETHIERE, R. and MILES, R.D., Intestinal Inoculants for Production Animals. *Vet. Med.*, August. 806-830., 1987.
13. FULLER, R., A Review Probiotics in Man and Animals. *Journal of Applied Bacteriology*, 66:365-378., 1989.
14. GILL, C., Push towards Probiotics. *Feed International*, 9 (11): 8-9., 1988.
15. HOFFIZ, S. A., The Use of Direct Fed Microbials in the Diet of Laying Hens and Broiler Chicks. Univ. of Florida, U.S.A., 1993.

16. HUTCHESON, D. P., *Direct-Fed Microbials in Animal Production*. Chapter 1. West Des Moines, Iowa U.S.A., 1991.
17. JERNIGAN, M.A., MILES, R. D. and ARAFA, A. S., Probiotics in Poultry Nutrition. *World's Poultry Sci.* 41: 99-107., 1985.
18. KAHRAMAN, R., ALP, M., KOCABAĞLI, N., IRMAK, G. ve ŞENEL, H. S., The Effects of Fastrack and Sodium Bicarbonate on Performance of Broilers. *Turkish Journal Vet. and Animal Sci.*, 20: 383-386., 1996.
19. KHAN, M. I., ULLAH, I. and JAVED, M.T., Comparative Study of Probiotics, T. M. 50 Biovin 40 and Albac on the Performance of Broiler Chicks. *Pakistan Veterinary Journal*, 12 (3): 145-147., 1992. Abst.
20. KLUPSCH, H. J., Das Bioghurt-Biogarde-Verfahren zur Herstellung Sauer Milcherzugnisse mit Optimalen Eigenschaften. *DMZ*, 93 (23): 925-928., 1972.
21. MILES, R. D. and BOOTWALLA, S. M., *Direct Fed Microbials in Animal Production "Avian"*. *Direct-Fed Microbials in Animal Production*. Chapter 5. West Des Moines, Iowa, U.S.A., 1991.
22. N.R.C., *Nutrient Requirements of Poultry*, 8th Rev. Ed. National Research Council. National Academy Press. Washington, D.C., 1994.
23. ÖZEN, N., *Tavukçuluk (Yetiştirme, Islah, Besleme, Hastalıkları, Et ve Yumurta Teknolojisi)*, 3. Tıpkı basım, Ondokuz Mayıs Üniv. Samsun., 1994.
24. WALLACE, R. J., Ruminant Microbiology, Biotechnology and Ruminant Nutrition Progress and Problems. *Journal of Animal Sci.*, 72 (11): 2992-3000., 1994.