

Cahit ÖZCAN<sup>1a\*</sup>

Tuncay TUFAN<sup>1b</sup>

Zelal KARAKOÇ<sup>2a</sup>

Kıvanç İRAK<sup>3a</sup>

Cavit ARSLAN<sup>4a</sup>

Oktay KAPLAN<sup>5b</sup>

<sup>1</sup>Siirt Üniversitesi Veteriner Fakültesi  
Hayvan Besleme Beslenme Hastalıkları  
Anabilim Dalı, Siirt

<sup>2</sup>Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi  
Laboratuvar Hayvanları Anabilim Dalı,  
Diyarbakır

<sup>3</sup>Siirt Üniversitesi Veteriner Fakültesi  
Biyokimya Anabilim Dalı, Siirt

<sup>4</sup>Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi  
Hayvan Besleme Beslenme Hastalıkları  
Anabilim Dalı, Konya

<sup>5</sup>Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi  
Hayvan Besleme Beslenme Hastalıkları  
Anabilim Dalı, Diyarbakır

<sup>1a</sup>ORCID: 0000-0002-1047-5347

<sup>1b</sup>ORCID: 0000-0001-8420-4235

<sup>2a</sup>ORCID: 0000-0002-0723-4059

<sup>3a</sup>ORCID: 0000-0001-9765-0330

<sup>4a</sup>ORCID: 0000-0002-1957-5520

<sup>5b</sup>ORCID: 0000-0001-6143-8987

\*Sorumlu yazar:

cahitozcan@siirt.edu.tr

DOI

<https://doi.org/10.46291/ISPECJASvol>

[6iss1pp178-188](https://doi.org/10.46291/ISPECJASvol)

Alınış (Received): 25/11/2021

Kabul Tarihi (Accepted): 20/12/2021

#### Anahtar Kelimeler

Japon bıldırcını, besi performansı,  
karkas, probiyotik, *Bacillus* spp.

#### Keywords

Japanese quail, fattening  
performance, carcass, probiotic,  
*Bacillus* spp.

### Japon Bıldırcınlarında (*Coturnix Coturnix Japonica*) Farklı Formlarda Probiyotik (*Bacillus* Sp.) Kullanılmasının Besi Performansı, Kan ve Karkas Parametreleri Üzerine Etkisi

#### Özet

Bu araştırmanın amacı, bıldırcın rasyonlarına farklı oranlarda probiyotik ilavesinin besi performansı, kan ve karkas parametreleri üzerine etkilerini tespit etmektir. Araştırmada bir günlük yaşta 800 adet karışık cinsiyette bıldırcın civcivi kullanılmıştır. Bıldırcın civcivleri her birinde 200 adet civciv bulunan 4 ana gruba, her ana grup her birinde 40 civciv bulunan 5 alt gruba rastgele ayrılmıştır. Kontrol grubu (Kont), temel rasyona %0.1 Antibiyotik '*Neomycin Sülfat*' ilave edilen pozitif Kontrol grubu (Ant) ve temel rasyona %0.5 Toz formda *Bacillus Suptilis* sporları ilave edilen Deneme (DT) grubu ile bazal rasyona beslenip suyuna % 0.1 '*Bacillus Suptilis*' ilave edilen deneme gurubu (DS) olmak üzere 4 farklı gruptan oluşmaktadır. Araştırma 42 gün boyunca kafes ortamında yürütülmüştür. Araştırma sonunda en yüksek canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışı DS, en düşük canlı ağırlık Kont grubunda tespit edildi. Deneme süresince kaydedilen CA lar incelendiğinde en yüksek değer DS gurubunda tespit edildi. Çalışmada YYO ve YT verileri incelendiğinde deneme ve kontrol grupları arasında istatistiki açıdan önemli farklılıklar bulunmuştur. İleum doku üzerinde yapılan incelemelerde villus uzunluğu ve kript derinliği bakımından gruplar arası fark önemsiz bulunmuştur. Rasyona probiyotik ilavesinin iç organ ağırlıklarından karaciğer, taşlık ve diğer iç organ ağırlıkları bakımından gruplar arasında fark bulunurken kalp ağırlıkları bakımından istatistiki bir fark bulunamamıştır. Dişi erkek arasında karkas ve buna bağlı olarak hemen hemen tüm parametrelerde fark bulunmuştur. Bu farklılığın cinsiyetten kaynaklandığı düşünülerek karşılaştırmalar aynı cinsiyet ve farklı gruplar arasında yapılmıştır. Sonuç itibarıyla; besi performansı ve ölçülen diğer parametreler üzerinde yaptığı olumlu etkiler dikkate alındığında bıldırcınlarda hem toz hem de sıvı formda probiyotik kullanımının performansa olumlu katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

### The Effect of Using Different Forms of Probiotic (*Bacillus* sp.) on Fattening Performance, Blood and Carcass Parameters in Japanese quail (*Coturnix Coturnix Japonica*)

#### Abstract

The aim of this study is to determine the effects of probiotic supplementation in quail diets at different rates on fattening performance and carcass parameters. The study used 800 mixed-sex quail chicks at one day of age. Quail chicks were randomly divided into 4 main groups of 200 chicks each and 5 subgroups of 40 chicks in each main group. The control group (Cont), the positive control group (ant) with 0.1% antibiotic '*Neomycin Sulfate*' added to the basal ration, and the Trial (DT) group with 0.5% powdered *Bacillus Suptilis* spores added to the basal ration, fed basal ration and fed 1% water to basic ration consisting of 4 different groups as experimental group (DS) with 0.1 '*Bacillus Suptilis*' added. The research was conducted in a cage environment for 42 days. At the end of the study, the highest body weight and body weight gain were recorded in the DS group and the lowest body weight in the Count group. When examining the CAs recorded during the study, the highest value was found in the DS group. When the YYO and PT data were examined in the study, statistically significant differences were found between the experimental and control groups. In the ileal tissue studies, the difference between the groups in terms of villus length and crypt depth was insignificant. While the weights of liver, gizzard and other internal organs differed between the groups due to the addition of probiotics to the ration, no statistical difference was found in relation to heart weight. Differences between males and females were found in the carcass and, accordingly, in almost all parameters. Given that this difference is due to gender, comparisons were made between the same gender and different groups. As a result; Considering the positive effects on fattening performance and other measured parameters, it is believed that the use of probiotics in both powder and liquid form will positively contribute to quail performance.

## GİRİŞ

Broyler yetiştiriciliği 42 gün gibi kısa bir sürede kesim olgunluğuna ulaşan ve bu süre zarfında yoğun bir yemlemeye tabi tutulan, gerek sindirim sistemi sağlığı gerekse besi performansını ve et kalitesini doğrudan etkileyen bir yetiştiriciliktir. Bu sebep ile civcivlikten kesime kadar olan süreçte hayvanların beslenmesinde kullanılan yem formülasyonu, o yemin içerisinde yer alan hammaddeler ve yem katkı maddeleri önemli bir öneme sahiptir (Erhan, 2015). Antibiyotiklerin yem katkı maddesi olarak kullanımının yasaklanmasından sonra bilim insanları tıbbi aromatik bitkiler (bitkisel orjinli), probiyotikler, prebiyotikler ve organik asitler gibi alternatif doğal yem katkı maddeleri üzerine yoğun araştırmalar yapmaktadırlar (Onderci ve ark., 2006; Taksande ve ark., 2009; Prabakar ve ark., 2019). Tıbbi ve aromatik bitkiler ile bunlardan elde edilen ürünler eski tarihlerden beri sağlık sorunlarını düzeltmek, insanlarda ve hayvanlarda refah sağlamak, kötü kokuları baskılamak, gıda, yem ve içecek elde etmek ve duyuşal özelliklerini geliştirmek için kullanılmıştır (Gümüş ve ark., 2017). Rasyona katılan bitkisel kaynaklı katkı maddeleri besi performansını iyileştirici etkilerini sindirim sistemi üzerine olumlu etkileri ile antimikrobiyel özelliklerinden dolayı göstermektedirler. Çünkü esans yağlarda bulunan aktif maddeler barsaklardaki patojen mikroorganizmalara karşı güçlü inhibe edici etki göstererek, sindirim ve sağlık açısından uygun bir mikrofloranın oluşmasına büyük katkı sağlamaktadırlar. Ayrıca, aromatik bitkiler ve ekstraktlarının doğal ve güvenli maddeler olduğu kabul edilmektedir (Ball, 2000). Bu bitkisel kaynaklı doğal katkıların bir diğer etki mekanizması da bağırsak florası üzerinedir. Probiyotik, bağırsak mikrobiyel dengesini geliştirerek konakçı hayvanda yararlı etkiler oluşturan ve böylece hayvanların yemden yararlanmalarını artıran, ağız yoluyla veya yeme katılarak verilen canlı mikrobiyel yem katkı maddesidir (Crawford, 1979;

Jernigan ve ark., 1985; Fuller, 1988). Ticari probiyotik preparatları canlı bakteri, mantar, maya ve maya kültürleri ile çeşitli enzimleri içermektedir. Bu preparatlar sadece bir mikroorganizma suşundan oluştuğu gibi 8'e kadar mikroorganizma suşu da içermektedirler (Fuller, 1989). Probiyotik üretiminde yaygın olarak kullanılan mikroorganizmalar Lactobacilluslar ve Streptococcuslardır (Wu, 1987; Fuller, 1989). Probiyotik olarak kullanılan çok sayıda mikro organizma bulunmasına karşın çalışmada *Bacillus* spp. kullanılmıştır. Yaygın olarak kullanılan bacillus türleri; *Bacillus coagulans*, *Lactobacillus casei*, *Bacillus lentus*, *Lactobacillus fermentum*, *Bacillus lincheniformis*, *Lactobacillus lactis*, *Bacillus pumilis*, *Lactobacillus plantarum*, *Bacillus subtilis*, *Pediococcus cerevisiae*'dir. Probiyotik bakteriler, patojen bakterilerin aksine gram pozitif ve anaerob olup, patojen değildirler. Lactobacillus, Leuconostoc, Pediococcus, Streptococcus türü bakteriler laktik asit üretmektedirler. Ayrıca Lactobacillus bakteriler mide pH'sına en fazla dayanıklı olan ve sindirim kanalından geçiş esnasında canlılıklarını koruyabilen bakterilerdir. Kanatlı hayvanların normal bağırsak florası geniş bir bakteri popülasyonu ihtiva etmekte ve bu bakteriler bağırsağa yerleşip çoğalmaktadırlar. Probiyotik bakteriler bağırsak epitel hücrelerine implante olarak çoğalırlar ve sindirim kanalından absorbe olmazlar. Bu sayede bağırsakların doğal konakçısı olmayan, bağırsak epitel hücrelerine yapışarak kolonize olan ve atılmaya karşı direnç gösteren, hastalık yapan patojen bakterilerin bağırsak yüzeyinde implante olmalarını ve çoğalmalarını engellemektedirler (Bahadıroğlu, 1997). Ancak probiyotiklerin büyütme faktörü olarak bu etkilerini gösterebilmeleri için normal mide pH'sına karşı dayanıklı olmaları ve mideden bağırsağa geçişleri süresince canlı kalmaları gerekmektedir (Gilliland ve ark., 1984). Lactobacillus'ların genellikle normal mide pH'sına dayanıklı oldukları bildirilmektedir

(Kumprect, 1990). Kanatlı karma yemlerinde probiyotiklerin kullanılması halinde hayvanlarda canlı ağırlık kazancının artması, yemden yararlanmanın iyileşmesi, mide-bağırsak rahatsızlıklarının azalmasına rağmen etki şekilleri tam olarak bilinmemektedir (Lyons, 1987; Wu, 1987; Fuller, 1989). Etki şekilleri probiyotik mikroorganizmaya ve suşuna, hayvana verilen miktarına, hayvanın türüne, hayvanda stres yaratan bir durumun bulunup bulunmamasına göre değişmektedir. Probiyotikler bağırsak lumenindeki villuslara patojen bakterilerden daha erken ulaşarak bu patojenlerin sindirim kanalında barınmalarını önlemektedir (Bahadıroğlu, 1997). Probiyotikler, ürettikleri laktik asit, asetik asit vb. organik asitler ile bağırsağın pH'sını düşürerek (pH'ı 4-4.5'un altına) nötr veya bazik pH'da yaşayan patojen mikroorganizmaların gelişmelerini engellemektedirler (Jernigan ve ark., 1985). Hayvanın sindirim sistemi hücreleri tarafından üretilen enzimler ile simbiyotik olarak çalışan selüloz, ksilanaz, lipaz, proteaz,  $\beta$ -glukanaz ve amilaz gibi enzimleri üreterek özellikle sindirim sistemi tam olarak gelişmemiş genç hayvanlarda besin maddelerinin sindirimine yardımcı olmaktadır (Vanbelle ve ark., 1990). Bu mikroorganizmalar B grubu vitaminleri (Niasin, Biotin, Piridoksin, Folik Asit, Pantotenik Asit) sentezleyerek sindirime katkıda bulunmaktadır (Hooper, 1990). *Lactobacillus*'lar *E.coli*'ye karşı anti-*E.coli* faktörü salgılayarak *E.coli*'nin toksik amin sentezini engellerler (Nemeskery, 1983; Jones ve Thomas, 1987; Lyons, 1987). Probiyotik bakteriler, toksik amin ve amonyak üreten patojen mikroorganizmaların çoğalmasını önlemek suretiyle, bağırsakta bu toksik maddelerin birikimini engellemektedir. *Lactobacillus*'lar, acidolin, acidophin, diplococcin ve lactocidin gibi maddelerle birlikte hidrojen peroksit üreterek diğer patojenik mikroorganizmalara karşı antibakteriyel etki yapmaktadır (Alp ve ark., 1993). Probiyotikler sindirim

sistemindeki antikor seviyesini artırarak bağışıklık sistemini güçlendirmektedir (Fuller, 1989; Vanbelle, 1990). Probiyotiklerin bağırsak epitel hücrelerinde kolonize olarak çoğalmaları oksidasyonredüksiyon potansiyelini düşürerek, aerobik patojen mikroorganizmaların oksijenden yararlanmalarını engelleyerek gelişmelerini inhibe etmektedirler (Yalçın ve ark., 1996). Ayrıca *L. acidophilus*, bağırsaklarda kolesterolün emilimini etkileyerek serum kolesterol düzeyini düşürmektedir (Dela ve ark., 2019). Probiyotikler bağırsak yangılanmasının önlenmesinde ve kanser tedavisinde de önemli rol oynamaktadır (Shahani ve Ayebo 1980; Fuller, 1989; Dela ve ark., 2019). Yapılan literatür taramalarında *Bacillus spp.* nin bıldırcınlar üzerinde kullanımı ile ilgili literatürlerin yetersiz olduğu görülmüştür. Yapılan çalışmaların probiyotiklerin çiftlik şartlarında suya katılarak mı yoksa yeme toz olarak katılarak mı kullanılması konusunda bilgi içermediği tespit edilmiştir. Bu sebeple bu araştırmada elde edilen bulguların hem probiyotik kullanımı hem de kullanılan probiyotiğin formu konusunda literatüre ışık tutacağı düşünülmektedir. Bu araştırmada; bıldırcın rasyonlarına farklı formlarda probiyotik ilavesinin besi performansı ve karkas parametreleri üzerine etkisi araştırılmıştır.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Bu araştırma Siirt Üniversitesi Deneysel Hayvanlar Uygulama Ve Araştırma Merkezi Hayvan Deneyle Yere Etik Kurulunun( Etik Kurul İzni: 14/03/2018 tarih ve 2018/02/08 sayılı Hayvan Deneyle Yere Etik Kurulu kararı) onayına istinaden yürütüldü. Araştırmada hayvan materyali olarak bir günlük yaşta 800 adet karışık cinsiyette Japon bıldırcını (*Coturnix coturnix japonica*) civcivi kullanıldı. Bıldırcın civcivleri her birinde 200 adet civciv bulunan 4 ana gruba, her ana grup her birinde 40 civciv bulunan 5 alt gruba rastgele ayrıldı. Bıldırcınlar NRC'nin (1994) bıldırcınlar için önerdiği normlara

göre hazırlanan, bileşimi ve besin madde içeriği Çizelge 1'de verilen karma yem ile (temel rasyon) beslenildi. Denemede kullanılan hayvanlar, yalnızca temel rasyon tüketen Kontrol grubu(Kont), temel rasyona %0.1 Antibiyotik '*Neomicin Sülfat*' ilave edilen pozitif kontrol grubu (Ant) ve temel rasyona %0.5 Toz formda *Bacillus Suptilis* sporları ilave edilen Deneme 1 (DT) grubu ile bazal rasyonla beslenip suyuna % 0.1 '*Bacillus Suptilis*' ilave edilen Deneme 2 gurubu (DS) olmak üzere 4 farklı gruba ayrıldı. Gruplar oluşturulurken cinsiyet ayrımı yapılmadan tesadüfi örnekleme yöntemi ile gruplar oluşturuldu. Araştırma 42 gün boyunca kafes ortamında yürütüldü. Canlı ağırlık takibi amacıyla bıldırcınlar yumurtadan çıktığında çıkım ağırlığı alındı. Haftada bir canlı ağırlık tartımı yapıldı. Yedi gün arayla yapılan iki canlı ağırlık dikkate alınarak ortalama günlük canlı ağırlık artışı hesap edildi. Bir hafta boyunca tüketilen yem miktarı dikkate alınarak hayvan başı ortalama günlük yem tüketimi belirlendi. Günlük yem tüketimi, günlük canlı ağırlık artışına bölünerek yemden yararlanma oranı hesaplandı.

#### **Karkas parametreleri**

Araştırmanın 42. gününde kesim ve karkas parametrelerinin belirlenmesi amacıyla her alt gruptan ayrı ayrı olmak üzere tüm gruplardan grup ortalamalarına yakın bıldırcınlardan 2 dişi 2 erkek bıldırcın kesildi. Her alt gruptan 4'er adet, her ana gruptan 20 adet olmak üzere toplam 80 bıldırcın kesildi. Elde edilen karkaslar tartılarak kesim ağırlığı, sıcak karkas ağırlığı tartıldı. İç organlar kalp, karaciğer, taşlık ve diğer iç organlar olmak üzere ayrılarak tartıldı. Karkaslar 12 saat +4 °C de bekletildikten sonra soğuk karkas but, kanat, göğüs, sırt olmak üzere bölümlere ayrılarak tartıldı.

#### **Bağırsak histolojisi**

Kan alınan bıldırcınların ince bağırsaklarının ileum kısmından doku örnekleri alındı. Alınan dokular %10'luk tamponlu Formaldehitte tespit edildi. Rutin histolojik preparat hazırlama yöntemi ile parafin bloklar hazırlandı. Her bloktan 5 µm

kalınlığında alınan seri kesitlere Crossman'ın üçlü boyama metodu uygulandı. Her hayvana ait preparatta 10 farklı bölgede villus uzunluğu, villus kalınlığı ve kript derinliği ölçümü yapıldı. Preparatlar dijital fotoğraf makinası (Nikon Coolpix-4500) ataçmanlı araştırma mikroskopunda (Nikon Eclipse E-400) incelenip fotoğraflandı.

#### **Kan analizleri**

Kan analizleri için Araştırmanın 42. gününde dişi ve erkek deneme gruplarından ayrı ayrı olmak üzere her alt gruptan 2'şer adet, her ana gruptan toplam 10'ar adet kan örnekleri anti-koagülsüz tüplere alındı. Alınan kan örnekleri 3000 devir/dk'da 10 dakika santrifüj edildikten sonra elde edilen serum -20 C'de analizleri için muhafaza edildi. Serum örneklerinde AST, ALP, Total Kolesterol, Ürik Asit, Albumin, Globulin ve Total Protein düzeyleri oto analizörde (ADVIA 1800 Chemistry System) bakıldı.

#### **İstatistik analizleri**

Elde edilen bulgular IBM SPSS Statics 26 programı kullanılarak One-Way Anova testi ile gruplar arası farkın önemi test edilmiştir. Tanımlayıcı istatistikler yapılarak varyansın homojen olup olmadığı test edildikten sonra homojen dağılım gösteren gruplarda Duncan, diğerlerinde Tukey testi ile harflendirme yapılmıştır. Kan analizlerinde grup ortalamaları verilmiştir. Kesim ve karkas parametreleri bakımından sıcak ve soğuk karkas ağırlığı, but ağırlığı, göğüs ağırlığı, kanat ağırlığı, karaciğer ağırlığı, kalp ağırlığı, taşlık ağırlığı, diğer iç organlar ağırlığı belirlendi.

Histolojik bulguların istatistiğinde gruplar arası farkın olup olmadığını belirlemek için Kruskal Wallis H testi uygulandı.

#### **BULGULAR ve TARTIŞMA**

Bıldırcınlar NRC'nin (1994) bıldırcınlar için önerdiği normlara göre hazırlanan, bileşimi ve besin madde içeriği Çizelge 1'de verilen karma yem ile beslendi.

**Çizelge 1.** Araştırmada kullanılan konsantre yem bileşimi ve besin madde içeriği

Yem Maddeleri, %		Besin Madde İçeriği, KM	
Yem Maddeleri	Miktar, %	Besin Maddeleri	Miktar
Mısır, Sarı	41.90	Kuru Madde	% 90
Buğday	9.00	Metabolik Enerji, kcal/kg**	2904
Bitkisel Yağ	2.60	Ham Protein, %	23.90
Soya Küspesi, (% 48 HP)	33.00	Ham Yağ, %	4.11
Ayçiçeği Küspesi, (% 32 HP)	10.20	Ham Selüloz, %	4.85
Dikalsiyum Fosfat	0.80	Ham Kül, %	6.35
Kireç Taşı	1.35	Treonin, %	1.03
L-Lizin hidroklorid	0.10	Lizin, %	1.37
L-Treonin	0.15	Metiyonin + Sistein, %	0.80
Sodyum Bikarbonat	0.20		
Tuz	0.35		
Vitamin Mineral Karması*	0.35		

\*Her kg diyete: 13.000 IU vitamin A, 3.500 IU vitamin D3, 100 mg vitamin E, 3 mg vitamin K3, 3 mg vitamin B1, 8 mg vitamin B2, 6 mg vitamin B6, 30 mg vitamin B12, 30 mg niacin, 8 mg calcium-D-pantothenate, 2 mg folic acid, 70 mg vitamin C, 70 mg D-biotin, 200 mg choline chloride, 2 mg canthaxanthin, 0.75 mg apo carotenoid acid ester, 120 Mn mg, 100 Zn mg, 90 Fe mg, 16 Cu mg, 1,5 I mg, 0.75 Co mg, 0.30 Se mg, \*\* NRC'nin (1994) Çizelge değerlerinden hareketle hesap yoluyla bulunmuştur

**Çizelge 2.** Araştırmada kullanılan bildircinlerin çıkım ve haftalık ortalama canlı ağırlıkları

CA	0.gün	7.gün	14. gün	21. gün	28. gün	35. gün	42. gün
Kontrol	9.02	25.56	55.01	91.16	126.88	159.89	190.28
Ant	9.01	29.95	59.23	92.98	132.62	170.84	200.66
DT	9.20	26.90	58.62	91.89	130.56	169.62	196.74
DS	8.90	30.02	60.02	96.54	139.84	178.54	211.26

**Ant:** Antibiyotik gurubu; **DT:** Deneme toz probiyotik; **DS:** Deneme sıvı probiyotik; **CA:** Canlı Ağırlık

Çizelge 2'de araştırmada kullanılan bildircinlerin çıkım ve haftalık ortalama canlı ağırlıkları (CA) verilmektedir. Bu araştırmada Kontrol, Ant, DT, DS gruplarındaki kullanılan bildircin civcivlerinin çıkım ağırlıkları sırasıyla 9.02, 9.01, 9.20, 8.90 olarak belirlendi. Araştırmanın 7., 14., 21., 28., 35.

ve 42. günlerindeki tartımda en yüksek CA'nın DS grubunda olduğu ve diğer deneme gruplarının da Kontrolde yüksek olduğu tespit edildi. Bu da araştırmada yem katkı maddesi olarak kullanılan probiyotik çeşidinin canlı ağırlık üzerine olumlu etkisi olduğunu göstermektedir (Kumari ve ark, 2001).

**Çizelge 3.** Araştırmada kullanılan bildircinlerin günlük ortalama canlı ağırlık artışları

GCAA	1. Hafta	2. Hafta	3. Hafta	4. Hafta	5. Hafta	6. Hafta	1-42 günler
Kontrol	2.36	4.21	5.16	5.1	4.72	4.34	4.32
Ant	2.99	4.18	4.82	5.66	5.46	4.26	4.56
DT	2.53	4.53	4.75	5.52	5.58	3.87	4.47
DS	3.02	4.29	5.22	6.19	5.53	4.67	4.82

**Ant:** Antibiyotik gurubu; **DT:** Deneme toz probiyotik; **DS:** Deneme sıvı probiyotik; **GCAA:** Günlük Canlı Ağırlık Artışı.

Çizelge 3'te araştırmada kullanılan bildircinlerin günlük ortalama canlı ağırlık artışları (CAA) verilmektedir. Çizelge 3'te araştırmanın 7. günündeki en yüksek CAA'nın DS grubunda olduğu görülmektedir. Araştırmanın 3., 4., 5., 6. haftalarında da en yüksek CAA'nın DS

grubunda olduğu belirlendi. 2. haftadaki tartımda ise en yüksek CAA DT grubunda tespit edildi. Bu araştırmadaki 1-42. günlerdeki CAA incelendiğinde deneme gruplarının kontrol grubundan daha yüksek GCAA sağladığı görülmektedir. Rasyona probiyotik ilavesinin canlı ağırlık artışı

üzerindeki olumlu etkisinin bağırsak florasında meydana gelen değişimlerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir (Rumaraj ve ark., 1997;). Bahadıroğlu (1997) Bağırsaklarda yerleşim gösteren probiyotikler (*Bacillus spp.*) zararlı bakteriler ile rekabete girerek bağırsak musin sekresyonunun artmasına ve bu yolla bağırsaktan besinlerin emiliminde artışa

sebepler olarak yemden yararlanmayı artırıcı ve diğer olumlu etkilerini oluşturduğu düşünülmektedir (Crawford 1979). Bu araştırmada elde edilen CAA bulgularının kanatlılarda yapılan farklı probiyotik çalışmaları ile uyum içinde olduğu görülmektedir (Fuller 1988-1989; Saartchit ve Sullivan, 1990; Rumaraj ve ark., 1997; Prabakar ve ark., 2019).

**Çizelge 4.** Araştırmada kullanılan bıldırcınların günlük ortalama yem tüketimleri, g.

YT	1. Hafta	2. Hafta	3. Hafta	4. Hafta	5. Hafta	6. Hafta	1-42 günler
Kontrol	3.39	9.02	17.97	22.32	24.36	25.06	17.02
Ant	3.84	9.96	17.67	23.15	26.64	26.62	17.98
DT	3.25	10.05	16.84	22.23	26.81	24.36	17.26
DS	3.95	10.14	18.39	25.24	26.41	27.36	18.58

**Ant:** Antibiyotik grubu; **DT:** Deneme toz probiyotik; **DS:** Deneme sıvı probiyotik; **YT:** Yem Tüketimi

Çizelge 4'te araştırmada kullanılan bıldırcınların günlük ortalama yem tüketimleri (YT) görülmektedir. Bu araştırmanın 1. Ve 3. haftasında en düşük yem tüketimi DT grubunda iken diğer haftalarda deneme gruplarının hepsi kontrolden daha yüksek oranda yem tüketimi sergilemişlerdir. En yüksek yem tüketimi ise 1., 2., 3., 4., 6. Ve tüm haftaların ortalamasında DS grubunda gözlenmiştir. Bu bağlamda yapılan araştırma sonuçları literatür bilgi ile uyum içerisindedir (Hooper, 1990; Bai ve ark. 2016).

Bu araştırma süresince genel ortalama yemden yararlanma oranı incelendiğinde gruplarda yemden yararlanma oranı rakamsal olarak en düşük DS görülürken sırasıyla DT ve Kontrol grupları onu takip ettiği Çizelge 5'te görülmektedir. Bu sonuçlar ışığında bıldırcın rasyonlarına probiyotik ilavesinin yemden yararlanma oranına üzerine olumlu etkisi olduğu gözlenmektedir. Probiyotik ilavesinin besi performansını iyileştirici etkisi bağırsak florasında *Bacillus spp.* bakterilerinin

**Çizelge 5.** Araştırmada kullanılan bıldırcınların günlük ortalama yemden yararlanma oranları

YYO	1. Hafta	2. Hafta	3. Hafta	4. Hafta	5. Hafta	6. Hafta	1-42 günler
Kontrol	1.43	2.14	3.48	4.37	5.17	5.77	3.94
Ant	1.28	2.38	3.66	4.09	4.88	6.25	3.94
DT	1.29	2.22	3.54	4.02	4.8	6.29	3.87
DS	1.31	2.37	3.52	4.08	4.78	5.85	3.86

**Ant:** Antibiyotik grubu; **DT:** Deneme toz probiyotik; **DS:** Deneme sıvı probiyotik; **YYO:** Yemden Yararlanma Oranı

kolonize olarak diğer patojen veya saprofit bakterilerin gelişmesini önleyici etki göstermesinden kaynaklandığı düşünülmektedir (Dela ve ark., 2019). Bu hipotezin onanması için özellikle bağırsak

florasının takip edildiği çalışmaların yapılması etki yollarının izahına faydalı olacaktır. Çizelge 6'da araştırmada kullanılan kontrol ve deneme gruplarına ait erkek ve dişi bıldırcınların ortalama kesim

ağırlığı, sıcak karkas, but, göğüs, kanat, sırt ve iç organ ağırlıkları verilmiştir. Bu araştırmada cinsiyete göre kesim, sıcak karkas, but ve göğüs ağırlıkları incelendiğinde; Erkek örneklerde ortalama kesim ağırlığı değerleri incelendiğinde büyükten küçüğe sırasıyla DT, DS, Kont, Ant olduğu görülmüştür. Dişi örneklerde ortalama kesim ağırlığı değerleri incelendiğinde büyükten küçüğe sırasıyla DT, Ant, DS, Kont olduğu görülmüştür. Kesim ağırlığı ile ilişkili olarak sıcak karkas ağırlıkları da benzer sıralamada görülmüştür. But ağırlıkları incelendiğinde erkekler en yüksek DT gurubunda onu takiben sırasıyla DS, Ant, Kont grupları gelmektedir. Dişi örneklerdeki but ağırlıkları incelendiğinde erkeklerde en yüksek grup Ant gurubu olarak tespit edilirken onu takiben sırasıyla DS, DT,

Kont grupları gelmektedir. Dişilerde ise en yüksek değer DT gurubunda bulunurken DS, kont, ant grupları da sırasıyla takip etmektedir. Kanat ağırlıkları değerlendirildiğinde gruplar arasında istatistiki açıdan önem arz eden bir fark olmamakla birlikte rakamsal olarak en büyük değer Dişilerde DS, Erkeklerde ise Kont gurubunda görülmüştür. Kanat göğüs ve but kısmı ayrıldıktan sonra kalan kısım sırt olarak değerlendirilmiştir. Sırt verileri değerlendirildiğinde Erkeklerde en yüksek değer DT onu takiben sırasıyla DS, Kont, Ant grupları olduğu tespit edilmiştir. Dişilerin ölçülen parametrelerde erkekler üstün oldukları tespit edilmiş olup dişilerin yumurta üretimleri ile ilişkilendirilmiştir. Ayrıca diğer çalışmalarda bulunan değerler ile uyumlu olduğu görülmüştür (Jernigan ve ark 1985).

**Çizelge 6.** Kesim ve karkas parametreleri (Ortalama  $\pm$  Std. Hata)

		Kesim Ağırlığı	Sıcak Karkas	But	Göğüs	Kanat	Sırt
<b>Kont Erkek</b>	10	172.6 $\pm$ 3.21 <b>b</b>	124.43 $\pm$ 3.46 <b>c</b>	29.02 $\pm$ 0.81 <b>c</b>	44.32 $\pm$ 1.62 <b>c</b>	11.26 $\pm$ 0.27	35.03 $\pm$ 1.15 <b>cd</b>
<b>Kont Dişi</b>	10	198.7 $\pm$ 4.88 <b>a</b>	135.89 $\pm$ 2.54 <b>ab</b>	32.29 $\pm$ 0.88 <b>ab</b>	51.11 $\pm$ 1.28 <b>ab</b>	11.73 $\pm$ 0.26	36.8 $\pm$ 0.67 <b>cd</b>
<b>Ant Erkek</b>	10	170.9 $\pm$ 2.66 <b>b</b>	124.42 $\pm$ 2.86 <b>c</b>	29.12 $\pm$ 0.58 <b>c</b>	47.4 $\pm$ 1.16 <b>bc</b>	11.17 $\pm$ 0.18	34.03 $\pm$ 1.34 <b>d</b>
<b>Ant Dişi</b>	10	207.9 $\pm$ 5.22 <b>a</b>	136.08 $\pm$ 3.48 <b>ab</b>	32.54 $\pm$ 0.67 <b>ab</b>	50.91 $\pm$ 1.94 <b>ab</b>	11.72 $\pm$ 0.31	37.69 $\pm$ 0.92 <b>bc</b>
<b>DT Erkek</b>	10	175.8 $\pm$ 3.15 <b>b</b>	128.18 $\pm$ 2.48 <b>bc</b>	30.66 $\pm$ 0.73 <b>bc</b>	45.72 $\pm$ 1.1 <b>c</b>	10.94 $\pm$ 0.24	37.39 $\pm$ 1.02 <b>bc</b>
<b>DT Dişi</b>	10	211.4 $\pm$ 4.21 <b>a</b>	142.81 $\pm$ 4.04 <b>a</b>	34.23 $\pm$ 1 <b>a</b>	54.13 $\pm$ 1.92 <b>a</b>	11.29 $\pm$ 0.62	40.29 $\pm$ 1.28 <b>ab</b>
<b>DS Erkek</b>	10	173.4 $\pm$ 4.19 <b>b</b>	126.52 $\pm$ 2.78 <b>bc</b>	30.49 $\pm$ 0.72 <b>bc</b>	46 $\pm$ 1.15 <b>a</b>	10.92 $\pm$ 0.2	35.61 $\pm$ 0.86 <b>cd</b>
<b>DS Dişi</b>	10	202.8 $\pm$ 6.3 <b>a</b>	142.34 $\pm$ 3.63 <b>a</b>	31.84 $\pm$ 0.88 <b>ab</b>	52.41 $\pm$ 1.54 <b>a</b>	12.02 $\pm$ 0.3	40.98 $\pm$ 1.14 <b>a</b>
<b>Total</b>	80	189.19 $\pm$ 2.37	132.58 $\pm$ 1.35	31.28 $\pm$ 0.33	49 $\pm$ 0.63	11.38 $\pm$ 0.12	37.23 $\pm$ 0.44
<b>P value</b>	80	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.179	0.0001

Ant: Antibiyotik gurubu; DT: Deneme toz probiyotik; DS: Deneme sıvı probiyotik.

**Çizelge 7.** Araştırmada kullanılan bıldırcın örneklerinin bazı iç organ ağırlıkları (Ortalama  $\pm$  Std. Hata)

		Soğuk Karkas	Kalp	Karaciğer	Taşlık	Diğer iç organlar
<b>Kont Erkek</b>	10	121.15 $\pm$ 3.18 <b>d</b>	1.59 $\pm$ 0.06	3.56 $\pm$ 0.21 <b>d</b>	3.22 $\pm$ 0.14 <b>d</b>	5.27 $\pm$ 0.25 <b>b</b>
<b>Kont Dişi</b>	10	132.77 $\pm$ 2.41 <b>abc</b>	1.7 $\pm$ 0.07	5.01 $\pm$ 0.26 <b>c</b>	4.33 $\pm$ 0.29 <b>a</b>	6.62 $\pm$ 0.43 <b>a</b>
<b>Ant Erkek</b>	10	120.87 $\pm$ 2.5 <b>d</b>	1.63 $\pm$ 0.06	3.85 $\pm$ 0.21 <b>d</b>	3.44 $\pm$ 0.15 <b>bcd</b>	5.01 $\pm$ 0.18 <b>b</b>
<b>Ant Dişi</b>	10	133.47 $\pm$ 3.32 <b>ab</b>	1.59 $\pm$ 0.05	5.91 $\pm$ 0.21 <b>ab</b>	3.93 $\pm$ 0.22 <b>abc</b>	6.83 $\pm$ 0.33 <b>a</b>
<b>DT Erkek</b>	10	124.8 $\pm$ 2.44 <b>bcd</b>	1.55 $\pm$ 0.06	3.58 $\pm$ 0.18 <b>d</b>	3.17 $\pm$ 0.12 <b>d</b>	4.93 $\pm$ 0.12 <b>b</b>
<b>DT Dişi</b>	10	140.43 $\pm$ 4.04 <b>a</b>	1.7 $\pm$ 0.1	6.4 $\pm$ 0.52 <b>a</b>	4 $\pm$ 0.16 <b>ab</b>	7.04 $\pm$ 0.42 <b>a</b>
<b>DS Erkek</b>	10	123.96 $\pm$ 2.71 <b>cd</b>	1.59 $\pm$ 0.07	3.71 $\pm$ 0.28 <b>d</b>	3.37 $\pm$ 0.26 <b>cd</b>	4.79 $\pm$ 0.21 <b>b</b>
<b>DS Dişi</b>	10	138.67 $\pm$ 3.56 <b>a</b>	1.71 $\pm$ 0.05	5.38 $\pm$ 0.29 <b>bc</b>	3.56 $\pm$ 0.19 <b>bcd</b>	6.74 $\pm$ 0.31 <b>a</b>
<b>Total</b>	80	129.51 $\pm$ 1.32	1.63 $\pm$ 0.02	4.68 $\pm$ 0.15	3.63 $\pm$ 0.08	5.9 $\pm$ 0.14
<b>P value</b>	80	0.0001	0.531	0.0001	0.0001	0.0001

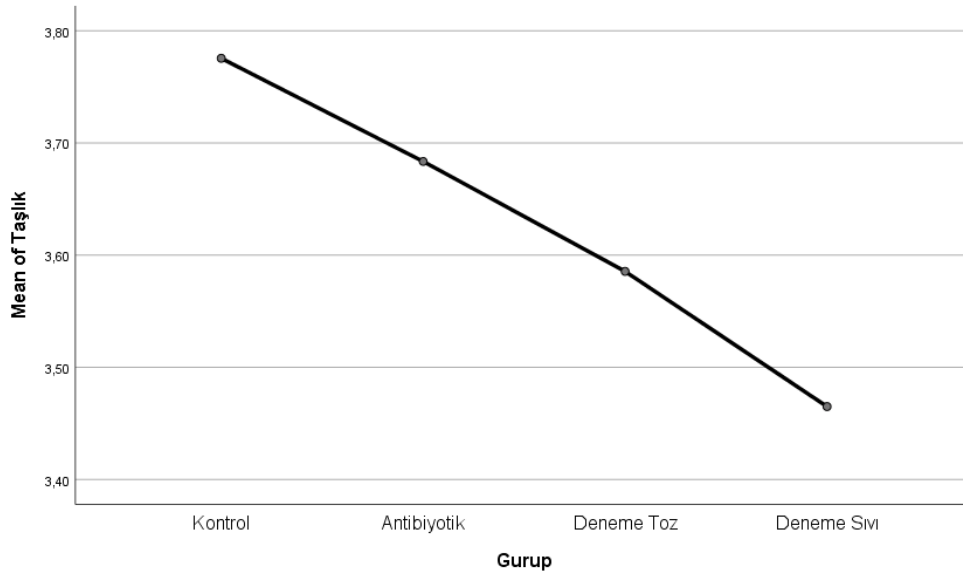
Ant: Antibiyotik gurubu; DT: Deneme toz probiyotik; DS: Deneme sıvı probiyotik

Çizelge 7’de Soğuk karkas, kalp, karaciğer, taşlık ve diğer iç organlar’ın görülmektedir. Çalışmada ölçülen parametreler değerlendirildiğinde Kalp ağırlıkları arasında istatistiki bir farklılık

bulunmazken diğer parametrelerde gruplar arasında fark tespit edilmiştir (P<0.001). Soğuk karkas ağırlığı incelendiğinde erkeklerde en yüksek DT gurubunda ve sırasıyla DS, Kont, Ant gruplarında

bulunmuştur. Dişilerde ise en yüksek değer DT gurubunda tespit edilmiştir onu sırasıyla DS, Ant, Kont grupları izlemektedir. Karaciğer ağırlıkları karşılaştırıldığında en yüksek değer erkeklerde Ant gurubunda bulunmuştur diğer gruplarda sırasıyla DS, DT, Kont gruplarında bulunmuştur. Dişilerde ise en yüksek değer DT gurubunda ve diğer gruplar sırasıyla Ant, DS ve Kont olarak tespit edilmiştir. Karaciğer immun sistem ve hemopoietik sistem açısından önem arz eden bir organ olduğundan dolayı karaciğer ağırlıklarındaki değişimler hayvan sağlığı ve verimi açısından önemli ipuçları taşımaktadır. Elde edilen bulgular ışığında

aynı cinsiyetler değerlendirildiğinde Kontrol gurubunun en düşük olduğu görülmüş bunun sebebi olarak da hem antibiyotik hem de probiyotik uygulaması ile organizmaya yabancı maddeler girmiş ve bu maddelere karşı karaciğer aktif hale gelerek bu maddeleri metabolitlerine ayırtmıştır. Bu sebeple daha aktif çalışan karaciğerin kütlesi de artmıştır. Her ne kadar histopatolojik inceleme yapma fırsatı olmasa da immun sistemin daha aktif olabileceği düşünülmüştür. Rasyona probiyotik ilave edilmesinin Kontrol gurubuna göre taşlık ağırlığını düşürdüğü görülmüştür (Şekil 1)



Şekil 1. Taşlık Ağırlıkları

Çizelge 8. Bildircinlara ait serum biyokimyasal parametrelerin ortalama değerleri

Erkek	AST (U/L)	ALP (U/L)	TP (g/dl)	Alb (g/dl)	GLU (mg/dl)	GLO (g/dl)	CHOL (mg/dl)	UA (mg/dl)
<b>Kont</b>	234.75	743.25	2.28	1.18	329	1.1	225	7.5
<b>Ant</b>	250.25	845.17	2.42	1.13	305.25	1.29	230.5	7.56
<b>D T</b>	233.5	654	2.36	0.95	339	1.41	244.95	6.65
<b>D S</b>	236.2	625.1	2.85	1.15	298.75	1.7	238.02	6.9
Dişi	AST (U/L)	ALP (U/L)	TP (g/dl)	Alb (g/dl)	GLU (mg/dl)	GLO (g/dl)	CHOL (mg/dl)	UA (mg/dl)
<b>Kont</b>	185	828	2.53	0.98	326.5	1.55	206.5	5.51
<b>Ant</b>	198.65	796	3.23	1.34	344.55	1.89	249.75	7.43
<b>D T</b>	187.25	784.62	3.26	1.52	337.65	1.74	204	6.87
<b>D S</b>	205	768.25	3.96	1.45	319.22	2.51	215.25	5.18

**Ant:** Antibiyotik gurubu; **DT:** Deneme toz probiyotik; **DS:** Deneme sıvı probiyotik, **AST:** Aspartat Aminotransferaz; **ALP:** Alkalen Fosfataz; **TP:** Total Protein; **Alb:** Albumin; **GLU:** Glukoz; **CHOL:** Kolesterol; **GLO:** Globulin; **UA:** Ürik Asit

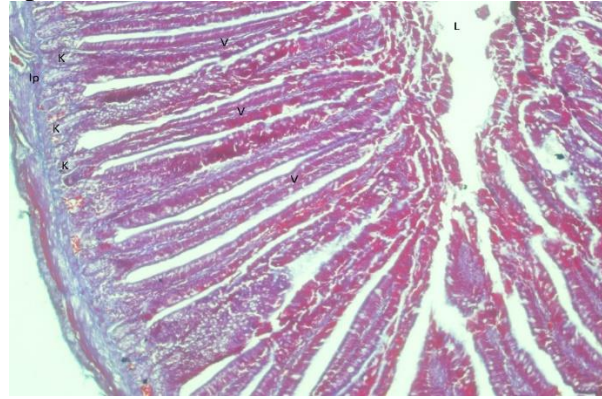


Gruplardaki bildircinlere ait AST, ALP, TP, Alb, Glu, Glo, Chol, UA parametrelerine ait ortalama değerler Çizelge 8’de verildi. Çizelge 8 değerlendirildiğinde AST değerleri erkeklerde kontrol gurubuna göre deneme gruplarında düşük çıkarken dişilerde kontrol gurubuna göre deneme gurubunda daha yüksek olarak tespit edilmiştir. Probiyotik deneme gruplarının antibiyotik gurubu ile yakın çıkması olumlu bir gösterge olarak değerlendirilebilir (Saarchit ve Sullivan, 1990; Rumaraj ve ark., 1997). Yapılan çalışmada elde edilen ALP sonuçlarına bakıldığında deneme gruplarında Kontrol ve Ant gurubuna göre daha düşük değer tespit edilmiştir. TP değerleri de aynı şekilde rakamsal olarak deneme ve Ant gruplarında Kontrol

gurubuna göre yüksek bulunmuştur. Bu iki parametre birlikte değerlendirildiğinde deneme ve Ant gruplarında, kas ve iskelet sisteminde anabolik faaliyetlerin katabolik faaliyetlerden daha fazla olduğunu ve metabolizmanın gelişim sürecinde bulunduğu bir göstergesi olarak yorumlanmıştır. Glukoz değerleri incelendiğinde en düşük değerler her iki cinsiyette de DS grubunda bulunmuştur.

#### Histolojik bulgular

Yapılan incelemede 42. gün sonunda kontrol grubu ile probiyotik uygulanan gruplar arasında ileumda villus uzunluğu, villus kalınlığı ve kript derinliğinde istatistiksel olarak herhangi bir farklılık belirlenemedi ( $p>0.05$ ).



Şekil 2. Ölçüm yapılan bildircin ileum kesiti. L: lümen, V: villus, K: kriptler, lp: lamina propriya. (Crossmann’s triple X10)

Çizelge 9. Gruplar arası ileumdaki değişimler

Gruplar	Ölçüm alınan bölgeler		
	Villus Uzunluğu	Villus Kalınlığı	Kript Derinliği
Kont	184.73±26.68	65.46±16.51	11.60±1.37
Ant	177.49±31.44	50.08±7.57	13.08±5.32
DS	244.48±31.27	50.49±9.12	57.53±7.30
DT	260.96±38.51	41.53±5.34	37.45±3.9

Gruplar arası farklılık önemsiz ( $p>0.05$ )

#### SONUÇ

Bu araştırma genelinde deneme gruplarında (DT ve DS) elde edilen değerlerin Kontrol gruplarına göre daha iyi olduğu görülmüştür. Dişi ve erkek bireyler arasında gözlemlenen farklılıkların ana kaynağının bildircinlerde cinsiyete bağlı aşırı farklılıklardan kaynaklandığı

düşünülmektedir. Bildircinler üzerinde yürütülen diğer çalışmalarda da bu farklılık ifade edilmiştir. Bu çalışmada cinsiyete bağlı bir etki olup olmadığının da ortaya konulmak istenmesinden dolayı her iki cinsiyetteki bireyler de kullanılmıştır. Yapılan çalışma bir bütün olarak değerlendirildiğinde bildircin rasyonlarına

probiyotik olarak *Bacillus* spp. nin kullanılmasının olumlu etkiler gösterebileceği ortaya konulmuş bazı parametreler açısından antibiyotik verilen pozitif kontrol gurubundan da iyi sonuçlar alındığı tespit edilmiştir. Bilinen bir sürü yan etkisi sebebiyle antibiyotik kullanımının engellenmesi ve alternatif olarak hem toz hem de sıvı formda probiyotik kullanımı tavsiye edilebilir. Yetiştirici şartları ve bu çalışmanın sonuçları dikkate alındığında kullanım kolaylığı açısından sıvı formdaki probiyotikler öne çıkmaktadır.

#### ACIKLAMA

Bu makale Siirt Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Koordinatörlüğünce desteklenen 2017-Siüvet-031 nolu projeden üretilmiştir.

#### KAYNAKLAR

- Bai, K., Huang, Q., Zhang, J., He, J., Zhang, L., Wang, T. 2016. Supplemental effects of probiotic *Bacillus subtilis* fmbJ on growth performance, antioxidant capacity, and meat quality of broiler chickens, Poultry Science, 96(1): 74-82.
- Ball, A. 2000. The new source in poultry feeding after the ban of growth promoters, V, Uluslararası Yem Kongresi ve Fuarı, Antalya, 87-93.
- Bahadıroğlu, E. 1997. Aviguard (Doğal Sindirim Sistemi Florası). Hayvancılık Yan Sanayi Ve Veteriner Hekimliği Dergisi 17(1): 5-8.
- Crawford, J.S. 1979. "Probiotics" in Animal Nutrition. Proceeding 1979 Arkansas Nutrition Conference. Pp.45-55,USA.
- Dela Cruz, P.J.D., Dagaas, C.T., Mangubat, K.M.M., Angeles, A.A., Abanto, O.D. 2019. Dietary effects of commercial probiotics on growth performance, digestibility, and intestinal morphometry of broiler chickens. Trop Anim Health Prod. 51: 1105–15.
- Erhan, M.K. 2015. Kanatlı beslemesinde antibiyotiklere alternatif olarak kullanılan bitki ekstraktlarının performans değerleri ve diğer bazı parametreler açısından değerlendirilmesi. Alinteri Journal of Agriculture Sciences, 28,1.
- Fuller, R. 1988. Basis and efficacy of probiotics. World's Poultry Science 44: 69-70.
- Fuller, R. 1989. A Review. Probiotics In Man And Animals. J.Appl. Bact., 66: 365-378.
- Gilliland, S.E., Staley, T.E., Bush, L.J. 1984. Importance of bile tolerance of lactobacillus acidophilus used as a dietary adjunct. J. Dairy Sci. 67: 3045-3051.
- Gümüş, R., Gelen, S.U., Ceylan, Z.G., İmik, H. 2017. Bildircin rasyonuna katılan kekik uçucu yağının göğüs etinin bazı mikrobiyolojik ve fizikokimyasal özelliklerine etkisi. 31(3): 153-158.
- Hooper, R. 1990. Probiotics-İntestinal inoculants for production animals. m: probiotics in animal nutrition of animals. Sbornik Prednasek.19-21 November 1990: Brno. Pp.69-88.
- Jernıgan, M.A., Miles, R.D., Arafa, A.S. 1985. Probiotics in poultry nutrition. A Review. World's Poultry Science 41(2): 99-107.
- Jones, C.D., Thomas, C.N. 1987. The maintenance of strain specificity and bile tolerance when producing stable bacteria. Alındı: Biotechnology In The Feed Industry (Ed. T.P.Lyons). Alltech Technical Publication, Kentucky, 157-166.
- Kumari, A., Singh, S.S., Neeruddin, M.D., Singh, K.C.P. 2001. Effect of probiotics on growth performance of meat type Japanese quail. Indian Journal of Poultry Science, 36: 233-234.

- Kumprect, I., Zobac, P., Svozil, B. 1990. Microbiotics and enzyme preparations in the nutrition of farm animals. Alındı Anonim. Probiotics In The Nutrition Of Animals.19-21 November, Brno,27-49.
- Lyons, T.P. 1987. The role of biological tools in the feed industry. alındı: biotechnology in the feed industry. Alltech Technical Publications, Kentucky,1-49.
- Nemeskery, T. 1983. Probiotics for young animals. Feed International, 46-48.
- NRC, National Research Council, et al, Nutrient requirements of poultry: 1994, Ninth Revised Edition, National Academies Press, sayfa 35-36.
- Onderci, M., Sahin, N., Sahin, K., Cikim, G., Aydin, A., Özercan, İ., Aydin, S. 2006. Efficacy of supplementation of  $\alpha$ -amylase producing bacterial culture on the performance, nutrient use and gut morphology of broiler chickens fed a corn-based diet. Poultry Science, 85: 505-510.
- Prabakar G., Stephenson B.G., Thangavelu V.K., Kalimuthu R., Kulandhivelu M., Velumanı S., Gopi M. 2019. Supplementation of freeze dried *Bacillus subtilis* QST 713 on growth performance and carcass characteristics in Japanese quail. Indian Journal of Poultry Science, 54(1): 33-35.
- Rumararaj, R., Narahari, D., Srinivasan, G. and AshaRajini, R. 1997. Growth performance and carcass characteristics of Japanese quail supplemented with probiotics. Indian Journal of Poultry Science, 32: 106-107.
- Saartchit, T., Sullivan, T.W. 1990. Influence of a dried *Bacillus subtilis* culture and antibiotics on performance and intestinal microflora in turkeys. Poultry Science, 69: 1966-1973.
- Shahani, K.M., Ayebo, A.D. 1980. Role of dietary lactobacilli in gastrointestinal microecology. The Am. J. Clinical Nutr. 33:2448-2457.
- Taksande, P.E., Zanzad, A.A., Ramteke, B.N., Lanjewar, R.D., Sirsat, P.R., Patankar, R.B. 2009. Effect of various probiotics on growth performance of Japanese quails. Veterinary World, 2: 321-322.
- Vanbelle, N., Teller, E., Focant, M. 1990. Probiotics in Animal Nutrition. A Review. Archiv Animal Nutrition 40: 543-567.
- Wu, J.F. 1987. The microbiologists function in developing action-specific microorganisms. Alındı. Biotechnology in The Feed Industry. Alltech Technical Publications. Kentucky, 181-197.