

**T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ZOOOTEKNİ ANABİLİM DALI
2016-DR-004**

**BAKTERİYOSİN VE ORGANİK ASİTİN JAPON
BILDİRCİNLERİNDE BÜYÜME PERFORMANSI,
İNCE BAĞIRSAK HİSTOMORFOLOJİSİ VE
MİKROBİYOLOJİSİ İLE YEMLERDEKİ
MİKROORGANİZMA SAYISI ÜZERİNE
ETKİLERİ**

Ahmet Önder ÜSTÜNDAĞ

**Tez Danışmanı:
Prof. Dr. Mürsel ÖZDOĞAN**

AYDIN-2016

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Zootekni Anabilim Dalı Doktora Programı öğrencisi Ahmet Önder ÜSTÜNDAĞ tarafından hazırlanan “Bakteriyosin ve Organik Asitin Japon Bildircinlarında Büyüme Performansı, İnce Bağırsak Histomorfolojisi ve Mikrobiyolojisi ile Yemlerdeki Mikroorganizma Sayısı Üzerine Etkileri” başlıklı tez, 16.02.2016 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

Ünvanı Adı Soyadı	Kurumu	İmzası
Başkan : Prof. Dr. Ahmet ALÇİÇEK	Ege Üni. Ziraat Fak.
Üye : Prof. Dr. Mürsel ÖZDOĞAN	ADÜ Ziraat Fak.
Üye : Prof. Dr. Zümrüt AÇIKGÖZ	Ege Üni. Ziraat Fak.
Üye : Prof. Dr. Ahmet Gökhan ÖNOL	ADÜ Veteriner Fak.
Üye : Doç. Dr. Gamze BAŞBÜLBÜL	ADÜ Fen-Edebiyat Fak.

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu doktora tezi, Enstitü Yönetim Kurulunun..... sayılı kararıyla/...../2016 tarihinde onaylanmıştır.

Prof.Dr. Aydın ÜNAY
Enstitü Müdürü

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Bu tezde sunulan tüm bilgi ve sonuçların, bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemler çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kuralların gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

...../...../2016

Ahmet Önder ÜSTÜNDAĞ

ÖZET

BAKTERİYOSİN VE ORGANİK ASİTİN JAPON BİLDİRCİNLARINDA BÜYÜME PERFORMANSI, İNCE BAĞIRSAK HİSTOMORFOLOJİSİ VE MİKROBİYOLOJİSİ İLE YEMLERDEKİ MİKROORGANİZMA SAYISI ÜZERİNE ETKİLERİ

Ahmet Önder ÜSTÜNDAĞ

Doktora Tezi, Zootekni Anabilim Dalı
Tez Danışmanı: Prof. Dr. Mürsel ÖZDOĞAN
2016, 105 sayfa

Yapılan bu çalışmada; bakteriyosin ve organik asit ilavesinin Japon bildircinlarının büyüme performansı, ince bağırsak mikroflorası ve histomorfolojisi ile yemlere bulaştırılmış *Listeria monocytogenes* in üremesi üzerine etkileri incelenmiştir. 600 adet günlük yaştaki Japon bildircin civcivi (*Coturnix coturnix japonica*); kontrol, 150 mg/kg bakteriyosin (nisin), 300 mg/kg bakteriyosin, 3 g/kg organik asit karışımı, 150 mg/kg bakteriyosin+3 g/kg organik asit karışımı ve 300 mg/kg bakteriyosin+3 g/kg organik asit karışımı içeren grup olmak üzere, her birinde 5 tekerrür bulunan 6 gruba ayrılmıştır. Her bir tekerrürde 20 hayvan bulundurulmuştur. Deneme 35 gün sürdürülmüştür. Deneme süresince, hayvanlara içme suyu ve yemler *ad-libitum* olarak verilmiştir.

Listeria monocytogenes kültürü, steril poşetteki yem örneklerine spreyleneceği ve 0, 7, 15, 21 ve 28. günlerde besi yerlerine ekilerek sayımı yapılmıştır.

Deneme sonunda; katkı maddesi ilavesi ile birlikte hayvanların performans verilerinde istatistiksel olarak bir artış görülmemiştir. Ancak, hayvanların ince bağırsak mikrobiyolojisi, histomorfolojisi ve yemlerdeki *Listeria monocytogenes* üremesi üzerine 300 mg/kg bakteriyosin + 3 g/kg organik asit karışımı ilavesinin daha olumlu etkilerinin olduğu tespit edilmiştir ($P<0.05$).

Sonuç olarak, bu katkı maddelerinin birlikte kullanılması ile daha başarılı sonuçlar elde edileceği anlaşılmaktadır. Ancak, konuyla ilgili yeterli çalışma olmadığından dolayı bu konuda daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Bildircin, bakteriyosin, organik asit, ince bağırsak mikroflorası ve histomorfolojisi, *Listeria monocytogenes*.

ABSTRACT

EFFECTS OF BACTERIOICIN AND ORGANIC ACID ON GROWTH PERFORMANCE, SMALL INTESTINE HISTOMORPHOLOGY AND MICROBIOLOGY IN JAPANESE QUAILS WITH MICROORGANISM COUNT IN FEED

Ahmet Önder ÜSTÜNDAĞ

Ph. D. Thesis, Department of Animal Science
Supervisor: Prof. Dr. Mürsel ÖZDOĞAN
2016, 105 pages

In this study, effects of bacteriocin and organic acid supplementation on growth performance, small intestine microflora and histomorphology in Japanese quails with growth of *Listeria monocytogenes* contaminated to feed were investigated. 600 one day-old Japanese quail chicks (*Coturnix coturnix japonica*) were allocated to 6 groups each with 5 replicates including control, 150 mg/kg bacteriocin (nisin), 300 mg/kg bacteriocin, 3 g/kg organic acid mix, 150 mg/kg bacteriocin+3 g/kg organic acid mix and 300 mg/kg bacteriocin+3 g/kg organic acid mix group. Each replicates containing 20 chicks. The trial was lasted in 35 days. During the trial, water and feed were given as *ad-libitum* to chicks.

Listeria monocytogenes cultures were added by spraying on feed samples in sterile bags and were counted by inoculating onto agars at 0, 7, 15, 21 and 28 days.

At the end of the trial; statistically increase was not observed in performance parameters of chicks with feed additives. However, 300 mg/kg bacteriocin + 3 g/kg organic acid supplementation giving together have been found to be more positive effects on intestinal microbiology, histomorphology and *Listeria monocytogenes* contamination in feed ($P<0.05$).

Consequently, it is understood that use of these feed additives together will achieve better results. However, it is needed more study on this issue because of there is no adequate studies on the subject.

Key Words: Quail, bacteriocin, organic acid, small intestine microflora and histomorphology, *Listeria monocytogenes*.

ÖNSÖZ

“Bakteriyosin ve Organik Asitin Japon Bildircinlarında Büyüme Performansı, İnce Bağırsak Histomorfolojisi ve Mikrobiyolojisi ile Yemlerdeki Mikroorganizma Sayısı Üzerine Etkileri” başlıklı Doktora tez çalışmamın belirlenmesi, yürütülmesi ve sonuçlandırılması aşamalarında değerli görüş, öneri ve katkılarından dolayı başta değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Mürsel ÖZDOĞAN olmak üzere Tez İzleme Komitesi’nde yer alan ve mikrobiyolojik analizlerin yürütülmesindeki yardımlarından dolayı Doç. Dr. Gamze BAŞBÜLBÜL’e, Prof. Dr. Zümrüt AÇIKGÖZ’e, tez çalışmama maddi katkı sağlayan ADÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi’ne ve bu zorlu süreçte desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen aileme sonsuz teşekkürler ederim.

Ahmet Önder ÜSTÜNDAĞ

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI.....	iii
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI	v
ÖZET.....	vii
ABSTRACT	ix
ÖNSÖZ	xi
SİMGELER DİZİNİ.....	xvii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xix
ÇİZELGELER DİZİNİ	xxi
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	4
2.1. Japon Bildirimi	4
2.2. Yem-Gıda Güvenliği İlişkisi	5
2.3. Bakteriyosinler	9
2.3.1. Bakteriyosinlerin Sınıflandırılması	10
2.3.1.1. I. Grup bakteriyosinler	10
2.3.1.2. II. Grup bakteriyosinler	11
2.3.1.3. III. Grup bakteriyosinler.....	13
2.3.1.4. IV. Grup bakteriyosinler	13
2.3.2. Bakteriyosinlerin Biyosentezi	17
2.3.2.1. Gen Dizilerinin organizasyonu.....	17
2.3.2.2. Biyosentetik yol.....	18
2.3.2.3. Dönüşüm sonrası modifikasyon, aktivasyon ve transport.....	19
2.3.2.4. Biyosentezin düzenlenmesi	20
2.3.2.5. Etki mekanizması	21
2.3.2.6. Dirençlilik sistemi	22

2.4. Organik Asitler	23
2.4.1. Organik Asitlerin Etki Mekanizması	25
2.4.2. Organik Asitlerin Etki Mekanizmasını Etkileyen Faktörler	27
2.5. Bakteriyosinlerin Kanatlılarda Kullanımı	27
2.6. Organik Asitlerin Kanatlılarda Kullanımı	30
2.7. Yemlerin ve Gıdaların Korunmasında Bakteriyosin ve Organik Asitlerin Kullanımı	33
3. MATERYAL VE YÖNTEM	35
3.1. Materyal.....	35
3.1.1. Hayvan Materyali	35
3.1.2. Yem Materyali.....	35
3.2. Yöntem	37
3.2.1. Deneme Planı	37
3.2.2. Deneme Yemlerinin Besin Madde İçeriklerinin Belirlenmesi ve Metabolik Enerji Değerlerinin Hesaplanması	37
3.2.3. Performans Verilerinin Belirlenmesi.....	37
3.2.4. Mikrobiyolojik ve Histomorfolojik Analizler İçin Hayvanlardan Örnek Alma.....	38
3.2.5. İnce Bağırsak Histomorfolojisinin Belirlenmesi	38
3.2.6. İnce Bağırsak Mikrobiyolojisinin Belirlenmesi	39
3.2.6.1. Besi ortamlarının hazırlanması.....	39
3.2.6.2. İnce bağırsak içeriğinin hazırlanması.....	40
3.2.6.3. Mikrobiyolojik analiz yöntemi	40
3.2.7. Deneme Yemlerinde Mikroorganizma Gelişiminin Belirlenmesi.....	40
3.2.7.1. Yem örneklerine <i>Listeria monocytogenes</i> kültürü bulaştırılması	40
3.2.7.2. Yem örneklerinin besi ortamına ekilmesi.....	40
3.2.8. İstatistiksel Analizler	41

4. BULGULAR	42
4.1. Canlı Ağırlık.....	42
4.2. Canlı Ağırlık Artışı	43
4.3. Yem Tüketimi	44
4.4. Yemden Yararlanma Oranı	45
4.5. İnce Bağırsak Histomorfolojisi	46
4.6. İnce Bağırsak Mikrobiyolojisi.....	53
4.7. Yemlerdeki Mikroorganizma Gelişimi	55
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	57
5.1. Performans Verileri	57
5.2. İnce Bağırsak Histomorfolojisi	60
5.3. İnce Bağırsak Mikrobiyolojisi.....	62
5.4. Yemlerdeki <i>Listeria monocytogenes</i> Sayısı	64
6. SONUÇ	67
KAYNAKLAR	69
ÖZGEÇMİŞ	103

SİMGELER DİZİNİ

FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
IFIF	International Feed Industry Federation
EFSA	European Food Safety Authority
kDa	Kilodalton
LAB	Laktik asit bakterileri
pK _a	Asitlerin logaritmik olarak çözünme katsayısı
AU	Activity unit (Aktivite birimi)
kob	Koloni oluşturan birim
KM	Kuru madde
HP	Ham protein
HK	Ham kül
HY	Ham yağ
HS	Ham selüloz
ME	Metabolik enerji
kcal	Kilokalori
µm	Mikrometre

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Japon bildircinlarında cinsiyet ayırımı.....	4
Şekil 2.2. Gıda zincirinde mikrobiyal bulaşmayı etkileyen faktörler.....	7
Şekil 2.3. Laktik asit bakterileri tarafından üretilen bakteriyosinlerin uygulama şeması.....	9
Şekil 2.4. II-A grubu bakteriyosinlerin multiple dizi sıralamasına göre sınıflandırılması	12
Şekil 2.5. Lantibiyotiklerin sentezinin şematik diyagramı	19
Şekil 2.6. II. sınıf bakteriyosinlerin sentezinin şematik gösterimi	20
Şekil 2.7. Bakteriyosinlerin etki mekanizması.....	21
Şekil 2.8 2. grup bakteriyosinlerin dirençlilik sistemi oluşturması	22
Şekil 2.9. Organik asitlerin etki mekanizması.....	26
Şekil 3.1. İnce bağırsak histomorfolojik ölçümlerinin gösterimi	39
Şekil 3.2. Besi yerlerinin hazırlanması ve petrilere dökülmesi	39
Şekil 4.1. Grupların haftalık canlı ağırlık değişimleri.....	42
Şekil 4.2. Gruplara ait 0-5 haftalık canlı ağırlık artışı değişimleri.....	43
Şekil 4.3. Gruplara ait 0-5 haftalık yem tüketimleri değişimleri.....	44
Şekil 4.4. Gruplara ait 0-5 haftalık yemden yararlanma oranı değişimleri... ..	45
Şekil 4.5. Deneme gruplarına ait duodenum villus görüntüleri.....	50
Şekil 4.6. Deneme gruplarına ait jejunum villus görüntüleri	51
Şekil 4.7. Deneme gruplarına ait ileum villus görüntüleri	52
Şekil 4.8. Erkek hayvanlara ait ince bağırsak mikrobiyolojisi değişimleri... ..	54
Şekil 4.9. Dişi hayvanlara ait ince bağırsak mikrobiyolojisi değişimleri	54
Şekil 4.10. Deneme yemlerine ait Listeria monocytogenes sayısı değişimleri... ..	56

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Yemlerde bulunan potansiyel bakteri kökenli patojenler ve etkileri...	8
Çizelge 2.2. Çeşitli bakteriyosinler ve üreten mikroorganizmalar	14
Çizelge 2.3. Organik asitlerin sınıflandırılması.....	24
Çizelge 3.1. Denemede kullanılan rasyonların bileşimleri.....	36
Çizelge 4.1. Bakteriyosin ve organik asitin bıldırcınların canlı ağırlıkları üzerine etkileri	42
Çizelge 4.2. Bakteriyosin ve organik asitin bıldırcınların canlı ağırlık artışları üzerine etkileri	43
Çizelge 4.3. Bakteriyosin ve organik asitin bıldırcınların yem tüketimleri üzerine etkileri	44
Çizelge 4.4. Bakteriyosin ve organik asitin bıldırcınların yemden yararlanma oranları üzerine etkileri	45
Çizelge 4.5. Bakteriyosin ve organik asitin duodenum histomorfolojisine etkileri...	48
Çizelge 4.6. Bakteriyosin ve organik asitin jejunum histomorfolojisine etkileri.	49
Çizelge 4.7. Bakteriyosin ve organik asitin ileum histomorfolojisine etkileri ...	49
Çizelge 4.8. Bakteriyosin ve organik asitin bıldırcınların ince bağırsak mikrobiyolojisi üzerine etkileri.....	53
Çizelge 4.9. Bakteriyosin ve organik asitin deneme yemlerindeki <i>Listeria monocytogenes</i> sayısı üzerine etkileri.....	55

1. GİRİŞ

Etlik civcivlerin beslenmesine benzeyen bıldırcın yetiştiriciliğinde temel hedef, etlik piliç yetiştiriciliğinde olduğu gibi yüksek besi sonu canlı ağırlık ve bunun olanaklar elverdiği ölçüde az yem tüketimi ile daha fazla yenilebilir et içeren bir karkasa dönüşmesidir (Erener vd., 2001a).

Hayvanlarda büyüme hızı ve verim gücü, yemden yararlanma düzeyi ile doğru orantılıdır. Bu nedenle yüksek verim elde etmek için yemden yararlanma yeteneğini üst düzeye çıkarmak gerekir. Yemden yararlanma yeteneğini üst düzeye çıkarmak ise sindirim sisteminin sağlığına bağlıdır (Karademir ve Karademir, 2003).

Son yıllarda rasyonların sindirim sistemi sağlığına olan etkilerinin, monogastrik hayvanlar için hızla önem kazandığı ileri sürülmektedir. Çünkü sindirim sistemi sağlığını korumak veya geliştirmek, hayvanların sağlık durumları ve verim özellikleri için ilk koşuldur (Karademir ve Karademir, 2003).

Modern entansif kanatlı üretim sistemlerinde, yumurtadan yeni çıkmış civcivler anneleriyle temas kurma şansını pek bulamamalarından dolayı normal bağırsak mikroflorasının kolonizasyonu yavaş olmaktadır (Lee vd., 2006). Genç kanatlıların bağırsak mikroflorası oldukça dengesizdir ve patojenlerden kaynaklanan subklinik enfeksiyonlar gibi çeşitli dış etkilere kolayca etkilenebilmektedir (Yang vd., 2008). Ayrıca, sindirim sistemi mikroflorası hayvanlar büyüdükçe değişmektedir ve bağırsak mukozal sistemi bütünlüğünü kaybetmeye daha hassas hale gelmektedir (Abdelqader vd., 2013).

Sağlıklı hayvanların bağırsak kanalındaki mikroorganizma popülasyonu, normal şartlarda sabit ve denge halinde bulunmaktadır. Ancak stres ve hastalık durumlarında mikrobiyal denge bozulmaktadır. Bu şartlarda bağırsak florası etkilenecek enfeksiyonlara direnç azalmakta, enteropatojenlerin faaliyetleri artmaktadır. Ayrıca, stres altındaki hayvanlarda sindirim hareketleri düzensiz hale gelmekte ve genellikle sindirim kanalındaki salgılar azalmaktadır. Stres etkisiyle kortikosteroid hormon salgısı artışının bir sonucu olarak, münin maddesinin salınımı önemli derecede azalmaktadır. Bunun sonucunda normal koşullarda hastalık oluşturma becerisine sahip olmayan potansiyel patojenik

mikroorganizmalar (*Escherichia coli* ve diğer Enterobakterler, Stafilokoklar, Korinebakteriler gibi) ile normal bağırsak mikroflorası arasındaki denge hızla bozulmaktadır. Bunun sonucunda da metabolik yetersizlikler oluşmakta, yemden yararlanma düşmekte ve hayvanın performansı olumsuz yönde etkilenmektedir. Ayrıca bağırsak peristaltığı hızlanmakta, su kaybı ve ishal olma olasılığı artmaktadır (Üstündağ, 2009).

Genel anlamda bağırsaklar; 640' tan fazla bakteri türü barındıran, sindirim ve emilimde görevli 20 farklı hormon içeren, vücut enerjisinin % 20' sini harcayan en büyük immün organlardır. Bu yüzden bağırsak sağlığını etkileyen faktörler şüphesiz hayvanın genel sağlığını baskılamakta ve besin maddelerinin yararlanılabilirliğini olumsuz etkilemektedir (Choct, 2009).

Hayvanların bağırsaklarında yer alan mikroorganizmalar konakçı ile birlikte gelişmektedir. Bu birlikte gelişim, süper organizmalar adı verilen özel konakçı-mikroorganizma kombinasyonlarını oluşturmaktadır (Rinttilä ve Apajalahti, 2013).

Sindirim sistemi mikroflorası konakçının sindirim sistemi gelişimi ve besin madde yararlanımı ile etkileşime girerek, konakçının beslenme, sağlık ve büyüme performansı üzerine önemli etkiler gerçekleştirmektedir. Bu etkileşim çok kompleks olup, sindirim sistemi mikroflorasının kompozisyonu ve aktivitesine bağlı olarak, hayvanın sağlığının ve büyüme performansının negatif veya pozitif etkilenmesine neden olabilmektedir (Yang vd., 2009).

Yemlerden veya olumsuz çevre şartlarından kaynaklanan patojen mikroorganizma bulaşıklığında, hayvanlarda meydana gelebilecek rahatsızlıkları ve bunun neticesinde gıda zinciri yoluyla insanlarda oluşabilecek zoonotik rahatsızlıkları önlemek amacıyla kanatlı endüstrisinde birçok yem katkı maddesi kullanılmaktadır (Apata, 2008). Bu yem katkı maddelerinden antibiyotikler, kanatlı endüstrisinde 1950' li yıllardan itibaren patojen bakterilerin önlenmesinde ve hayvanların performansının geliştirilmesinde yaygın şekilde kullanılmıştır (Keser ve Bilal, 2010; Ziaie vd., 2011; Král vd., 2012; Khan ve Naz, 2013). Ancak antibiyotiklerin büyümeyi teşvik edici olarak kullanılması; antibiyotiklerin düşük dozlarda ve uzun süre kullanılmasına bağlı olarak patojen mikroorganizmaların antibiyotiğe karşı direnç kazanması, yüksek oranlarda kullanılmasında ise et, süt, yumurta gibi hayvansal ürünlerde kalıntı bırakması, insan sağlığını olumsuz yönde etkilemesi ve bağırsaktaki patojen mikroorganizmaların yanında yararlı

mikroorganizmaların da çoğalmalarını engellemeleri gibi çeşitli problemlerden dolayı 1 Ocak 2006 tarihinden itibaren Avrupa Birliği'nde tamamen yasaklanmıştır (Karademir ve Karademir, 2003; Adil vd., 2010, 2011; Knap vd., 2011; Housmand vd., 2011).

Antibiyotiklerin yasaklanmasından sonra, hayvanların performansında meydana gelebilecek kayıplar sonucu üretimin devamlılığı ve karlılığının olumsuz etkilenebileceği ile ilgili endişelerin artmasıyla, antibiyotiklere alternatif katkı maddelerinin araştırılması hız kazanmıştır. Çiftlik hayvanlarının beslenmesinde kullanılan alternatif yem katkı maddeleri arasında; esansiyel yağlar ve bitki ekstraktları, organik asitler, probiyotikler ve prebiyotikler yer almaktadır (Alloui vd., 2013; Seifi vd., 2013).

Uzun yıllardır insan gıdalarının biyolojik korunmasında kullanılan ve probiyotik bakteriler tarafından sentezlenen bakteriyosinler, kanatlı hayvanların sindirim sistemi mikrobiota popülasyonunun modülasyonu gibi çeşitli yararlı özelliklere sahip olmasının dışında, çiğ et ve yemeye hazır gıdaların korunmasında da kullanılabilir (Józefiak ve Sip, 2013).

Organik asitler, başta insan gıdalarında olmak üzere kanatlı yemlerinde de koruyucu olarak küf ve diğer mikroorganizmaların kontrolünde oldukça yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Carrique-Mas vd., 2007; FEFANA, 2014).

Bu çalışmada bakteriyosin ve organik asit karışımının yemlerde kullanılması durumunda bıldırcınların performansları, bağırsak histomorfolojisi ve mikroorganizma sayısı üzerine etkilerinin değerlendirilmesi hedeflenmektedir. Bununla birlikte, yemlere katılan bakteriyosin ve organik asit karışımının depolama süresince, yemlere bulaştırılan *Listeria monocytogenes* sayısı üzerine olan etkileri de araştırılmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Japon Bildircını

Japon bildircını; Galformes takımı, Phasidae ailesi, Coturnix cinsi ve Japonica türüne aittir (Vali, 2008; Ashok ve Mahipal Reddy, 2010). Japon bildircını; 5-6 hafta gibi kısa bir sürede seksüel olgunluğa ulaşmasından dolayı jenerasyonlar arası sürenin kısalığı (yılda 3-4 jenerasyon), etinin yağsız, et ve yumurtasının kolesterol oranının düşük olması, yüksek yumurta verimine sahip olması (ilk yumurtlama yılında 200 adet), daha az yem ve alana ihtiyaç duymasından dolayı bakım maliyetlerinin düşük olması, hastalıklara karşı dirençli olması ve yumurta ve eti için yetiştirilen en küçük tür olması gibi çeşitli özelliklerinden dolayı dünya çapında öneme sahip bir laboratuvar hayvanı olarak kabul edilmektedir (Kayang vd., 2004; Randall ve Bolla, 2008; Hemid vd., 2010; Abu Tabeekh, 2011; Akinola ve Sese, 2012).

Yumurtadan çıktıklarında 6-7 g ağırlığında olan civcivler, 5-6 haftada kesim çağına ulaşırlar. Bu yaşta, dişiler ortalama 150 g, erkekler 120 g gelmektedir. Islah yoluyla geliştirilmiş ırklarda, dişiler 200 g, erkekler ise 170 g'a kadar yükselmiştir. Yumurtlama dönemindeki bir bildircın günde 15-20 g yem tüketmektedir. Et üretimi amacıyla beslenen bildircınlar ise kesim yaşına (5-6 haftalık yaş) gelene kadar yaklaşık 500 g yem tüketmektedir (Türedi, 1991; Randall ve Bolla, 2008).



DİŞİ



ERKEK

Şekil 2.1. Japon bildircınlarında cinsiyet ayrımı

Bıldırcınlarda cinsiyet tayini 3. haftadan itibaren göğüs tüylerinin pigmentasyonuna bakılarak rahatlıkla yapılabilir. Dişiler boyun ve göğüs bölgesi üzerinde siyah benekli açık gümüş rengi tüylere sahipken, erkekler boyun ve göğüs bölgesinde paslı kahverengi tüylere sahiptirler (Şekil 2.1). Ayrıca erkeklerde beyaz köpüklü bir sıvı salgılayan kloakal bir beze bulunur (Randall ve Bolla, 2008; Ashok ve Mahipal Reddy, 2010).

2.2. Yem-Gıda Güvenliği İlişkisi

Gıda güvenliği, gıda kaynaklı hastalık salgınlarının önlenmesi için tüm dünyada kritik bir konu olmaya devam etmektedir (Egan vd., 2007; Jia ve Jukes, 2013). Gıda güvenliği açısından önemli bir yere sahip olan hayvansal üretimin ilk amacı, insan tüketimine güvenilir gıda sunmaktır (Gaggia vd., 2010).

Gıdaların kontaminasyonu; hayvan yemlerinde kullanılan ham maddeleri, yem üretimi, çiftlik koşullarının kötülüğü, kesimhaneler ve et işleme tesisleri gibi üretim zincirinin herhangi bir aşamasında gerçekleşebilmektedir (Crump vd., 2002; Gaggia vd., 2010).

Hayvan yemleri, küresel gıda endüstrisinde hayvansal kaynaklı ürünlerin üretimi için gerekli altyapının oluşturulmasında temel rol oynamaktadır. Bu nedenle, uygun, güvenli ve iyi kaliteli yem ve yem hammaddeleri kullanımı, hayvansal üretim açısından büyük öneme sahiptir. Güvenli yem üretimi, gıda zincirine giren tehlikeleri azaltmak ve önlemek için gerekli bir unsur olup, güvenli yem üretiminin sağlanması da ancak güvenli ve kaliteli yem hammaddelerinin kullanılması ile mümkün olmaktadır (FAO ve IFIF, 2010; Bryden, 2012)

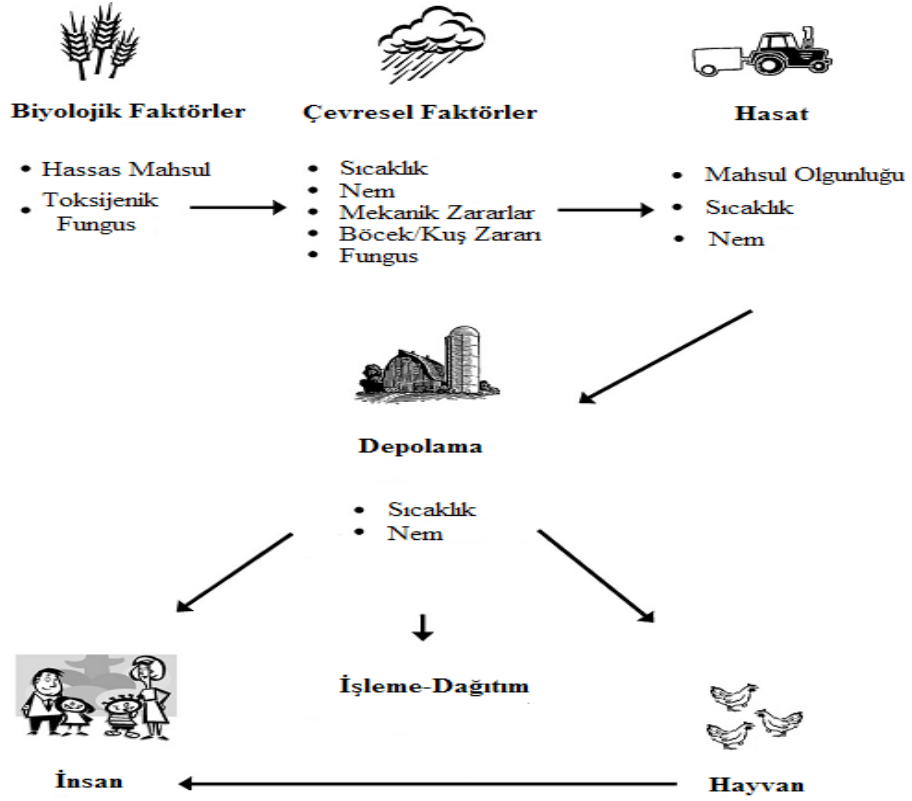
Yem giderleri, tek başına kanatlı üretim masraflarının % 60-75 lik bir kısmını oluşturmaktadır. Bu nedenle yemlerin güvenliğini etkileyen her faktör üretimi olumsuz etkilemektedir (Hartog, 2003; Pervez vd., 2011; Bryden, 2012). Güvenli yemler, gıda güvenliğini sağlamaya, üretim maliyetlerini düşürmeye, gıda kalitesini muhafaza etmeye veya artırmaya, büyüme ve üretimin her aşamasında yeterli beslenmeyi sağlayarak hayvan sağlığını ve refahını geliştirmeye olanak sağlamaktadır (FAO ve IFIF, 2010).

Kanatlı yemlerindeki, patojenik bakteriler, fungi ve mikotoksinler, yemlerin güvenliğini olumsuz etkilemekte, insan ve hayvan sağlığı açısından oldukça önemli bir potansiyel risk oluşturmaktadır. Bu bulaşmanın ana kaynağı, yem

yapımında kullanılan tahıl daneleri ve hayvansal kaynaklı yemlerdir (Maciorowski vd., 2006; Sapkota vd., 2007; Cegielska- Radziejewska vd., 2013). Bu yem kaynakları, büyüme ve hasat zamanlarında, yem fabrikalarında üretim sırasında, depolama ve dağıtım sırasında patojen mikroorganizmalarla kontamine olabilmektedir (Maciorowski vd., 2007; Carrique-Mas vd., 2007; Davies ve Wales, 2010; Jones, 2011; Torres vd., 2011; Berge ve Wierup; 2012). Gıda zincirinde mikrobiyal bulaşmayı etkileyen faktörler Şekil 2.2 de verilmiştir.

EFSA (2008), yemlerdeki mikrobiyal bulaşma açısından *Salmonella* spp. yi ana tehlike olarak belirtmiş, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* O157: H7 ve *Clostridium* spp. yi ise diğer tehlike unsurları olarak bildirmiştir.

Enterik patojen bakteriler, kanatlı endüstrisinde klinik hastalıklar ve ölüm oranlarında artışa neden olmaktadır ve ciddi ekonomik kayıpların yaşanmasının en büyük kaynağıdır (Çizelge 2.1). Ayrıca bu patojen bakteriler hayvanların sindirim sistemlerinde taşınabilmekte, hatta gıda zinciri ile insanlara kadar geçebilmekte ve gıda kaynaklı hastalıklara neden olabilmektedir. Bakteriyel enterik patojenlerin Amerika’da her yıl yaklaşık olarak 5 milyon rahatsızlığa, 46000 hastanelik vakaya ve 1458 ölüme neden olduğu tahmin edilmektedir (Crump vd., 2002; Gaggia vd., 2010). Avrupa birliği ülkelerinde salmonellozis, camphylobakteriozis ve listeriozis insanlarda en fazla görülen zoonotik enfeksiyonlardır (Wierup ve Häggblom, 2010; Crespo vd., 2013). Avrupa Gıda Güvenliği Kurumu (EFSA) 2011 yılı raporuna göre Avrupa Birliği ülkelerinde 2009 yılında insanlarda 108.614 salmonellozis, 198252 camphylobakteriozis, 1645 listeriozis, 3573 verotoksijenik *Escherichia coli* (VTEC), 7595 yersiniozis ve 401 brusellozis vakası gözlenmiştir (EFSA, 2011).



Şekil 2.2. Gıda zincirinde mikrobiyal bulaşmayı etkileyen faktörler (Pestka ve Casale, 1990)

Bu nedenle yemlerin, hayvanların besi performansı dışında ürün kompozisyonu ve kesim sonrası değerler gibi karkas kalitesi üzerine etkilerinin yanı sıra, meydana gelebilecek olan mikrobiyolojik kontaminasyona olan etkileri de kanatlı üretiminde oldukça önemlidir (Józefiak ve Síp, 2013).

Çizelge 2.1. Yemlerde bulunan potansiyel bakteri kökenli patojenler ve etkileri
(Maciorowski vd., 2007)

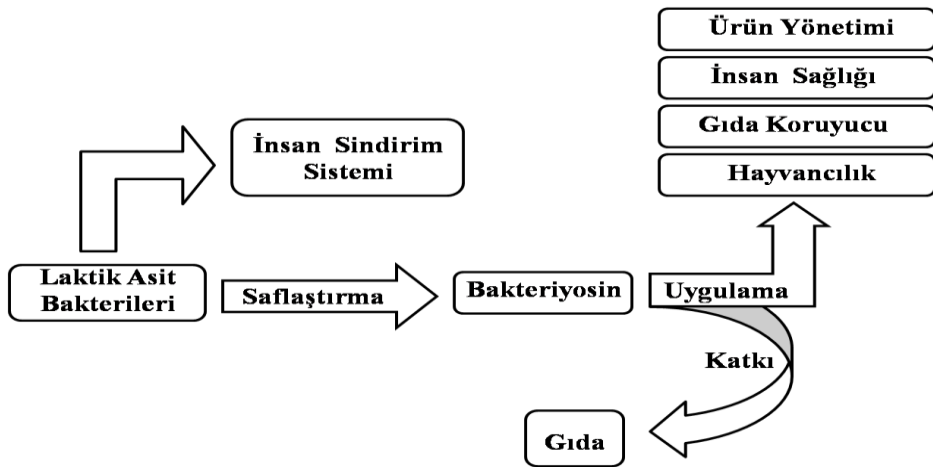
Bakteri	Semptom/Hastalık	Notlar
<i>Cl. perfringens</i>	Gastrik dilatasyon (primatlar), nekrotik enteritis (kanatlılar), kangrenli dermatitis (hindiler)	Kötü silolama şartlarında bulaşabilir.
<i>Cl. botulinum</i>	Botulizm	Kötü silolama şartlarında bulaşabilir. İmmun sistemi etkileyen 6 farklı toksin üretirler.
<i>Listeria spp.</i> (<i>Listeria monocytogenes</i>)	Septisemi, listeriosis, yavru atma, ensefalitis ve göz enfeksiyonları	Kötü silolama şartlarında bulaşabilir. Asite dayanıklı türleri kaliteli silajlarda bulunabilir (pH < 4).
<i>Escherichia coli</i>	Septisemi, şişkin baş hastalığı ve airsacculitis (hava kesesi yangısı)	Çevresel stres etmenlerine karşı oldukça dayanıklıdır.
<i>Salmonella spp.</i>	Enteritis, ishal ve septisemi	Çevresel stres etmenlerine karşı oldukça dayanıklıdır.

2.3. Bakteriyosinler

Bakteriyosinler, bazı mikroorganizmalar tarafından ribozomal olarak sentezlenen ve sentezleyen bakteri türlerine yakın veya uzak ilişkili bakteri türlerine karşı bakteriyostatik veya bakteriyosidal etkiye sahip olan peptid veya protein yapısındaki antimikrobiyal bileşiklerdir (Sirsat vd., 2009; Toomula vd., 2011; Arokiyamy ve Sivakumar, 2012; Yang vd., 2012; Chowdhury vd., 2013; Schyns vd., 2013; Yusuf ve Hamid, 2013).

Bakteriyosinler, genellikle üretildikleri bakteri türlerinin cins isimleri baz alınarak isimlendirilmektedir. Örneğin, *Lactococcus* spp. tarafından üretilen bakteriyosinler; lactisin ve nisin, *Enterococcus* spp. tarafından üretilen bakteriyosinler ise entorosin olarak isimlendirilir (Yusuf ve Hamid, 2013).

Protein yapıda olan bakteriyosinler, insan vücudunda sindirim organlarından salgılanan proteolitik enzimler tarafından kolaylıkla parçalanabildiklerinden dolayı toksik etki göstermezler ve insan vücudunda kalıntı bırakmazlar. Bu nedenle öncelikle doğal gıda koruyucu olarak, gıdaların bozulmasının ve patojen mikroorganizmaların kontrolünde kullanılmaktadır. Son yıllarda ise hayvancılıkta antibiyotiklere alternatif olarak kullanılmaya başlanmıştır (Şekil 2.3). Günümüzde gıda koruyucu olarak en çok üzerinde çalışılan ve kullanılan bakteriyosin, *Lactococcus lactis* tarafından üretilen nisindir (Lim ve Kim, 2009; Kos vd., 2011; Murtaza vd., 2012; Musikasang vd., 2012; Yang vd., 2012).



Şekil 2.3. Laktik asit bakterileri tarafından üretilen bakteriyosinlerin uygulama şeması (Toomula vd., 2011)

İlk bakteriyosin, 1925 yılında A. Gratia tarafından bulunan ve *Escherichia coli* suşlarının ürettiği “kolisin”dir (Russell ve Mantovani, 2002; Toomula vd., 2011). Daha sonra 1928 yılında yapılmış bir çalışmada *Lactococcus*ların antimikrobiyal bileşikler üretebilecekleri bildirilmiştir (Rogers, 1928). Bu öncü çalışmaları izleyen diğer araştırmalarda, başta *Lactobacillus* ve *Lactococcus* olmak üzere; *Staphylococcus*, *Bacillus*, *Pediococcus* ve *Leuconostoc* cinsi bakterilerin sentezlediği çok sayıda farklı bakteriyosin tanımlanmıştır (Anayol, 2006).

2.3.1. Bakteriyosinlerin Sınıflandırılması

Klaenhammer (1993), bakteriyosinlerin molekül ağırlıkları, sıcaklığa dirençleri, enzimlere karşı duyarlılıkları, değiştirilmiş (posttranslasyonel) aminoasitlerin varlığı ve etki mekanizmaları temel alınarak dört ana grupta sınıflandırılabilceğini bildirmiştir. Bakteriyosinlerin sınıflandırılması, içerdikleri bakteriyosinler ve bunları üreten mikroorganizmalar ile birlikte Çizelge 2.2’ de verilmiştir.

2.3.1.1. I. Grup bakteriyosinler

Bu gruptaki bakteriyosinler, lantionin köprüleri içeren ve molekül büyüklükleri 5 kDa’dan düşük olan lantibiyotiklerdir. Lantibiyotiklerin yapılarında lantionin (Lan) ve β -metillantionin (MeLan) olarak adlandırılan türev amino asitlerin bulunuşu karakteristiktir. Ayrıca bu grup üyelerinde, biyokimyasal özelliklerini etkileyen dehidroalanin ve dehidrobütirin gibi, dehidro amino asitler de bulunmaktadır.

I. grup bakteriyosinler de kendi içinde, kimyasal yapıları ve mikrobiyal faaliyetlerine göre I-A ve I-B olmak üzere ikiye ayrılırlar.

I-A: Bu gruptaki bakteriyosinler, net pozitif yüke ve membran depolarizasyon aktivitesine sahip olan sarmal yapıdaki amfipatik polipeptidlerden meydana gelmektedirler. Nisin, subtilin, epidermin gibi bakteriyosinler bu grup içerisinde yer almaktadırlar.

I-B: Bu gruptaki bakteriyosinler negatif yüklü veya yüksüzdürler ve ayrıca globüler peptid yapısına sahiptirler. Belirli enzimleri inhibe ederek etki göstermektedirler. Mersacidin, actagardin, cinnamycin bu gruba örnek olarak verilebilir (Chen ve Hoover, 2003; Dimov vd., 2005; Nes vd., 2007; Parada vd.,

2007; Todorov, 2009; Toomula vd., 2011; Lohans ve Vederas, 2012; Singh vd., 2013).

2.3.1.2. II. Grup bakteriyosinler

II. Grup bakteriyosinler ise lantiyonin köprüleri içermeyen, molekül ağırlıkları 10 kDa'dan daha düşük olan ısıda stabil moleküllerdir. Antimikrobiyal aktiviteleri, membran aktif molekül yapısından kaynaklanmaktadır. Çok sayıda bakteriyosin içeren bu grup, 4 alt gruba ayrılmaktadır (Chen ve Hoover, 2003; Savadogo vd., 2006).

II-A: Bu gruptaki bakteriyosinler N- terminal bölgelerinde karakteristik YGNGV aminoasit dizisini içeren antilisterial etkiye sahip olan bakteriyosinlerdir. İlk karakterize edilmiş üyesi pediocin PA-1 den dolayı bu gruba pediocin benzeri bakteriyosinler de denmektedir. Bu grup oldukça kalabalık bir gruptur ve yaklaşık 50 farklı bakteriyosin karakterize edilmiştir (Nissen-Meyer vd., 2009; Kjos vd., 2011a; Lohans ve Vederas, 2012). II-A grubu bakteriyosinler de kendi içerisinde 8 alt gruba ayrılmaktadır. Bunlar;

- Grup I: 24 bakteriyosinden oluşmaktadır ve dizi uzunlukları 25 - 49 amino asit arasında değişmektedir. Bu bakteriyosinler de kendi içerisinde I-1, I-2, I-3 ve I-4 olmak üzere 4 alt gruba ayrılmaktadır.
- Grup II: Bu alt grupta 8 bakteriyosin bulunmaktadır.
- Grup III: 10 bakteriyosin içermektedir. Bu alt grupta dizilim benzerlik veya farklılıklarına göre III-1 (8 bakteriyosin) ve III-2 (2 bakteriyosin) olmak üzere iki alt gruba ayrılmaktadır.
- Grup IV: Bu grupta 4 bakteriyosin bulunmaktadır.
- Grup V: Bu grupta bakteriyosin E50-52 bulunmaktadır.
- Grup VI: Bu grupta bakteriyosin L-1077 yer almaktadır.
- Grup VII: Bakteriyosin 37 bu grupta yer almaktadır.
- Grup VIII: Acidocin A ve bakteriyosin OR-7 bu grubun üyeleridir.

II-B: Bu grup üyeler; antimikrobiyal aktivite gösterebilmek için, birbirini tamamlayan iki farklı peptit içeren bakteriyosinlerden oluşmaktadır. Anti bakteriyel aktiviteleri, membran üzerinde oluşturdukları porlardan ileri gelmektedir (KecEROVÁ vd., 2004; Todorov, 2009; Kjos vd., 2011a; Toomula vd., 2011; Singh vd., 2013).

II-C: Bu gruptaki bakteriyosinler halka yapısına sahip olduklarından dolayı halkasal bakteriyosinler olarak da bilinmektedir. Bütün halkasal yapıdaki bakteriyosinler etkilerini, küçük moleküller için hedef hücre zarını geçirgen hale getirerek ve bunun sonunda proton itme gücünün bozulmasına neden olarak hücrenin ölümü ile sonuçlanmasıyla gösterirler (Nissen-Meyer vd., 2009; Kjos vd., 2011a; Toomula vd., 2011).

II-D: Bu grup; pediocin benzeri doğrusal olmayan bir peptit içeren bakteriyosinlerden oluşmaktadır. Bu bakteriyosinler daha önceleri pediocin benzeri bakteriyosinlerle birlikte II-C veya II-A grubu içerisinde yer almıştır.

2.3.1.3. III. Grup bakteriyosinler

Bu gruptaki bakteriyosinler, molekül ağırlıkları 30 kDa'dan daha büyük olan ve ısıya hassas proteinlerden oluşan peptidik antibiyotiklerdir (Alvarez-Cisneros vd., 2011; Toomula vd., 2011; Singh vd., 2013).

2.3.1.4. IV. Grup bakteriyosinler

Bu grup bakteriyosinler, aktiviteleri için protein olmayan parçalara gereksinim duymaktadırlar. Glikoproteinleri (lactocin) veya lipoproteinleri (lactostrepcins) kapsamaktadır (Alvarez-Cisneros vd., 2011; Toomula vd., 2011; Singh vd., 2013).

Bakteriyosinlerin sınıflandırılması, biyokimyasal çeşitliliğin zenginliğinden dolayı oldukça karmaşıktır ve yıllar boyunca farklı sınıflandırma şekilleri önerilmiştir. Örneğin, öncüsüz peptitler için ilave alt gruplar önerilmektedir (Nes vd., 2007). Ayrıca son zamanlarda keşfedilen glikozillenmiş bakteriyosinlerin sınıflandırılması da kararlaştırılamamıştır (Oman et al., 2011; Stepper et al., 2011). Bu konudaki tartışmalar, yeni bakteriyosinlerin tanımlanmasıyla birlikte muhtemelen önümüzdeki yıllarda da devam edecektir. Bu nedenle, ileride uniform bir sınıflandırma yapılabilmesi için bakteriyosinlerin amino asit dizisi ve yapısal özellikleri önem kazanacaktır (Kjos vd., 2011a).

Çizelge 2.2. Çeşitli bakteriyosinler ve üreten mikroorganizmalar

Bakteriyosin	Üreten Mikroorganizma
I. Grup (Lantibiyotikler)	
I-A Grubu Bakteriyosinler	
Nisin	<i>Lactococcus lactis</i>
Epidermin	<i>Staphylococcus epidermidis</i>
Suptilin	<i>Bacillus subtilis</i> ATCC 6633
Gallidermin	<i>Staphylococcus gallinarum</i>
Mutacin III	<i>Streptococcus mutans</i>
Lactosin S	<i>Lactobacillus sake</i>
Salvaricin A	<i>Streptococcus salivarius</i>
Plantaricin C	<i>Lactobacillus plantarum</i>
Streptin	<i>Streptococcus pyogenes</i>
I-B Grubu Bakteriyosinler	
Mersacidin	<i>Bacillus subtilis</i> HIL Y-85
Actagardin	<i>Actinoplanes ssp.</i>
Duramycin	<i>Streptomyces cinnamoneus</i>
Mutacin II	<i>Streptococcus mutans</i>
Cinnamycin	<i>Streptomyces cinnamoneus</i>
Ancovenin	<i>Streptomyces ssp.</i>
II. Grup	
II-A Grubu Bakteriyosinler (Pediocin benzeri bakteriyosinler)	
II-A-1	
II-A-1-1	
Avicin A	<i>Enterococcus avium</i>
Bavaricin A	<i>Lactobacillus bavaricus</i> MI401
Curvaticin L442	<i>Lactobacillus curvatus</i> L442
Enterocin CRL35	<i>Enterococcus mundtii</i> CRL35
Enterocin HF	<i>E. faecium</i> HS ve TA29
Listeriocin 743A	<i>Listeria innocua</i> 743
Mundticin	<i>E. mundtii</i> ATO6
Mundticin CRL35	<i>E. mundtii</i> CRL35/ATO6
Mundticin KS	<i>E. mundtii</i> NFRI 7393/ATO6
Mundticin L	<i>E. mundtii</i> CUGF08
Piscicocin CS526	<i>C. piscicola</i> CS526
Piscicolin 126	<i>C. piscicola</i> JG126
Sakacin P	<i>L. curvatus</i> LTH1174, <i>L. curvatus</i> L442, <i>L. sakei</i> I151, <i>L. sakei</i> LTH673, <i>L. curvatus</i> CRL 705
Sakacin X	<i>L. sakei</i> 5
II-A-1-2	
Pediocin PA-1	<i>P. acidilactici</i> , <i>L. plantarum</i> DDEN 11007, <i>P. pentosaceus</i> CBT8
Bifidocin B	<i>B. bifidum</i> NCFB 1454
CoaA/Coagulin/CoaA	<i>B. coagulans</i> I ₄

Çizelge 2.2'nin devamı

II-A-1-3	
Leucocin C	<i>L. mesenteroides</i> 6
Weissellin A	<i>W. paramesenteroides</i> DX
II-A-1-4	
Bacteriocin 602	<i>P. polymyxa</i> NRRLB-30509
Bavaricin MN	<i>L. sakei</i> MN
Divercin V41	<i>C. divergens</i> V41
Diverginic M35	<i>C. divergens</i> M35
Duracin GL	<i>E. durans</i> 41D
Enterocin A	<i>E. faecium</i>
Enterocin BC25	<i>E. faecium</i> BC25
II-A-2	
Bacteriocin 31 /BacA	<i>E. faecalis</i> YI717
Bacteriocin 1580	<i>B. circulans</i> NRRLB-30644
Carnobacteriocin B2	<i>C. piscicola</i> LV17B
Bacteriocin 43	<i>E. faecium</i>
Bacteriocin RC714	<i>E. faecium</i> RC714
Bacteriocin T8	<i>E. faecium</i> T8
Enterocin SE-K4	<i>E. faecalis</i> K-4
Hiracin JM79	<i>E. hirae</i> DCH5
Penocin A/PenA	<i>P. pentosaceus</i> ATCC 25745
II-A-3	
II-A-3-1	
Bacteriocin MC4-1	<i>E. faecalis</i> MC4
Carnocin CP52	<i>C. piscicola</i> CP52
Leucocin A	<i>L. gelidum</i> UAL 187
Leucocin B-Ta11a	<i>L. carnosum</i> Ta11a
Mesentericin 52A	<i>L. mesenteroides</i> subsp. <i>mesenteroides</i> FR52
Mesentericin Y105	<i>L. mesenteroides</i> Y105
Plantaricin 423	<i>L. plantarum</i> 423
Plantaricin C19	<i>L. plantarum</i> C19
Prebacteriocin SkgA2	<i>L. ruminis</i> ATCC 25644
Sakacin G	<i>L. sakei</i> 2512, <i>L. sakei</i> R1333, <i>L. sakei</i> CWBI-B1365
II-A-3-2	
Lactococin MMFII	<i>L. lactis</i> MMFII
Bacteriocin (P86291.1)	<i>Lactococcus</i> spp.
II-A-4	
Carnobacteriocin BM1	<i>C. piscicola</i> LV17B
Curvacin A	<i>L. curvatus</i> LTH 1174
Ubericin A	<i>S. uberis</i> E
Enterocin P	<i>E. faecium</i> IJ-31, <i>E. faecium</i> P13, <i>E. faecium</i> GM-1
Sakacin A	<i>L. sakei</i> Lb706
II-A-5	
Bacteriocin E50-52	<i>E. faecium</i> NRRL B-30746

Çizelge 2.2'nin devamı

II-A-6	
Bacteriocin L-1077	<i>L. salivarius</i> 1077
II-A-7	
Bacteriocin 37	<i>P. polymyxa</i> NRRL B-30507
II-A-8	
Acidocin A	<i>L. acidophilus</i> TK9201
Bacteriocin OR-7	<i>L. salivarius</i> NRRL B-30514
II-B Grubu Bakteriyosinler (İki peptitli bakteriyosinler)	
Lactococcin M	<i>L. cremoris</i> 9B4
Lactococcin G	<i>L. lactis</i> LMG2081
Acidocin J1132 (α , β)	<i>Lb. acidophilus</i> JCM1132
Lactacin F	<i>Lb. johnsonii</i> VPI11088
Plantaricin A	<i>Lb. Plantarum</i>
Plantaricin C	<i>Lactobacillus plantarum</i>
Plantaricin S	<i>Lb. plantarum</i> LCPO10
Plantaricins EF	<i>Lb. plantarum</i> C11
Plantaricins JK	<i>Lb. plantarum</i> C11
Leucocin H (α ve β)	<i>Leuconostoc</i> sp. MF215B
Termophilin 13	<i>S. thermophilus</i> SPi13
II-C Grubu Bakteriyosinler	
Acidocin B	<i>Lb. acidophilus</i> M46
Divergicin A	<i>C. divergens</i> LV13
Bacteriocin 31	<i>E. faecalis</i> YI17
Enterocin P	<i>E. faecium</i> P13
Lactococcin 972	<i>L. lactis</i> IPLA972
II-D Grubu Bakteriyosinler	
Lactococcins A ve B	<i>L. cremoris</i> 9B4, <i>L. lactis</i> WM4, <i>L. cremoris</i> LMG2130
Diacetin B	<i>L. lactis</i> subsp. <i>diacetylactis</i> UL720
Acidocin 8912	<i>Lb. acidophilus</i> TK8192
Peptide A	<i>Lb. acidophilus</i> LF221
Peptide B	<i>Lb. acidophilus</i> LF221
Lactobin A	<i>Lb. amylovorus</i> LMG P-13139
Lactocin 705	<i>Lb. casei</i> CRL 705
Gassericin B3	<i>Lb. gasseri</i> HCM2124
Plantaricin 1.25 α	<i>Lb. plantarum</i> TMW1.25
Plantaricin 1.25 β	<i>Lb. plantarum</i> TMW1.25
Divergicin 750	<i>C. divergens</i> 750
Carnobacteriocin A	<i>C. piscicola</i> LV17A
Piscicolin 61	<i>C. piscicola</i> LV61
Leucocin B-TA33a	<i>Lc. mesenteroides</i> TA33a
Enterocin B	<i>E. faecium</i> T136
Enterocin L50 (EntL50A ve EntL50B)	<i>E. faecium</i> L50
Enterocin Q	<i>E. faecium</i> L50

Çizelge 2.2'nin devamı

3. Grup	
Helveticin J	<i>Lb. helveticus</i> 481
Helveticin V-1829	<i>Lb. Helveticus</i>
Caseicin 80	<i>Lb. casei</i> B80
Enterolysin	<i>E. faecalis</i> LMG2333
4. Grup	
Lactocin 27	<i>Lactobacillus helveticus</i> LP27
Lacstrepcins	<i>Streptococcus lactis</i>

Kaynak: Upreti ve Hinsdill (1975), Kozak vd. (1977), Kettenring vd. (1990), Mørtvedt vd. (1991), Chatterjee vd. (1992), Larsen vd. (1993), Ross vd. (1993), Jiménez-Díaz vd. (1995); Sahl ve Bierbaum (1998), Chen vd. (1999), Qi vd. (1999), Turner vd. (1999), Ennahar vd. (2000), Cintas vd. (2001), Chen ve Hoover (2003), Wescombe ve Tagg (2003), Parisot vd. (2008), Nissen-Meyer vd. (2009), Birri vd. (2010), Cui vd. (2012), Götz vd. (2014).

2.3.2. Bakteriyosinlerin Biyosentezi

2.3.2.1. Gen dizilerinin organizasyonu

Bakteriyosinler, ribozomal olarak sentezlenirler. Bakteriyosin üretimi ve bağışıklık için gen kodlamaları genellikle operon dizilerinde organize edilmektedir (Sahl ve Bierbaum, 1998; Chen ve Hoover, 2003). Bugüne kadar kromozomlarda, plazmidlerde ve transposonlarda olmak üzere üç bakteriyosin operon bölgesi bildirilmiştir. Çoğu bakteriyosin operonları plasmidlerde yerleşmişlerdir. Bu yerleşimin LAB arasında bakteriyosinlerin türler içi ve türler arası filogenetik yayılmasına yardımcı olduğu düşünülmektedir (Dimov vd., 2005).

Lantibiyotik biyosentez operonları, genellikle prepeptit için genlerin kodlamalarını (LanA- lan kısaltması, farklı lantibiyotik gen dizilerinin homolog genlerini ifade eder), modifikasyon reaksiyonlarından sorumlu enzimleri (Lan B, C/Lan M), proteaz işlemi ile öncü peptidin aktive edilmesini (Lan P) ve peptidlerin yer değiştirmesinde görev alan üst familya transport proteinler ABC (ATP bağlayıcı kaset), (Lan T), regülör proteinler (Lan R, K) ve kendini koruma (immunité) sağlayan proteinleri (Lan I, FEG) kapsamaktadır (McAuliffe vd., 2001; Chen ve Hoover, 2003).

2.3.2.2. Biyosentetik yol

Çoğu bakteriyosin, biyolojik olarak C-terminal propeptidine bağlı bir N-terminal öncü peptid taşıyan inaktif prepeptid olarak sentezlenmektedirler. Lantibiyotikler için, propeptid parçalarındaki serin, treonin ve sistin kalıntıları Lan/MeLan formu için kapsamlı şekilde translasyon-sonrası değişime uğramaktadır (Chen ve Hoover, 2003; Todorov, 2009).

Lantibiyotiklerin biyosentezi; prepeptidlerin değiştirilmesi, modifikasyon reaksiyonları, öncü peptidin proteolitik ayrılması ve modifiye edilmiş prepeptidin veya olgun propeptidin stoplazmik membrana geçişini kapsayan genel bir düzene göre gerçekleşmektedir. Prepeptidin ayrılması, hücreden salınımdan önce, salınım sırasında veya salınımdan sonra olabilir. Biyosentetik yola dayalı olarak lantibiyotiklerin genetik organizasyonları grup I ve grup II olarak tanımlanabilmektedir (Guder vd., 2000).

Bu sınıflandırma lantibiyotiklerin genel sınıflandırmasından farklıdır. Çünkü I. grup ve II. grup lantibiyotikler A grubu veya B grubu lantibiyotikler olabilir.

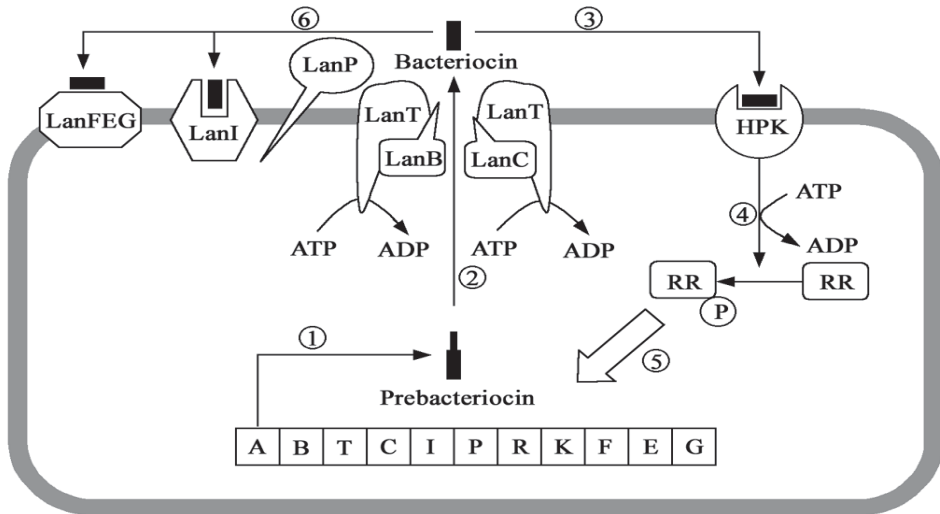
I. grup lantibiyotiklerin üretiminde, Lan C tiyoeter oluşumu ile ilişkiliyken, dehidrasyon reaksiyonu muhtemelen Lan B enzimi tarafından kataliz edilmektedir. Değiştirilen prepeptid, bir serin proteaz Lan P tarafından işlenir ve ABC-taşıyıcı Lan T aracılığıyla taşınır. II. grup lantibiyotikler ise bir tek Lan M enzimi tarafından değiştirilir (Chen ve Hoover, 2003).

2. grup bakteriyosinler; N- terminal öncü peptid ve karakteristik çift-glisin proteolitik işlem alanı içeren biyolojik olarak inaktif olan prepeptidler olarak sentezlenirler. Ancak 2C grubu bakteriyosinleri farklıdır. Çünkü bunlar sec-tip N-terminal sinyal dizilerine sahiptirler ve genel salgılama yoluyla işlenir ve salgılanır (Todorov, 2009). Lantibiyotiklerin aksine, 2. grup bakteriyosinler kapsamlı bir şekilde dönüşüm sonrası modifikasyona uğramaz. Prebakteriyosin ve indüksiyon faktörü (IF) prepeptidinin oluşumunu takiben, hücre içerisinden özel bir ABC-taşıyıcı ve onun yardımcı proteininin salgılanmasıyla birlikte öncü peptid işlenip taşınarak, bakteriyosin ve IF şeklinde hücre dışına salınır (Ennahar vd., 2000).

2.3.2.3. Dönüşüm sonrası modifikasyon, aktivasyon ve transport

Modifikasyon reaksiyonlarını takiben, modifiye olmuş prelantibiyotikler, lantibiyotiklerin aktivasyonunu başlatan öncü peptidi salıvermek için proteolitik işlemlere uğrar. 1. grup lantibiyotikler için, öncü peptid; serin proteaz, Lan P ve Lan P' nin konumuna, yani peptidin üretildiği hücreden özel ABC taşıyıcı, Lan T aracılığıyla salınmasından önce ya da sonra yer alabilmesine bağlı olarak işlenir. Örneğin, episidin 280 in proteaz Lan P' si ve Pep5 (Sahl ve Bierbaum, 1998), hücre içinde bulunduğundan dolayı proteolitik işlemler hücre içinde olmaktadır, nisin proteazları ve epidermin hücre dışında bulunur ve lantibiyotikler sadece ABC taşıyıcı tarafından salındıktan sonra aktive edilir. Lan B ve Lan C enzimleri Lan T taşıyıcı ile birlikte muhtemelen multimerik ortak membranlı kompleks oluşturur (Chen ve Hoover, 2003).

Konunun daha iyi anlaşılabilmesi için, Şekil 2.5 ve 2.6 da lantibiyotikler ve 2. sınıf bakteriyosinlerin sentezi şematik olarak gösterilmiştir.



(1) Prebakteriyosin oluşur; (2) Prebakteriyosin LanB ve LanC tarafından modifiye edilir, özel ABC taşıyıcı LanT ile taşınır ve LanP tarafından işlenerek olgun bakteriyosin halinde salınır; (3) Histidin protein kinaz (HPK) bakteriyosin varlığını algıladığında otomatik olarak fosforilasyon gerçekleştirir; (4) Fosforil grup (P) daha sonra response regülatöre (RR) transfer edilir; (5) RR düzenlenmiş genlerin transkripsiyonunu aktive eder; (6) immunité proteinleri Lan I ve özel ABC taşıyıcı proteinleri LanFEG tarafından immunité oluşturulur.

Şekil 2.5. Lantibiyotiklerin sentezinin şematik diyagramı (Chen ve Hoover, 2003)

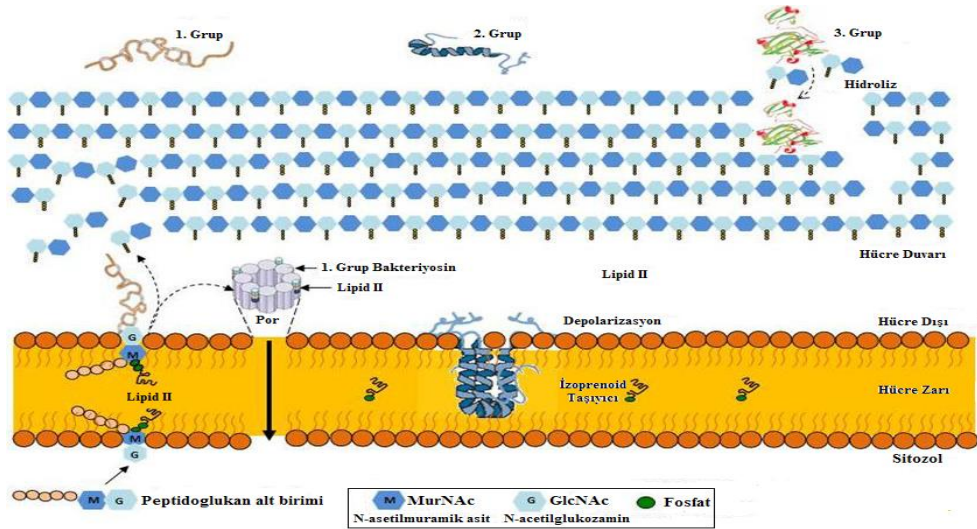
2.3.2.5. Etki mekanizması

Bakteriyosinler, bakterisidal ve bakteriyostatik etkilere sahiptirler. Bu etkileri tanımlamak için çeşitli mekanizmalar önerilmiştir. Bu mekanizmalar arasında, hücre zarında por oluşumu en iyi şekilde açıklanmış mekanizmadır (Şekil 2.7).

Nisin gibi 1. grup bakteriyosinler (lantibiyotikler), evrensel bir reseptör ve sitoplazmadan hücre duvarına peptidoglukanların temel alt taşıyıcısı olan lipid II molekülüne bağlanır ve lipid II ile peptidoglukanların birleşmesini önleyerek hücre duvarı sentezini durdurur. Ayrıca lipid II molekülünün N ve C uçlarına bağlanarak por oluştururlar ve böylece hedef hücrenin hızlı bir şekilde ölmesine neden olurlar.

Genellikle 2. grup bakteriyosinler hedef hücrenin zarından geçmeye olanak sağlayan sarmal bir yapıya sahiptir. Bu sayede hücrede depolarizasyona yol açarak hücrenin ölümüne neden olmaktadır.

Lysostaphin gibi 3. grupta yer alan bakteriyosinler ise, direkt olarak gram pozitif hedef hücrelerin hücre duvarlarına etki ederek hücrenin ölümüne ve hücre lizisine yol açabilmektedir (Chen ve Hoover, 2003; Nes vd., 2007; Alvares-Cisneros vd., 2011; Mantovani vd., 2011; Józefiak ve Sip, 2013; Singh vd., 2013; Yusuf ve Hamid, 2013).



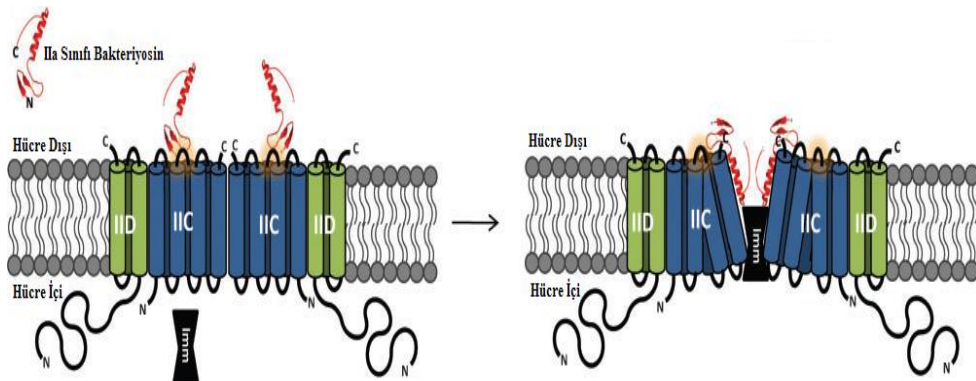
Şekil 2.7. Bakteriyosinlerin etki mekanizması (Alvares-Cisneros vd., 2011)

2.3.2.6. Dirençlilik sistemi

Üretici hücrede, lantibiyotik dirençliliğini sağlayan iki sistem tanımlanmıştır. Koruma, immunitite proteinleri LanI ve özel ABC-taşıyıcı proteinleri LanFEG aracılığıyla sağlanmaktadır. Bu 2 immunitite sistemi, üretici hücreyi kendi bakteriyosinlerine karşı birlikte sinerjik etki ile korumaktadır. LanI, sitoplazmik membranın dış kısmına bağlanarak bakteriyosinin por oluşturmalarını önlemek suretiyle hücreyi korur. LanFEG ise bakteriyosin moleküllerini hücre zarından dış ortama taşımak suretiyle membrandaki bakteriyosin konsantrasyonunu kritik seviyenin altında tutar (Sahl ve Bierbaum, 1998; Guder vd., 2000; McAuliffe vd., 2001; Chen ve Hoover, 2003).

2. grup bakteriyosinler için bağışıklık kodlayan genetik belirleyiciler, genellikle bakteriyosin yapısal gen(ler) olarak aynı operon içerisinde yer almaktadır. Bu korunmuş organizasyondan dolayı birçok bakteriyosin için varsayılan bağışıklık geni ve görevi tanımlanmıştır. Örnek olarak Enterocin Q' nun bağışıklık proteini EntqC, lactococcin G'nin bağışıklık proteini LagC dir. Bu bağışıklık proteinleri, hassas hücrelerin üzerinde yer alan bakteriyosinler için hedef reseptör şeker taşıyıcı mannoz fosfotransferaz sistemi (Man-PTS) proteinleri sıkıca bağlayarak por oluşumunu önlemektedir. Man-PTS, IIA, IIB, IIC, IID olmak üzere dört bölgeden oluşmaktadır. Ancak bu bölgelerden sadece IIC ve IID bakteriyosinler için reseptör olarak bulunmaktadır (Kjos vd., 2011a).

2. grup bakteriyosinlerin dirençlilik sistemi oluşturma aşamaları Şekil 2.8 de verilmiştir.



Şekil 2.8. 2. grup bakteriyosinlerin dirençlilik sistemi oluşturma aşamaları (Kjos vd., 2011a)

2.4. Organik Asitler

Organik asitler, R-COOH yapısına sahip olan ve organizmada metabolik olaylar sonucunda doğal olarak meydana gelen karboksilik asitlerdir. Organik asitler esas olarak, düz zincirli monokarboksilik asitleri ve onların türevlerini (doymamış, hidroksilik, fenolik ve multikarboksilik) kapsar ve yaygın olarak yağ asitleri, uçucu yağ asitleri, zayıf asitler veya karboksilik asitler olarak isimlendirilir. Organik asitler genellikle zayıf asitler olmasına karşılık, sulfonik asitler gibi yapısında OSO_3H grubu içeren asitler, güçlü asitlerdir (Dibner ve Buttin, 2002; Ricke, 2003; Theron ve Lues, 2011).

Organik asitler zayıf asit olduklarından, bunların sadece küçük bir kısmı hidrojen iyonlarına (H^+) ve anyonlarına (A^-) ayrılmaktadır. Bir asidin kuvveti onun çözünme katsayısı (K_a) ile yakından ilişkili olup, logaritmik olarak pK_a şeklinde ifade edilir. pK_a değeri büyüdükçe serbest bırakılan hidrojen iyonlarının sayısı artar ve söz konusu asit o ölçüde kuvvetli asit olur (Çelikkalek, 2008).

Organik asitler yapılarında buldukları karbon sayısı ve karboksil grubu sayısına göre sınıflandırılabilir. Karbon sayısına göre kısa zincirli (1-6 C), orta zincirli (7-10 C) ve uzun zincirli (>10 C) organik asitler olmak üzere üç gruba ayrılırken, içerdikleri karboksil grubu sayısına göre de monokarboksilik, dikarboksilik ve trikarboksilik olmak üzere üç gruba ayrılmaktadır (Van Immerseel vd., 2006; Theron ve Lues, 2011).

Organik asitlerin, saf ve tamponlanmış olmak üzere iki basit formu bulunmaktadır. Laktik asit, propiyonik asit, asetik asit, sitrik asit ve benzoik asit saf organik asitler iken, bunların sodyum ve kalsiyum tuzları ise tamponlanmış organik asitlerdir (Theron ve Lues, 2007).

Konunun daha iyi anlaşılabilmesi için Çizelge 2.3 de organik asitlerin sınıflandırılması ve pK_a değerleri gösterilmiştir.

Çizelge 2.3. Organik asitlerin sınıflandırılması

MONOKARBOKSİLİK		
<i>Kısa Zincirli</i>		
Organik asit, C sayısı	Formülü	pK_a
Formik Asit, C ₁	HCOOH	3.75
Asetik Asit, C ₂	CH ₃ COOH	4.76
Pirüvik Asit, C ₃	CH ₃ COCOOH	2.89
Propiyonik Asit, C ₃	CH ₃ CH ₂ COOH	4.88
Laktik Asit, C ₃	CH ₃ CH(OH)COOH	3.83
Bütirik Asit, C ₄	CH ₃ (CH ₂) ₂ COOH	4.83
2-Hidroksi-4-Methylthio Butanoic Asit (HMB), C ₅	CH ₃ SCH ₃ CH ₂ CH(OH)COOH	3.86
Valerik Asit, C ₅	CH ₃ (CH ₂) ₃ COOH	4.82
Kaproik Asit, C ₆	CH ₃ (CH ₂) ₄ COOH	4.88
Sorbik Asit, C ₆	CH ₃ CH:CHCH:CHCOOH	4.76
<i>Orta Zincirli</i>		
Benzoik Asit, C ₇	C ₆ H ₅ COOH	4.20
Gallik Asit, C ₇	C ₆ H ₂ (OH) ₃ COOH	4.41
Enantik (Heptanoik) Asit, C ₇	CH ₃ (CH ₂) ₅ COOH	4.89
Kaprilik Asit (Oktanoik), C ₈	CH ₃ (CH ₂) ₆ COOH	4.89
Sinnamik Asit, C ₉	C ₆ H ₅ CHCHCOOH	4.44
Pelargonik Asit, C ₉	CH ₃ (CH ₂) ₇ COOH	4.96
Kaprik Asit, C ₁₀	CH ₃ (CH ₂) ₈ COOH	4.90
<i>Uzun Zincirli</i>		
Laurik Asit, C ₁₂	CH ₃ (CH ₂) ₁₀ COOH	5.78
Miristik Asit, C ₁₄	CH ₃ (CH ₂) ₁₂ COOH	4.90
Palmitik Asit, C ₁₆	CH ₃ (CH ₂) ₁₄ COOH	4.78
Stearik Asit, C ₁₈	CH ₃ (CH ₂) ₁₆ COOH	4.78
DİKARBOKSİLİK		
<i>Kısa Zincirli</i>		
Okzalik Asit, C ₂	(COOH) ₂	1.46
Malonik Asit, C ₃	CH ₂ (COOH) ₂	2.92
Malik Asit, C ₄	HO ₂ CCH ₂ CHOHCO ₂ H	3.61

Çizelge 2.3'ün. devamı

Fumarik Asit, C ₄	HOOCCHCHCOOH	3.03
Suksinik Asit, C ₄	HOOCCH ₂ CH ₂ COOH	4.24
Tartarik Asit, C ₄	COOHCH(OH)CH(OH)COOH	2.93
Glutarik Asit, C ₅	COOH(CH ₂) ₃ COOH	4.33
Adipik Asit, C ₆	HOOC(CH ₂) ₄ COOH	4.39
Orta Zincirli		
Pimelik Asit, C ₇	HOOC(CH ₂) ₅ COOH	4.43
Suberik Asit, C ₈	HOOC(CH ₂) ₆ COOH	4.46
Azelaik Asit, C ₉	HOOC(CH ₂) ₇ COOH	4.47
Sebasik Asit, C ₁₀	HOOC(CH ₂) ₈ COOH	4.47
TRİKARBOKSİLİK		
Akonitik Asit, C ₆	HOOCCH=C(COOH)CH ₂ COOH	2.97
Sitrik Asit, C ₆	(HOOCCH ₂) ₂ C(OH)COOH	2.93
İzositrik Asit, C ₆	C ₆ H ₈ O ₇	3.28

Kaynak: Dibner ve Buttin, 2002; Lide, 2005; Theron ve Lues, 2011; Cornils ve Lappe, 2012; Anonim, 2014a

Organik asitlerin antibakteriyel faaliyetleri ortamın pH sı ve ayrışma yeteneklerine bağlı olup, bu durum asidin kendi pK_a seviyesi ve çevredeki pH değeri ile belirlenir. Antibakteriyel aktivite, pH değerinin düşmesi ile artmaktadır (Çelikkbilek, 2008).

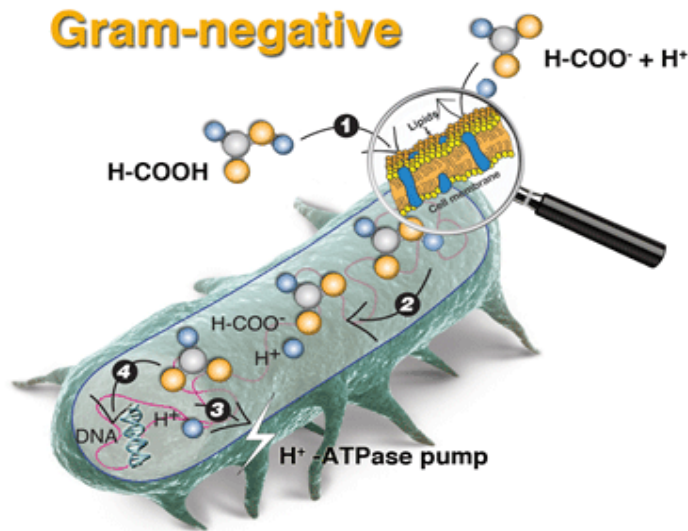
2.4.1. Organik Asitlerin Etki Mekanizması

Organik asitlerin basit yapıları ve küçük molekül büyüklükleri, hücreler boyunca serbestçe hareket edebilmelerine olanak sağladığından dolayı, organik asitlere antibakteriyel özellik kazandırmaktadır (Theron ve Lues, 2007).

Ancak organik asitlerin tümünün mikroflora üzerinde etkileri yoktur. Gerçekte, spesifik antimikrobiyal etkisi olan organik asitler kısa zincirli (C1-C7) formik, asetik, propiyonik ve butirik asitler gibi basit monokarboksilik asitler ile laktik, malik, tartarik ve sitrik asit gibi genellikle α karbonuna bağlı bir hidroksil grubu içeren karboksilik asitlerdir. Organik asitlerin tuzları da ayrıca performans üzerinde olumlu etkiler sergilemişlerdir. Sorbik ve fumarik asit gibi diğer asitler,

bazı çift bağ içeren ve antifungal aktiviteye sahip kısa zincirli karboksilik asitlerdir (Dibner ve Buttin, 2002).

Organik asitlerin çevre pH'sına bağlı olarak ayrışmayan formdan ayrışabilen forma geçebilme yeteneği, onların antimikrobiyal etkilerini artırmaktadır. Asit ayrışmamış formda olduğu zaman, mikroorganizmanın yarı geçirgen zarından hücre sitoplazmasına serbest bir şekilde geçebilmektedir. Hücre içine giren organik asit, anyon ve katyonlarına ayrılır. Anyonik kısım (RCOO^-), DNA yapısını bozarak protein sentezini olumsuz olarak etkiler, ayrıca bakteriyel hücre enzimlerini (dekarboksilazlar ve katalazlar gibi) ve besin transport sistemini de baskılamaktadır. Katyonik kısım (H^+) ise, hücre içi pH'sını düşürerek pH'ya duyarlı bakterilerin (*Coliform*, *Clostridium*, *Salmonella*, *Listeria* türleri) hücre içi ve dışı arasındaki pH farklılığını gidermek için enerji harcamalarına neden olur. Mikroorganizmanın hücre içi pH dengesini korumak için aşırı düzeyde enerji harcaması büyüme hızını yavaşlatmakta hatta ölümle sonuçlanmaktadır (Van Immerseel vd., 2006; Özkan ve Açıkgöz, 2007; Mazmanoğlu, 2008; Huyghebaert vd., 2011).



Şekil 2.9. Organik asitlerin etki mekanizması (Anonim, 2014b)

Organik asitlerin antimikrobiyal etkilerinin dışında çeşitli yararlı etkileri de bulunmaktadır. Organik asitler, trikarboksilik asit döngüsünde ara ürünler olduklarından sindirim sisteminde enerji kaynağı olarak kullanılırlar. Böylece

dokuların glukoneojenesis ve lipolisis ile parçalanmasını önlerler (Suryanarayana et al., 2012).

Organik asit anyonları kalsiyum, fosfor, magnezyum ve çinko ile kompleks yapı oluşturarak bu minerallerin sindirimini artırır. Ayrıca proteolitik enzimlerin aktivitesini yükselterek proteinlerin sindirimini de artırır (Yesilbağ ve Çolpan, 2006; Adil et al., 2010; Adil et al., 2011; Papatsiros ve Christodoulopoulos, 2011; Suryanarayana et al., 2012).

2.4.2. Organik Asitlerin Etki Mekanizmasını Etkileyen Faktörler

Organik asitlerin antibakteriyal aktivitesi; organik asitin kimyasal formülü, pKa değeri, kimyasal formu (esterleşmiş olup olmaması, asit veya tuz olması, kaplanmış olup olmaması), molekül ağırlığı, mikroorganizmanın doğası, hayvan türü ve yemlerin tamponlama kapasitesi gibi çeşitli etmenlerden etkilenmektedir.

Daha yüksek pKa değerine sahip olan organik asitler daha etkili antibakteriyel bileşiklerdir ve bunların etkinliği genellikle zincir uzunluğunun ve doymamışlık derecesinin artmasıyla birlikte yükselmektedir.

Organik asitlerin kaplanması veya mikrokapsüllemesi, bunların bağırsağa gelene kadar sindirim sisteminde parçalanmasını geciktirerek antimikrobiyal etkilerini artırmaktadır.

Organik asitlerin bakteriler üzerine etkileri, bakteri türlerine göre değişiklik göstermektedir. Çoğu fermentatif bakteri, hücre dışı pH'sı oldukça asidik olduğunda, hücre içi pH değerini düşürebilme kabiliyetine sahiptir. Bu sayede düşük pH'ya karşı tolerans geliştirmiş olurlar (Van Immerseel vd., 2006; Huyghebaert et al 2011).

2.5. Bakteriyosinlerin Kanatlılarda Kullanımı

Bakteriyosinlerin kanatlılarda patojen mikroorganizmaları ve bunların sebep olabileceği olumsuzlukları azaltmaya yönelik etkilerinin araştırıldığı bazı çalışmalar kronolojik sırayla aşağıda özetlenmiştir.

Escherichia coli bakterileri tarafından üretilen mikrosinlerin yetişkin tavuklarda *Salmonella typhimurium* sayısını azalttığı bildirilmiştir (Portrait vd., 1999).

Wooley vd. (1999), etlik piliçlerde *S. typhimurium*' u önlemeye yönelik yaptığı çalışmada, microcin-24 üreten *Escherichia coli* AvGOB18 bakteri türünün içme suyuna yaklaşık 10^6 hücre/ml konsantrasyonunda katılmasıyla birlikte 3 hafta sonunda tavukların sindirim sisteminde *S. typhimurium*' a rastlanmadığını belirtmiştir.

Audisio vd. (2000), bakteriyosin üreten *Enterococcus faecium* J96 nın patojen *Salmonella pullorum*'a karşı etkili olduğunu ve yumurtadan yeni çıkmış etlik civcivlerin yaşama gücünü artırdığını, *Enterococcus faecium* J96 verilmeyen civcivlerde ise 4. günden itibaren ölümlerin görüldüğünü bildirmiştir.

Strompfova vd. (2003), 3200 AU/ml (0.10-0.25 ml oral doz) *Enterococcus faecium* EF 55 türünün ürettiği saf bakteriyosin ekstraktı katkısının Japon bildircinlarının dışkılarındaki *Escherichia coli*, *Enterococcus*, *Lactobacillus*, *Staphylococcus* sayısını azalttığını bildirmiştir.

Gnotobiyotik (bakteri florası tanımlanmış) bildircinlarda yapılan çalışmaların sonunda, enterosin A üreten *Enterococcus faecium* EK 13 türü bakterinin sindirim sistemindeki *Salmonella dusseldorf* SA31 sayısında azalma sağladığı ve *Salmonella dusseldorf* SA31'den kaynaklanan bağırsak epitel doku bileşenlerinde (enterositler, goblet hücreleri, paneth hücreleri ve endokrin hücreleri) oluşan zararları azalttığı bildirilmiştir (Lauková vd. 2003; Cigánková vd., 2004).

Ogunbanwo vd. (2004), 3 haftalık yaştaki etlik piliçlerde yaptıkları bir çalışma sonucunda, *Escherichia coli* O2:KH6 infekte edilmiş hayvanların içme suyuna 6400 AU/ml *L. plantarum* F1 in ürettiği bakteriyosin ve 1.2×10^9 kob/ml *L. plantarum* F1 ilave edilmesiyle, *Escherichia coli* O2:KH6'dan kaynaklanan olumsuzlukların ortadan kaldırılmasında başarılı sonuçlar elde etmiştir.

Stern vd. (2005), oral yolla *Campylobacter jejuni* infekte edilmiş bir günlük yaştaki etlik civcivlerin yemlerine 0.25 g/kg *Paenibacillus polymyxa* NRRL-B-30509 türünün ürettiği bakteriyosin (class IIa; molecular ağırlığı, 3,864 Da) ilavesiyle 10 günün sonunda, kontrol grubuna nazaran *Campylobacter jejuni* sayısında önemli bir azalma gözlemlenmiştir. Ayrıca, *Paenibacillus polymyxa* NRRL-B-30509 ve *Lactobacillus salivarius* NRRL B-30514 türlerinin ürettikleri bakteriyosinlerin de (sırasıyla B609 ve OR-7) *Campylobacter jejuni* sayısını azalttığı bildirilmiştir (Stern vd., 2006, 2008).

Cole vd. (2006), 45 günlük yaştaki hindilerde yürüttüğü çalışmada, *Paenibacillus polymyxa* NRRL-B-30509 ve *Lactobacillus salivarius* NRRL B-30514 türlerinden elde ettikleri bakteriyosin B609 ve OR-7'nin sindirim sistemindeki *Campylobacter jejuni* sayısını azalttığını tespit etmişlerdir.

Higgins vd. (2008), oral yolla *Salmonella enteritidis* bulaştırılmış 1 günlük yaştaki civcivlerin içme sularına katılan *Lactobacillus* içeren probiyotiklerin etkilerini araştırmıştır. Çalışmada, 10^6 ve 10^8 kob/civciv probiyotik ilavesi yapılmış gruplarda *Salmonella enteritidis* sayısında azalma olduğu bildirilmiştir.

Line vd. (2008), etlik piliçlerde yaptığı çalışmaların sonucunda, enterocin E-760 ın *Campylobacter jejuni* kolonizasyonunu azalttığını bildirmiştir.

Grilli vd. (2009) tarafından etlik piliçlerde yapılan iki çalışmanın sonucunda, *Pediococcus pentosaceus* FBB61 tarafından üretilen pediocin A'nın, *Clostridium perfringens*'den kaynaklanan olumsuz etkileri ortadan kaldırmada etkili olduğunu gözlemlemiştir.

Tatsadjieu vd. (2009), çiğ inek sütü, fermente edilmiş inek sütü, sığır eti ve taze tapiyoka ve toprak örneklerinden izole ettikleri 5 *Lactobacillus* türünün ürettikleri bakteriyosinlerin, kanatlılar için patojen olan *Salmonella enterica* ve *Escherichia coli* üzerinde önleyici etkilerinin olduğunu tespit etmiştir.

Vilâ vd. (2009), yemlerine *Bacillus cereus* var. *toyoi* ilavesiyle birlikte *Salmonella enterica* var. *enteritidis* bulaştırılmış etlik piliçlerin, sekum kolonizasyonunda azalma olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca probiyotik ilavesiyle birlikte, etlik piliçlerin performansında da iyileşme gözlendiğine dikkat çekmişlerdir.

Bakteriyosinlerle ilgili yapılmış başka bir çalışmada; etlik piliç yemlerine albusin B (bakteriyosin) ilave edilmiştir. Çalışmada, albusin B ilaveli grubun canlı ağırlığı ve canlı ağırlık artışı, kontrol grubuna göre daha yüksek bulunurken, gruplar arasında yemden yararlanmada herhangi bir fark gözlenmemiştir. Jejunum kript derinliği albusin B ilaveli grupta daha yüksek bulunmuş, villus yüksekliğinde ise herhangi bir fark gözlenmemiştir. İleumda ise albusin B ilaveli grubun villus yüksekliği daha yüksek bulunmuş, kript derinliğinde herhangi bir fark gözlenmemiştir. Ayrıca albusin B ilaveli grupta, kontrol grubuna göre dışkıdaki *Enterococcus* ve *Salmonella* sayısında azalma, *Lactobacillus* sayısında artış

olduğu saptanmıştır. *Clostridium* ve *Coliform* sayılarında ise, gruplar arasında herhangi bir fark gözlenmemiştir (Wang vd., 2011).

Jothi vd. (2012), bir peynir türü olan kesikten izole ettikleri en iyi bakteriyosin üreten *Lactobacillus* sp VJ 15 ve *Lactobacillus* sp VJ 32 türünün; bazı patojenleri (*Staphylococcus aureus*, *Klebsiella* sp, *Pseudomonas* sp, *Escherichia coli*, *Proteus* sp, *Bacillus* sp ve *Salmonella* sp) önlediğini ve tavukların canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışlarında kontrol grubuna göre iyileşme olduğunu bildirmişlerdir.

Yumurta tavuklarında yapılan bir çalışmada, hayvanların rasyonlarına 0, 500, 1500, 2500 ve 3000 AU/kg bakteriyosin benzeri madde ilave edilmiş ve 34 günlük denemenin sonunda yumurta üretimi, yumurta ağırlığı, yemden yararlanma gibi performans verilerinde önemli bir değişme gözlenmemiştir. Yumurta özelliklerinde ise, sadece bakteriyosin benzeri madde ilaveli gruplarda yumurta sarı renginin doğrusal bir şekilde artış gösterdiği bildirilmiştir (Guo vd., 2012).

Józefiak vd. (2013), etlik piliçler üzerinde yapmış oldukları çalışmada, hayvanlara nisin ilavesi ile birlikte Enterobacter sayısında azalma gözlemlenmiştir. Ayrıca nisin içeren yemle beslenen hayvanların canlı ağırlık artışları, yem tüketimleri ve yemden yararlanma oranlarının daha iyi olduğunu saptamıştır.

Etlik piliç yemlerine, *Ruminococcus albus* 7'den üretilen bakteriyosinin ilave edildiği bir çalışmada; canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranlarında kontrol grubuna göre herhangi bir fark gözlenmemişken, sekal *Escherichia coli*, *Clostridium* ve *Salmonella* sayılarında bakteriyosin ilavesiyle birlikte düşüş gözlenmiştir. Ayrıca bakteriyosin ilavesi, *Lactobacillus* sayısını da artırmıştır (Chen vd., 2013).

2.6. Organik Asitlerin Kanatlılarda Kullanımı

Organik asitlerin kanatlılar üzerine etkilerinin incelendiği birçok çalışma mevcuttur. Bu alışmalar kronolojik sıraya göre aşağıda sunulmuştur.

Organik asit karışımlarının mikroorganizmalar üzerine etkilerini belirlemek amacıyla, *in vitro* ve *in vivo* koşullarda yürütölmüş çalışmalarda, organik asit karışımı ilavesinin *Camphylobacter jejuni* ve *Enterobacteriaceae* sayısında azalmaya neden olduğu bildirilmiştir (Chaveerach vd., 2002; 2004).

Van Immerseel vd. (2004), *Salmonella enteritidis* 76Sa88 inoküle edilmiş tavukların yemlerine, kapsüllenmiş kısa zincirli organik asit (formik, asetik, propiyonik ve bütirik asit) ilavesi yapmış ve 8 gün sonunda bütirik asitin sekal *Salmonella enteritidis* 76Sa88 sayısını azalttığını tespit etmiştir.

Yumurta tavuğu yemlerine organik asit karışımı ilavesinin yumurta verimi, yumurta kalitesi ve serum parametreleri üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada; organik asit ilavesinin yumurta verimini, orta ve çok iri büyüklükteki yumurta sayısını ve yumurta kabuğu kalınlığı yanısıra, serum kalsiyum, toplam protein, albümin ve globülin miktarlarını artırdığı bildirilmiştir. Ayrıca organik asit karışımının ince ve kırık kabuk oluşumunu azalttığı gözlenmiştir (Soltan, 2008).

Al-Kassi ve Mohssen (2009), etlik piliç yemlerine formik asit, propiyonik asit, formik+propiyonik asit ve ticari organik asit karışımı ilave etmiştir. 42 günlük deneme süresinin sonunda canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimlerinin bütün organik asit ilaveli gruplarda daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. En iyi yemden yararlanma oranı Biotronic ilaveli grupta gözlenmiştir. Sindirim sistemindeki mikroorganizma sayılarında ise formik asit ilaveli grupta en düşük toplam bakteri ve *Coliform* sayısı ile en yüksek *Lactobacillus* sayısı gözlenmiştir.

Fernández-Rubio vd. (2009), 10^5 kob *Salmonella enteritidis* bulaştırılan etlik piliçlere, bütirik asit bazlı organik asit ilavesiyle *Salmonella enteritidis* sayısında önemli azalma sağladığını tespit etmiştir.

Hassan vd. (2010), etlik piliç rasyonlarına % 0.06 Galliacid (kaplanmış fumarik asit, kalsiyum format, kalsiyum propionat, potasyum sorbat ve hidrojene bitkisel yağ içeren ticari organik asit karışımı), % 0.1 Biacid (sitrik asit, kalsiyum format, kalsiyum bütirat, kalsiyum laktat, esansiyel yağlar ve tatlandırıcı içeren ticari organik asit karışımı) ve %0.02 Eneramycin (*Streptomyces fungicidus* tarafından üretilen polipeptid antibiyotik) ilavesinin hayvanların performans ve bağırsak mikroorganizma gelişimi üzerine etkilerini incelemiştir. Deneme sonunda en iyi canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, karkas ağırlığı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranının Galliacid tüketen gruplarda gözlendiğini bildirmiştir. Ayrıca Galliacid ve Biacid tüketen hayvanların; bağırsak *Escherichia coli* spp. ve *Salmonella* spp. sayılarında diğer muamele gruplarına göre önemli azalma olduğunu tespit etmişlerdir.

Van Gerwe vd. (2010), *Campylobacter jejuni* bulaştırılmış etlik piliçlerin rasyonlarına orta zincirli yağ asiti ilavesi ile birlikte sekal ve fekal *Campylobacter jejuni* sayısında düşüş gözlemlendiğini bildirmiştir.

Yapılmış bir başka etlik piliç çalışmasında; rasyonlarına % 2 ve 3 oranlarında butirik asit, fumarik asit ve laktik asit ilavesinin besi performansı ve karkas özellikleri üzerine etkilerini incelemiştir. Organik asit ilavesi ile en yüksek canlı ağırlık elde edildiği bildirilmiştir. Gruplar arasında yem tüketimi bakımından herhangi bir fark gözlenmemiştir. Ancak organik asit ilaveli gruplarda en iyi yemden yararlanma oranları tespit edilmiştir. Karkas kriterlerinde ise, gruplar arasında taşlık, kalp, karaciğer ağırlığı ile but, incik, göğüs, kalça ve boyun ağırlığında herhangi bir fark gözlenmemişken, organik asit ilavesiyle ince bağırsak boyu ve ağırlığında artış gözlemlendiği bildirilmiştir (Adil vd., 2010, 2011).

Kopecký vd. (2012), etlik piliç rasyonlarına asetik ve sitrik asit ilavesinin, performans ve karkas karakteristikleri üzerine herhangi bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir.

Yapılmış olan bir çalışmada; 4 *Lactobacillus* çeşidinin (*Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus crispatus*, *Lactobacillus gallinarum* ve *Lactobacillus helveticus*) ürettikleri laktik asit miktarları ve üretilen laktik asitin *C. jejuni* üzerine etkileri *in vitro* ortamda ve bu 4 çeşit *Lactobacillus*'un *in vivo* ortamda etlik piliçlerde *C. jejuni* üzerine etkileri incelenmiştir. Çalışmada, en yüksek laktik asit üretimini *Lactobacillus crispatus* göstermiş ve *Lactobacillus crispatus* tarafından üretilen laktik asitin *C. jejuni* sayısını azalttığı bildirilmiştir. Ayrıca, 4 *Lactobacillus* çeşidinin de sekum *C. jejuni* sayısını kontrol grubuna göre azalttığı saptanmıştır (Neal-McKinney vd., 2012).

Hamed ve Hassan (2013), *Salmonella enteritidis* bulaştırılmış Japon bıldırcınlarının içme sularına 3ml/l asetik asit ilave etmiş ve bulaşmayı izleyen 7, 21 ve 28. günlerde hayvanların sekal içeriklerinde mikroorganizma sayısını belirlemiştir. Deneme sonunda asetik asit ilavesi yapılan gruplarda *Salmonella* sayısında önemli bir düşüş gözlenmiştir.

Menconi vd. (2013), yapmış oldukları *in vitro* ve *in vivo* çalışmalarda, organik asit karışımının *Salmonella typhimurium* üzerine etkilerini incelemiştir. *In vitro* çalışmada, etlik piliç başlatma yemlerine *Salmonella typhimurium* bulaştırılmış ve

30 dakika ile 6 saat sonra organik asitin etkileri gözlemlenmiştir. Deneme sonunda, organik asit karışımı ilavesi ile *Salmonella typhimurium* sayısında önemli bir azalma olduğu saptanmıştır. *In vivo* çalışmada ise etlik piliçlere 2×10^5 kob/ml *Salmonella typhimurium* bulaştırılmış ve 24 saat sonra organik asitin etkilerini gözlemlenmiştir. Deneme sonunda organik asit ilavesinin sekum *Salmonella typhimurium* sayısını azalttığı bildirilmiştir.

Ghasami vd. (2014), etlik piliç yemlerine organik asit karışımı ilavesinin hayvanların performansı üzerine etkilerini incelemişlerdir. 35 günlük deneme periyodunun sonunda organik asit karışımı ilavesinin, canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı ve yem tüketimi üzerine herhangi bir etkisi gözlenmezken, yemden yararlanma oranı üzerine pozitif etkisinin olduğu saptanmıştır.

2.7. Yemlerin ve Gıdaların Korunmasında Bakteriyosin ve Organik Asitlerin Kullanımı

Yemlere bulaşmış patojen mikroorganizma üremesinin önlenmesinde bakteriyosin ve organik asitlerin kullanıldığı çalışma sayısı oldukça yetersizdir. Bununla birlikte, gıdaların korunmasında bu katkı maddeleri oldukça yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.

Murry vd. (2004), kanatlı yemlerinden elde ettikleri besi ortamına, *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium* ve *Clostridium perfringens* türü bakterileri bulaştırmışlar ve *in vitro* koşullarda *Lactobacillus salivarius* ile *Lactobacillus plantarum* ilavesinin bu patojenler üzerine etkilerini incelemiştir. Deneme sonunda probiyotik ilavesi ile birlikte bütün patojen bakterilerde azalma gözlenmiştir.

Molinos vd. (2005), *Listeria monocytogenes* CECT 4032 bulaştırılmış yeşil kuşkonmazın yıkama suyuna enterocin AS-48 ile birlikte asetik, sitrik, propiyonik ve laktik asit gibi organik asit ilavesinin *Listeria* sayısı üzerine etkilerini incelemiştir. Tek başına enterocin AS-48 ilavesinin *Listeria monocytogenes* CECT 4032 üzerinde herhangi bir etkisi gözlenmemiştir. Ancak Enterocin AS-48 - organik asit karışımı ile *Listeria monocytogenes* CECT 4032 sayısında azalma olduğu bildirilmiştir.

Marciňáková vd. (2008), ot (*Elytrigia repens*) silajı ile yapmış olduğu çalışmada, silajlara bakteriyosin üreten *Enterococcus faecium* EF9296 türü bakteri ilavesinin, 105. gün sonunda *Listeria* sayısını düşürdüğünü bildirmiştir.

Bari vd. (2005), brokoli ve lahanaya ile yaptıkları çalışma sonucunda nisin + % 2 sodyum laktat ve nisin + % 0.02 fitik asit katılmasıyla *Listeria monocytogenes* sayısında kontrol ve tek başına nisin ilavesi yapılmış gruba nazaran daha düşük değerler elde etmiştir.

Yapılan diğer bir çalışma sonucunda Wan Norhana vd., (2012), vakumla paketlenmiş karideslere nisin, EDTA ve organik asit kombinasyonu ilavesinin *Listeria monocytogenes* sayısı üzerine herhangi bir etkisinin olmadığını bildirmiştir.

Salmonella typhimurium bulaştırılmış pelet yem, kolza küspesi ve soya küspesi olmak üzere çeşitli yem materyallerine formik asit ve formik/propiyonik asit karışımı ilavesinin, *Salmonella typhimurium* üzerine etkileri incelenmiştir. Organik asit ilavesi ile bütün yem materyallerindeki *Salmonella* sayısında azalma olduğu tespit edilmiştir (Koyuncu vd., 2013).

Glass vd. (2013), yaptıkları çalışmada % 0.3-0.4-0.5 sıvı sodyum propiyonat ve % 0.4 organik sıvı sodyum propiyonat+sodyum benzoat karışımı ilavesinin, 12 hafta 4 C° de ve 7 hafta 7 C° de tuzlanmış ve dilimlenmiş hindi etinde *Listeria monocytogenes* sayısında önemli bir düşüş olduğunu bildirmiştir.

Yürütülen diğer bir çalışmada, Sansawat vd. (2013), 90 gün süresince 4 C°, 7 C°, 10 C° de depolanmış normal (%1.8) ve az (%1.0) tuzlanmış sosislere, aynı şekilde Morey vd. (2014), 9 hafta süresince 4 C° de depolanmış sosislere organik asit ilavesinin, *Listeria monocytogenes* sayısını azalttığını tespit etmiştir.

Zielińska vd. (2015), üç bakteri türünün (*Lactobacillus plantarum* K KKP/593/p, *Lactobacillus plantarum* C KKP/788/p, *Lactobacillus buchneri* KKP 907p) ve bu türlerin karşımının yonca silajına ilavesinin, silaj kalitesi ve güvenliğine etkisini araştırmıştır. Çalışmada, *Lactobacillus* inokulasyonu, yonca silajında küf ve maya oluşumu ile *Salmonella* spp., *Escherichia coli*, *Coliform*, *Clostridium perfringens* ve *Listeria* spp. sayılarının önemli bir düzeyde düşmesini sağlamıştır.

Yürütülen bu çalışmada; bakteriyosin ve organik asit karışımı ilavelerinin ayrı ayrı veya birlikte verilmesinin, Japon bıldırcınlarının büyüme performansı, ince bağırsak mikrobiyolojisi ve histomorfolojisi ile birlikte, yemlere bulaştırılan *Listeria monocytogenes*'in üremesi üzerine etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Hayvan Materyali

Hayvan materyali olarak 600 adet bir günlük yaştaki erkek ve dişi Japon bildircin (*Coturnix coturnix japonica*) civcivi kullanılmıştır.

3.1.2. Yem Materyali

Karma yemlerde kullanılan hammaddeler ve katkı maddeleri ticari firmalardan alınmış ve Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Deneme Çiftliğindeki yem ünitesinde hazırlanmıştır. Araştırmada; kontrol, 150 mg/kg bakteriyosin, 300 mg/kg bakteriyosin, 3 g/kg organik asit karışımı, 150 mg/kg bakteriyosin + 3 g/kg organik asit karışımı ve 300 mg/kg bakteriyosin + 3 g/kg organik asit karışımı ilaveli 6 farklı bildircin yemi kullanılmıştır. Tüm yemler, NRC (1994)' te bildirildiği gibi % 24 ham protein (HP) ve 2900 kcal/kg ME içerecek şekilde, izokalorik ve izonitrojenik olarak düzenlenmiştir.

Araştırmada organik asit karışımı olarak sorbik asit, formik asit, asetik asit, laktik asit, propiyonik asit, sitrik asit, amonyum format, 1,2-propanediol, hindistan cevizi/hurma çekirdeği yağ asiti damıtma ürünü ve silikon dioksit karışımlarından oluşan ticari bir ürün kullanılmıştır. Araştırmada bakteriyosin olarak ise ticari bir firmadan alınan nisin kullanılmıştır. Nisin, Stern vd. (2006)'nin belirttiği gibi polivinilpirolidon (PVP) ile mikrokapsülenmiştir.

Denemede süresince kullanılan rasyonların bileşimi Çizelge 3.1 de gösterilmiştir.

Çizelge 3.1. Denemede kullanılan rasyonların bileşimleri

Hammaddeler (%)	Kontrol	Bac 150	Bac 300	OA	Bac 150 + OA	Bac 300 + OA
Mısır	47.9	47.9	47.9	47.7	47.7	47.7
Soya Küspesi	45.5	45.5	45.5	45.5	45.485	45.47
Bitkisel Yağ	3.7	3.7	3.7	3.6	3.6	3.6
Bakteriyosin	-	0.015	0.03	-	0.015	0.03
Organik Asit	-	-	-	0.3	0.3	0.3
Mermer Tozu	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
DCP	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
Tuz	0.3	0.285	0.27	0.3	0.285	0.27
DL-Metiyonin	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Vitamin Karışımı¹	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Mineral Karışımı²	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Kimyasal Analiz Sonuçları, %						
Kuru Madde	87.55	87.77	87.47	87.28	87.31	87.25
Ham Protein	23.97	24.06	23.83	23.95	24.09	23.86
Ham Selüloz	4.26	4.16	4.19	4.19	4.21	4.23
Ham Yağ	5.78	5.71	5.76	5.68	5.70	5.75
Ham Kül	5.84	5.88	5.79	5.70	5.74	5.83
Kalsiyum*	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87
Fosfor, Yararlı.*	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
Metiyonin*	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56
Lizin*	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33
Metabolik Enerji, kcal/kg*	2898	2891	2892	2882	2887	2884

¹ Vitamin ön karışımı her 1 kg yemde; 15000 IU Vit. A, 3000 IU Vit. D₃, 50 mg Vit. E, 50mg Vit. K₃, 3 mg Vit. B₁, 6 mg Vit. B₂, 5 mg Vit. B₆, 0.03 mg Vit. B₁₂, 50 mg Vit. C, 25 mg Niasin, 12 mg Cal.D-Pantothenate, 0,075 mg D-Biotin, 1 mg Folik Asit içermektedir.

² Her 1 kg yemde mineral ön karışımı; 80 mg Mn, 60 mg Fe, 60 mg Zn, 5 mg Cu, 1 mg I, 0.2 mg Co, 0.15 mg Se, 200 mg %60'lık Kolin klorit içermektedir.

* Hesaplama ile bulunmuştur.

3.2. Yöntem

3.2.1. Deneme Planı

Denemede kullanılan civcivler; her birinde 100 hayvan bulunan 6 gruba ayrılmıştır. Her grup kendi içerisinde 20 civciv içeren 5 tekerrürden oluşmuştur (6x5x20).

Bölmelerine alınan civcivlere, ilk iki saat % 5 şekerli su verilmiştir. Aynı zamanda, her gruba yemleri verilmiş ve hayvanların tüketimine sunulmuştur. Deneme süresince hayvanlara yem ve su *ad libitum* olarak verilmiştir. Deneme 35 gün sürmüştür.

3.2.2. Deneme Yemlerinin Besin Madde İçeriklerinin Belirlenmesi ve Metabolik Enerji Değerlerinin Hesaplanması

Araştırmada kullanılan tüm yemlerin kimyasal analizleri (KM, HP, HK, HY, HS, Şeker ve Nişasta) Adnan Menderes Üniversitesi Tarımsal Biyoteknoloji ve Gıda Güvenliği Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde, A.O.A.C. (1997)' nin bildirdiği metotlara göre yapılmıştır. Karma yemlerin enerji değerleri, TSE tarafından önerilen aşağıdaki eşitlikle hesaplanmıştır (TSE, 1991).

$$ME \text{ kcal/kg} = [(\text{Ham Protein} \times 0.1551) + (\text{Ham Yağ} \times 0.3431) + (\text{Nişasta} \times 0.1669) + (\text{Şeker} \times 0.1301) \times 239]$$

3.2.3. Performans Verilerinin Belirlenmesi

Hayvanların haftalık canlı ağırlık tartımları yapılmış, haftalık canlı ağırlık artışları hesaplanmıştır.

Yem tüketiminin saptanması için her gün hayvanlara tüketebileceklerinin % 10 fazlası kadar yem verilmiş ve verilen yem miktarları kaydedilmiştir. Haftalık tartım günlerinde yemliklerde kalan yem miktarı belirlenerek yem tüketimleri tespit edilmiştir.

Yemden yararlanma oranları ise grupların haftalık yem tüketimlerinin haftalık canlı ağırlık artışına bölünmesiyle hesaplanmıştır.

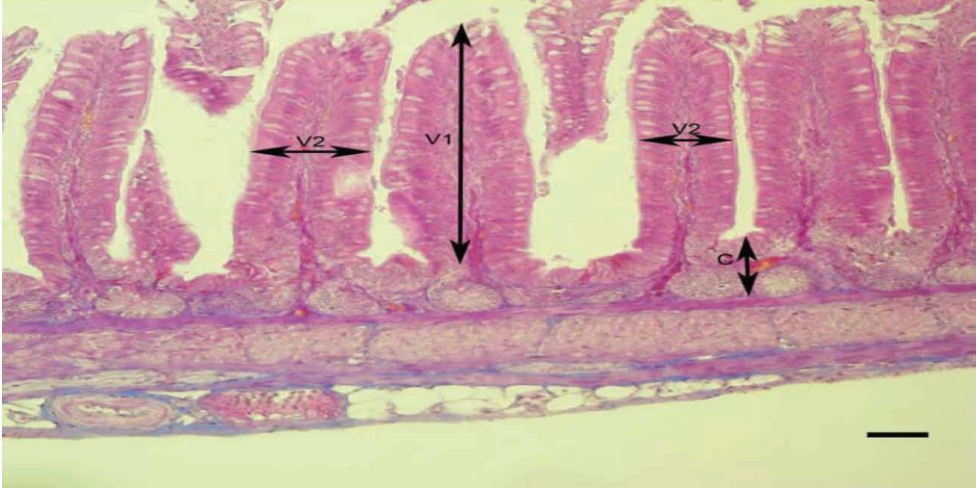
3.2.4. Mikrobiyolojik ve Histomorfolojik Analizler İçin Hayvanlardan Örnek Alma

35 günlük deneme süresinin sonunda, her alt gruptan 3 erkek 3 dişi bildircin olmak üzere toplam 180 hayvan (6x5x6) şansa bağlı olarak seçilmiştir. Seçilen hayvanlar numaralandırılarak, canlı ağırlık tartımları yapıldıktan sonra kesilmiştir. Kesilen hayvanların sindirim organları hemen çıkarılmış ve steril bir poşete konularak mikrobiyolojik ve histomorfolojik analizler için mikrobiyoloji laboratuvarına götürülmüştür. Mikrobiyoloji ve histomorfoloji analizleri için örnekler eş zamanlı olarak alınmış ve işlem yapılmıştır.

3.2.5. İnce Bağırsak Histomorfolojisinin Belirlenmesi

Duodenum, jejunum ve ileumdan doku örnekleri alınarak % 10'luk tamponlu nötr formalinde fikse edilmiştir. Fikse edilen örnekler, artan alkol konsantrasyonları (%70, %80, %90 ve %100) kullanılarak dehidrasyon işleminden geçirilmiştir. Dehidrasyon işleminden sonra örnekler ksilen ile şeffaflaştırma işlemine tabi tutulmuştur. Şeffaflaştırma işleminin sonunda, doku örnekleri parafinde bloklanarak kesit almaya hazır hale getirilmiştir. Hazırlanan her bloktan 100 µm arayla 5 µm kalınlığında seri olarak 3 kesit alınarak lamlara yerleştirilmiştir. Lamlara yerleştirilen bağırsak örnekleri hematoksilin-eozin boyama metoduyla boyanmıştır (Uni vd., 1998; 1999; 2001; 2003).

Herbir hayvana ait duodenum, jejunum ve ileumdan alınan örnekler villus boyu, villus çapı ve kript derinliği görüntü analiz sistemi kullanılarak belirlenmiştir. Villus yüksekliği, villusun uç kısmından villus-kript birleşim yerine kadar ölçülerek; villus genişliği ise villusun orta bölgesinden ölçülerek belirlenmiştir (Thompson ve Applegate, 2006). Kript derinliği ise bitişik villuslar arasındaki derinliğin ölçülmesi ile belirlenmiştir (Awad vd., 2009). İncelenen kesitlerin gerekli görülen bölgelerinden Olympus DP72 kamera ile fotoğraflar çekilerek kameranın kendi yazılımı ile gerekli ölçümler alınmıştır. Şekil 3.1 de ince bağırsak histomorfolojik ölçümlerinin gösterimi verilmiştir.



V1: Villus yüksekliği; V2: Villus genişliği; C: Kript derinliği

Şekil 3.1. İnce bağırsak histomorfolojik ölçümlerinin gösterimi (Tufan vd., 2015)

3.2.6. İnce Bağırsak Mikrobiyolojisinin Belirlenmesi

3.2.6.1. Besi ortamlarının hazırlanması

Çalışmada besi ortamı olarak, toplam mikroorganizma sayısının belirlenmesi amacıyla Plate Count Agar, Koliformların belirlenmesi için Chromocult Coliform Agar ve *Lactobacillus*ların belirlenmesi için ise Rogosa Agar kullanılmıştır. Besi yerleri, Erkmen (2011) tarafından belirtilen yöntemlere göre hazırlanmıştır (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Besi yerlerinin hazırlanması ve petrilere dökülmesi

3.2.6.2. İnce bağırsak içeriğinin alınması

Kesilen hayvanlardan alınan ince bağırsak örnekleri, steril neşter ile uzunluğuna kesilerek içerik steril öze yardımıyla alınmış ve hassas terazide 5 mg tartılarak vida kapaklı cam tüplere konulmuştur.

3.2.6.3. Mikrobiyolojik analiz yöntemi

Cam tüplere alınan ince bağırsak içerikleri serum fizyolojik ilave edilerek 1:9 oranı ile 10^{-1} - 10^{-6} arasında seyreltmeleri yapılmıştır. Seyreltmeleri yapılan örnekler karıştırıcıda yaklaşık 1 dakika kadar homojen şekilde karıştırılmış ve her tüpten 5'er µl alınarak Plate Count agar, Coliform agar ve Rogosa agar içeren petrilere 3 paralel olacak şekilde ekimler yapılmıştır. Ekim yapılan petrilere 37 °C ye ayarlanmış etüvde 48 saat inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon süresi sonunda, Plate Count agarda üreyen koloniler sayılarak toplam mikroorganizma sayısı, Coliform agarda üreyen koloniler sayılarak *Coliform* sayısı ve Rogosa agarda üreyen koloniler sayılarak *Lactobacillus* sayısı elde edilmiştir. Elde edilen bu veriler başlangıçta yapılan sulandırma oranları ile çarpılarak gram başına düşen bakteri sayıları hesaplanmıştır.

3.2.7. Deneme Yemlerinde Mikroorganizma Gelişiminin Belirlenmesi

3.2.7.1. Yem örneklerine *Listeria monocytogenes* kültürü bulaştırılması

Oda sıcaklığında muhafaza edilen her bir gruba ait yem örneklerinden 150 g tartılarak steril torbalara konmuştur. *Listeria monocytogenes* kültürü, yem örneklerine steril spreyleyler ile 50'şer ml spreyleylenmiş ve steril spatulayla yemler karıştırılarak bakteri kültürünün homojen olarak karışması sağlanmıştır.

3.2.7.2. Yem örneklerinin besi ortamına ekilmesi

Listeria monocytogenes kültürü bulaştırılmış yemlerin, 10^{-1} - 10^{-6} arasında seyreltmeleri yapılmıştır. Seyreltmeleri yapılan örneklerden 10'ar µl alınarak, *Listeria monocytogenes* sayısını belirlemek amacıyla PALCAM *Listeria* selective (Merck, Darmstadt, Germany) supplement ile karıştırılan PALCAM *Listeria* agara (Merck, Darmstadt, Germany) 3 paralel olacak şekilde ekilmiş ve 37 °C de 48 saat inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon süresinden sonra üreyen koloniler sayılmış ve sulandırma oranları ile çarpılarak her bir gram yem örneğindeki *Listeria*

monocytogenes sayısı belirlenmiştir. 48 saat sonunda oluşan koloniler 0. gün olarak kayıt edilmiş ve bu işlemler 7, 15, 21 ve 28. günlerde tekrar edilerek bu günlerdeki koloni sayıları tespit edilmiştir. Mikrobiyolojik analiz süresince *Listeria monocytogenes* bulaştırılmış deneme yemleri oda sıcaklığında muhafaza edilmiştir.

3.2.8. İstatistiksel Analizler

Denemede elde edilen veriler SAS 8 paket programı kullanılarak GLM (General Linear Model) prosedürüne göre ANOVA (Analysis of Variance) ile test edilmiştir (SAS, 1999). Ortalamalar arasındaki farklar ise LSD çoklu karşılaştırma testi kullanılarak belirlenmiştir. Ortalamalar arasındaki istatistiksel farklar, $p < 0.05$ seviyesi esas alınarak belirlenmiştir.

İnce bağırsak ve yem örneklerindeki mikroorganizma sayıları normal dağılım göstermediği için istatistiksel analiz yapılmadan önce gruplara ait mikroorganizma sayıları \log_{10} tabanına göre transformasyona tabi tutulmuştur. Bu veriler arasındaki farklar LSD çoklu karşılaştırma testi kullanılarak belirlenmiştir.

4. BULGULAR

Bıldırcın karma yemlerine karıştırılan 150 ve 300 mg/kg bakteriyosin, 3 g/kg organik asit karışımı ile organik asit karışımı-bakteriyosin karışımlarının besi performansı, ince bağırsak histomorfolojisi ve mikrobiyolojisi ve yemlerdeki *Listeria monocytogenes* üremesi üzerine etkilerine ilişkin sonuçlar aşağıda verilmiştir.

4.1. Canlı Ağırlık

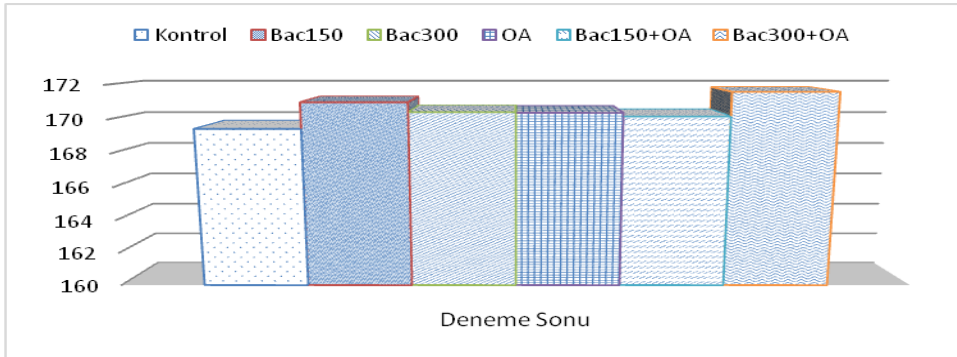
Bakteriyosin, organik asit karışımı ve bakteriyosin+organik asit karışımlarının bıldırcınların canlı ağırlığı üzerine etkileri Çizelge 4.1.1'de, grafiksel olarak ise Şekil 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Bakteriyosin ve organik asitin bıldırcınların canlı ağırlıkları* üzerine etkileri (g/hayvan)

Gruplar	Deneme Başı	1. Hafta	2. Hafta	3. Hafta	4. Hafta	5. Hafta
Kontrol	8.04±0.04	22.9±1.5	63.1±7.2	102.5±6.0	138.7±5.1	169.5±6.0
Bac150	8.03±0.05	23.5±2.0	63.3±2.2	102.5±8.3	139.2±1.3	171.0±7.2
Bac300	8.04±0.02	23.6±2.6	63.5±1.3	102.7±3.8	139.1±4.3	170.4±3.6
OA	8.03±0.04	23.9±2.3	63.8±9.5	102.5±5.3	139.1±3.4	170.4±6.4
Bac150 + OA	8.03±0.02	23.2±0.9	63.5±2.3	102.1±2.3	138.8±1.6	170.2±3.7
Bac300 + OA	8.04±0.03	23.1±2.6	64.0±1.9	103.7±3.7	141.3±3.3	171.6±4.8
P Değeri	0.634	0.475	0.821	0.687	0.304	0.573

Bac150: 150mg/kg nisin; Bac300: 300mg/kg nisin; OA: 3g/kg organik asit karışımı; Bac150+OA: 150mg/kg nisin + 3g/kg organik asit karışımı; Bac300+OA: 300mg/kg nisin + 3g/kg organik asit karışımı.

* Ortalama ± standart sapma.



Şekil 4.1. Grupların haftalık canlı ağırlık değişimleri

Çizelge 4.1 incelendiğinde, canlı ağırlık ortalamaları bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak herhangi bir fark gözlenmediği tespit edilmiştir ($P>0.05$). Ancak sayısal olarak, deneme grupları kontrol grubuna göre daha yüksek bulunmuştur. Deneme süresince sayısal olarak en yüksek canlı ağırlığı Bac300+OA grubu göstermiştir.

4.2. Canlı Ağırlık Artışı

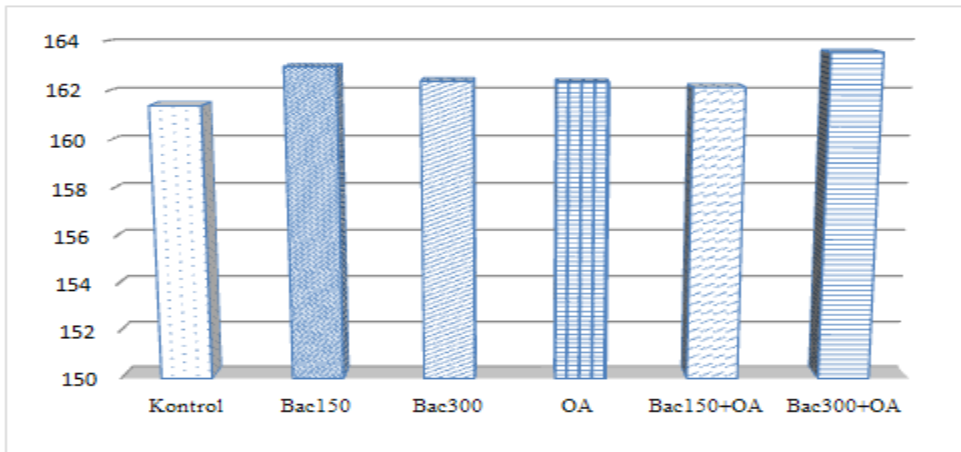
Haftalık canlı ağırlık tartımları sonucunda belirlenen gruplara ait canlı ağırlık artışları Çizelge 4.2’de, 0-5 haftalık canlı ağırlık artışlarına ilişkin sonuçları ise Şekil 4.2’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.2. Bakteriyosin ve organik asitin bıldırcınların canlı ağırlık artışları* üzerine etkileri (g/hayvan/gün)

Gruplar	0-1 Hafta	1-2 Hafta	2-3 Hafta	3-4 Hafta	4-5 Hafta	0-5 Hafta
Kontrol	14.8±1.6	40.3±7.8	39.4±4.2	36.2±2.7	30.8±1.7	161.4±5.9
Bac150	15.4±2,0	39.9±1.6	39.2±9.0	36.7±9.0	31.8±7.6	163.0±7.3
Bac300	15.6±2.6	39.8±2.8	39.2±3.7	36.5±2.2	31.3±2.2	162.4±3.6
OA	15.9±2.3	39.9±8.8	38.7±7.2	36.6±3.4	31.3±4.1	162.4±6.4
Bac150 + OA	15.1±0.9	40.4±2.3	38.6±3.6	36.7±2.7	31.4±3.1	162.2±3.7
Bac300 + OA	15.1±2.5	40.9±3.3	39.7±4.2	37.6±1.6	30.3±0.7	163.6±3.1
P Değeri	0.472	0.789	0.790	0.652	0.605	0.573

Bac150: 150mg/kg nisin; Bac300: 300mg/kg nisin; OA: 3g/kg organik asit karışımı; Bac150+OA: 150mg/kg nisin + 3g/kg organik asit karışımı; Bac300+OA: 300mg/kg nisin + 3g/kg organik asit karışımı.

* Ortalama ± standart sapma.



Şekil 4.2. Gruplara ait 0-5 haftalık canlı ağırlık artışı değişimleri

Çizelge 4.2'de görüldüğü gibi deneme süresince gruplar arasında haftalık canlı ağırlık artışlarında istatistiksel bir fark görülmemiştir ($P>0.05$). Ancak, sayısal olarak bakteriyosin ve organik asit ilaveli yemlerle beslenen gruplar, kontrol grubuna göre daha yüksek canlı ağırlık artışı göstermişlerdir.

4.3. Yem Tüketimleri

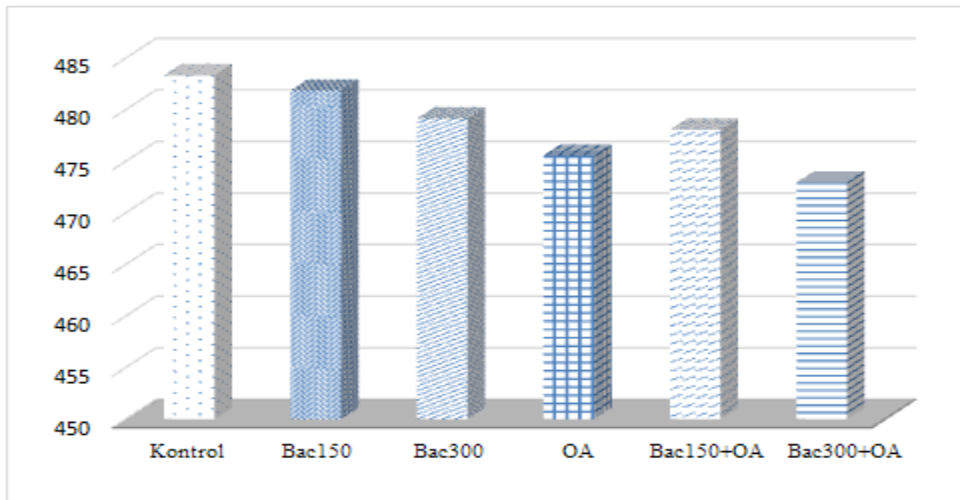
Bıldırncınların deneme süresince haftalık tartımlarla belirlenen gruplara ait haftalık yem tüketimleri Çizelge 4.3'de, 0-5 haftalık döneme ilişkin değişimleri ise Şekil 4.3.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.3. Bakteriyosin ve organik asitin bıldırncınların yem tüketimleri* üzerine etkileri (g/hayvan/gün)

Gruplar	0-1 Hafta	1-2 Hafta	2-3 Hafta	3-4 Hafta	4-5 Hafta	0-5 Hafta
Kontrol	20.0±2.9	58.0±0.7	123.1±1.1	135.3±11.7	146.8±18.0	483.3±20.7
Bac150	20.2±2.8	58.7±1.9	125.1±3.4	135.6±17.0	145.3±19.7	481.8±17.6
Bac300	20.0±3.7	58.9±1.7	123.7±3.0	131.3±22.7	145.2±26.5	479.1±17.2
OA	19.9±1.9	58.5±1.5	123.6±4.0	128.4±30.6	145.2±13.1	475.5±26.5
Bac150 + OA	19.7±1.4	57.9±0.7	124.1±4.4	130.2±19.4	146.1±19.5	478.1±29.2
Bac300 + OA	18.6±1.7	57.6±1.4	123.3±2.8	129.0±4.1	144.5±8.3	472.9±13.7
P Değeri	0.400	0.190	0.420	0.624	0.860	0.508

Bac150: 150mg/kg nisin; Bac300: 300mg/kg nisin; OA: 3g/kg organik asit karışımı; Bac150+OA: 150mg/kg nisin + 3g/kg organik asit karışımı; Bac300+OA: 300mg/kg nisin + 3g/kg organik asit karışımı.

*Ortalama ± standart sapma.



Şekil 4.3. Gruplara ait 0-5 haftalık yem tüketimi değişimleri

Gruplara ait haftalık yem tüketimi değerleri arasında istatistiksel olarak herhangi bir fark tespit edilemezken ($P>0.05$); özellikle organik asit ve bakteriyosin+organik asit karışımları ile beslenen grupların kontrol grubuna göre yem tüketimlerinde sayısal olarak bir azalma gözlenmiştir.

4.4. Yemden Yararlanma Oranı

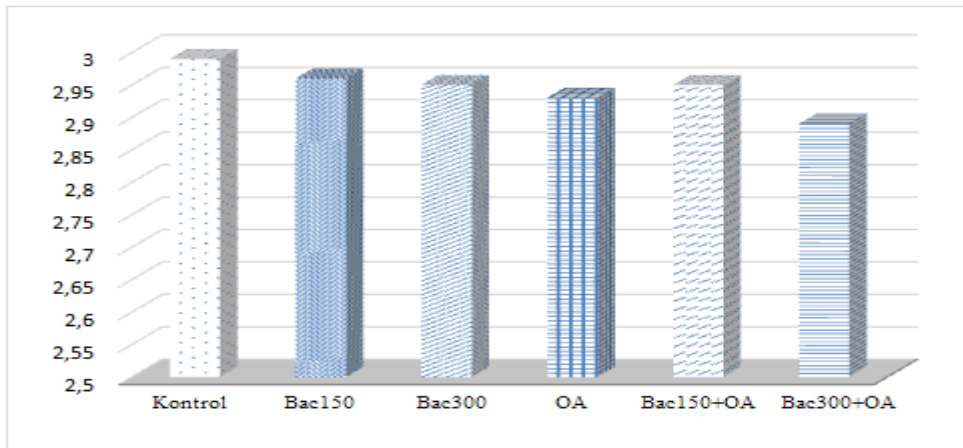
Bıldırcım yemlerine karıştırılan bakteriyosin ve organik asit karışımının, grupların haftalık yemden yararlanma oranları üzerine etkisi Çizelge 4.4’de, 0-5 haftalık döneme ilişkin yemden yararlanma oranlarına etkisinin grafiksel ifadesi ise Şekil 4.4’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.4. Bakteriyosin ve organik asitin bıldırcımların yemden yararlanma* oranları üzerine etkileri (g/g)

Gruplar	1. Hafta	2. Hafta	3. Hafta	4. Hafta	5. Hafta	0-5 Hafta
Kontrol	1.36±0.25	1.48±0.28	3.15±0.32	3.75±0.33	4.76±0.39	2.99±0.11
Bac150	1.32±0.22	1.48±0.78	3.36±0.96	3.76±0.92	4.68±0.63	2.96±0.13
Bac300	1.30±0.27	1.48±0.12	3.18±0.34	3.62±0.68	4.67±1.02	2.95±0.10
OA	1.28±0.23	1.54±0.43	3.28±0.54	3.53±0.91	4.69±0.61	2.93±0.18
Bac150 + OA	1.31±0.13	1.44±0.78	3.23±0.28	3.55±0.48	4.70±0.82	2.95±0.19
Bac300 + OA	1.26±0.24	1.41±0.97	3.13±0.29	3.43±0.21	4.76±0.23	2.89±0.97
P Değeri	0.546	0.430	0.539	0.486	0.853	0.319

Bac150: 150mg/kg nisin; Bac300: 300mg/kg nisin; OA: 3g/kg organik asit karışımı; Bac150+OA: 150mg/kg nisin + 3g/kg organik asit karışımı; Bac300+OA: 300mg/kg nisin + 3g/kg organik asit karışımı.

*Ortalama ± standart sapma.



Şekil 4.4. Gruplara ait 0-5 haftalık yemden yararlanma oranı değişimleri

Grupların yemden yararlanma oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($P>0.05$). Ancak, 0-5 haftalık tüm deneme döneminde, bakteriyosin, organik asit karışımı ve bakteriyosin+organik asit karışımı yemlerle beslenen grupların, kontrol grubuna göre sayısal olarak daha iyi yemden yararlanma değerlerine sahip oldukları görülmüştür.

4.5. İnce Bağırsak Histomorfolojisi

Farklı bakteriyosin seviyeleri, organik asit karışımı ve bakteriyosin+organik asit karışımı içeren yemlerle beslenen erkek ve dişi bildircinların bağırsaklarından alınan duodenum, jejunum ve ileum örneklerinin histomorfolojik sonuçları sırasıyla Çizelge 4.5, 4.6 ve 4.7’de verilmiştir.

Grupların duodenum histomorfolojisi verileri incelendiğinde; villus uzunluğu bakımından, ne erkek ne de dişiler açısından gruplar arasında istatistiksel bir fark tespit edilememiştir ($P>0.05$).

Duodenum villus genişliğinde, gruplardaki dişi bildircinlar arasında istatistiksel bir fark gözlenmezken, erkek bildircinların villus genişlikleri arasındaki fark önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Muamele gruplarındaki erkek bildircinların duodenum villus genişliklerinin, kontrol grubundan daha yüksek olduğu saptanmıştır ($P<0.05$). Fakat muamele grupları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Erkek bildircinların duodenum kript derinlikleri bakımından en yüksek değer Bac300+OA grubunda, en düşük değer ise kontrol grubunda gözlenmiştir ($P<0.05$). Dişi hayvanlarda ise en yüksek değerler Bac300+OA ve Bac150+OA grubunda gözlenmiş, en düşük değerler sırasıyla kontrol, Bac150 ve OA gruplarında tespit edilmiştir ($P<0.05$).

Bildircinların jejunumlarına ilişkin özellikler incelendiğinde; erkek bildircinlarda villus uzunlukları bakımından, kontrol ve Bac300+OA grubu arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunurken ($P<0.05$), diğer muamele grupları arasında önemli bir farkın olmadığı görülmüştür. Aynı zamanda en yüksek jejunum villus uzunluğu değeri Bac300+OA grubunda, en düşük değer ise kontrol grubunda tespit edilmiştir ($P<0.05$). Dişi bildircinlarda ise erkek hayvanlara benzer şekilde, en yüksek jejunum villus uzunluğu değeri Bac300+OA grubunda, en düşük

uzunluk değeri kontrol, Bac150, Bac300 ve organik asit gruplarında gözlenmiştir. Ancak, bakteriyosin+organik asit karışımı yemleri tüketen grupların villus uzunluklarının diğer gruplardan istatistiksel olarak daha fazla olduğu belirlenmiştir ($P<0.05$). Aynı şekilde, bakteriyosin-organik asit karışımı gruplarda, bakteriyosin düzeyinin artışına bağlı olarak villus uzunluğunun arttığı ve istatistiksel olarak önemli ($P<0.05$) olduğu görülmüştür.

Erkek bıldırcınların jejunum villus genişlikleri bakımından, en yüksek değer Bac300+OA grubunda, en düşük değer ise kontrol ve Bac150 grubunda gözlenmiştir ($P<0.05$). Aynı zamanda, Bac300, OA ve Bac150+OA grupları arasındaki farkların istatistiksel olarak önemli olmadığı ve bakteriyosin+organik asit karışımı içeren gruplar arasında ise istatistiksel olarak önemli bir fark olduğu görülmüştür. Dişi hayvanlarda ise en yüksek villus genişliği değeri Bac300+OA ve Bac150+OA grubunda gözlenmekle birlikte, en düşük villus genişliği değerleri kontrol, Bac150 ve OA gruplarında belirlenmiştir ($P<0.05$).

Jejunum kript derinliği incelendiğinde; gruplardaki hem erkek hem de dişi hayvanlarda jejunum kript derinlikleri en fazla Bac300+OA grubunda, en düşük değerler ise kontrol grubunda belirlenmiştir ($P<0.05$).

Bıldırcınların ileum verileri incelendiğinde; villus uzunluğu bakımından Bac300+OA ve Bac150+OA grubunda erkek hayvanların villus uzunluğunun, diğer gruplara göre daha fazla olduğu, kontrol grubunun ise en kısa villus uzunluğuna sahip olduğu görülmüştür ($P<0.05$). Dişi hayvanlarda ise, Bac300+OA grubunun en uzun villusa, kontrol grubunun ise en kısa villusa sahip olduğu tespit edilmiştir ($P<0.05$). Muamele grupları arasında ise, erkeklerde Bac150, Bac300 ve OA gruplarının villus uzunlukları ile dişilerde Bac300, OA ve Bac150+OA gruplarının villus uzunlukları birbirine yakın değerler göstermiştir.

Erkek bıldırcınlarda en fazla ileum villus genişliği, Bac300+OA ve Bac150+OA gruplarında iken ($P<0.05$), en düşük villus genişliği kontrol, Bac150, Bac300 ve organik asit karışımı yemleri tüketen gruplarda tespit edilmiştir. Dişilerde ise en fazla villus genişliği değeri sadece Bac300+OA grubunda gözlenirken ($P<0.05$), en düşük villus genişliği değeri kontrol grubunda belirlenmiştir ($P<0.05$). Öte yandan, kontrol ve Bac300+OA grupları hariç, diğer gruplar arasında villus genişlik değerleri bakımından fark görülmemiştir.

Erkek ve dişi bıldırcınlarda en fazla ileum kript derinliği Bac300+OA grubunda, en az kript derinliği ise kontrol grubunda görülmüştür ($P<0.05$). Bakteriyosin ve organik asit ilavesinin birlikte kullanıldığı gruplarda, kript derinliğinin diğer gruplardan daha fazla olduğu gözlenmiştir ($P<0.05$).

Çizelge 4.5. Bakteriyosin ve organik asitin duodenum histomorfolojisine* etkileri (μm)

Gruplar	Cinsiyet	Duodenum		
		Villus Uzunluğu	Villus Genişliği	Kript Derinliği
Kontrol	Erkek	638.1 \pm 31.8	140.9 \pm 3.9 ^b	61.7 \pm 4.9 ^c
Bac150		657.5 \pm 36.2	143.5 \pm 3.5 ^a	64.6 \pm 2.4 ^b
Bac300		649.4 \pm 28.3	143.7 \pm 3.6 ^a	65.1 \pm 2.9 ^b
OA		655.5 \pm 31.9	144.8 \pm 3.9 ^a	64.9 \pm 2.6 ^b
Bac150 + OA		657.4 \pm 14.3	144.2 \pm 2.9 ^a	64.5 \pm 2.2 ^b
Bac300 + OA		653.9 \pm 17.1	144.9 \pm 2.7 ^a	67.8 \pm 3.4 ^a
P Değeri		0.384	0.022	0.001
Kontrol	Dişi	642.9 \pm 35.1	142.2 \pm 4.2	61.7 \pm 4.3 ^c
Bac150		633.5 \pm 33.9	142.1 \pm 2.4	63.7 \pm 2.6 ^{bc}
Bac300		649.8 \pm 37.2	142.1 \pm 3.6	64.6 \pm 2.7 ^b
OA		642.9 \pm 37.5	142.3 \pm 3.2	63.7 \pm 2.2 ^{bc}
Bac150 + OA		644.9 \pm 14.6	143.3 \pm 3.2	65.8 \pm 3.2 ^{ab}
Bac300 + OA		650.2 \pm 11.5	144.2 \pm 3.3	66.7 \pm 2.0 ^a
P Değeri		0.697	0.390	0.001

Bac150: 150mg/kg nisin; Bac300: 300mg/kg nisin; OA: 3g/kg organik asit karışımı; Bac150+OA: 150mg/kg nisin + 3g/kg organik asit karışımı; Bac300+OA: 300mg/kg nisin + 3g/kg organik asit karışımı.

a-c: Aynı sütundaki farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. ($p<0.05$)

* Ortalama \pm standart sapma.

Çizelge 4.6. Bakteriyosin ve organik asitin jejunum histomorfolojisine* etkileri (µm)

Gruplar	Cinsiyet	Jejunum		
		Villus Uzunluğu	Villus Genişliği	Kript Derinliği
Kontrol	Erkek	374.3±18.3 ^b	77.4±4.1 ^d	47.5±2.3 ^e
Bac150		377.6±14.5 ^{ab}	78.5±2.8 ^{cd}	52.0±2.5 ^d
Bac300		381.2±14.7 ^{ab}	80.7±2.6 ^{bc}	55.2±2.6 ^{cd}
OA		380.6±8.8 ^{ab}	80.9±3.9 ^{bc}	55.6±2.5 ^c
Bac150 + OA		385.7±13.8 ^{ab}	81.6±3.8 ^b	58.4±2.3 ^b
Bac300 + OA		393.4±11.9 ^a	84.4±2.8 ^a	64.3±2.3 ^a
P Değeri		0.027	0.001	0.001
<hr/>				
Kontrol	Dişi	372.4±18.4 ^c	77.1±2.6 ^c	47.0±2.1 ^e
Bac150		375.4±14.4 ^c	78.8±4.3 ^c	51.7±1.7 ^d
Bac300		379.8±10.2 ^c	81.1±3.4 ^b	54.2±2.6 ^c
OA		378.7±9.9 ^c	79.2±3.6 ^{bc}	54.9±2.7 ^c
Bac150 + OA		383.6±10.9 ^b	81.4±3.1 ^{ab}	57.7±2.5 ^b
Bac300 + OA		388.3±23.9 ^a	83.2±2.8 ^a	63.7±2.4 ^a
P Değeri		0.001	0.001	0.001

Bac150: 150mg/kg nisin; Bac300: 300mg/kg nisin; OA: 3g/kg organik asit karışımı; Bac150+OA: 150mg/kg nisin + 3g/kg organik asit karışımı; Bac300+OA: 300mg/kg nisin + 3g/kg organik asit karışımı.

a-e: Aynı sütundaki farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05)

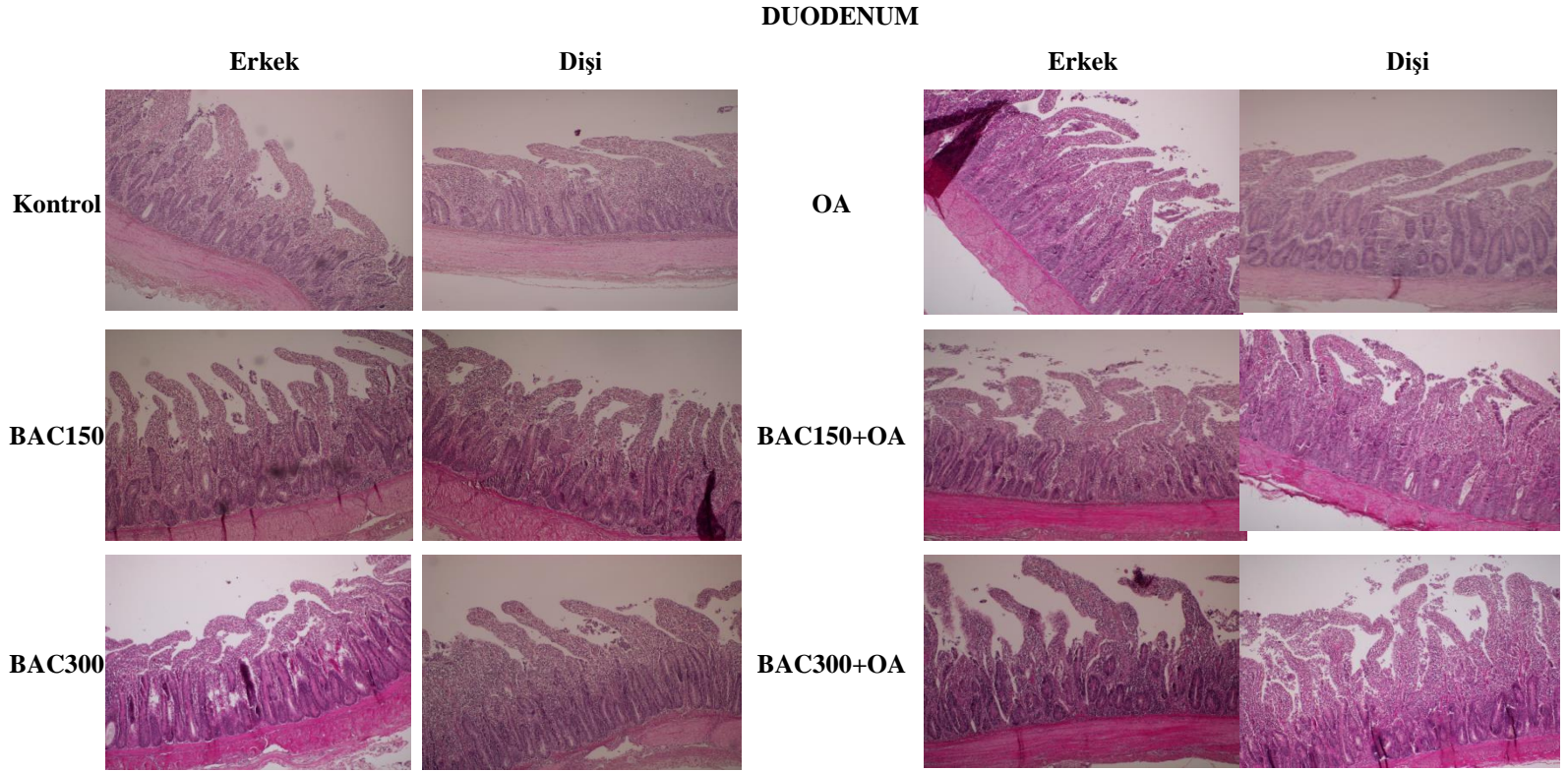
* Ortalama ± standart sapma.

Çizelge 4.7. Bakteriyosin ve organik asitin ileum histomorfolojisine* etkileri (µm)

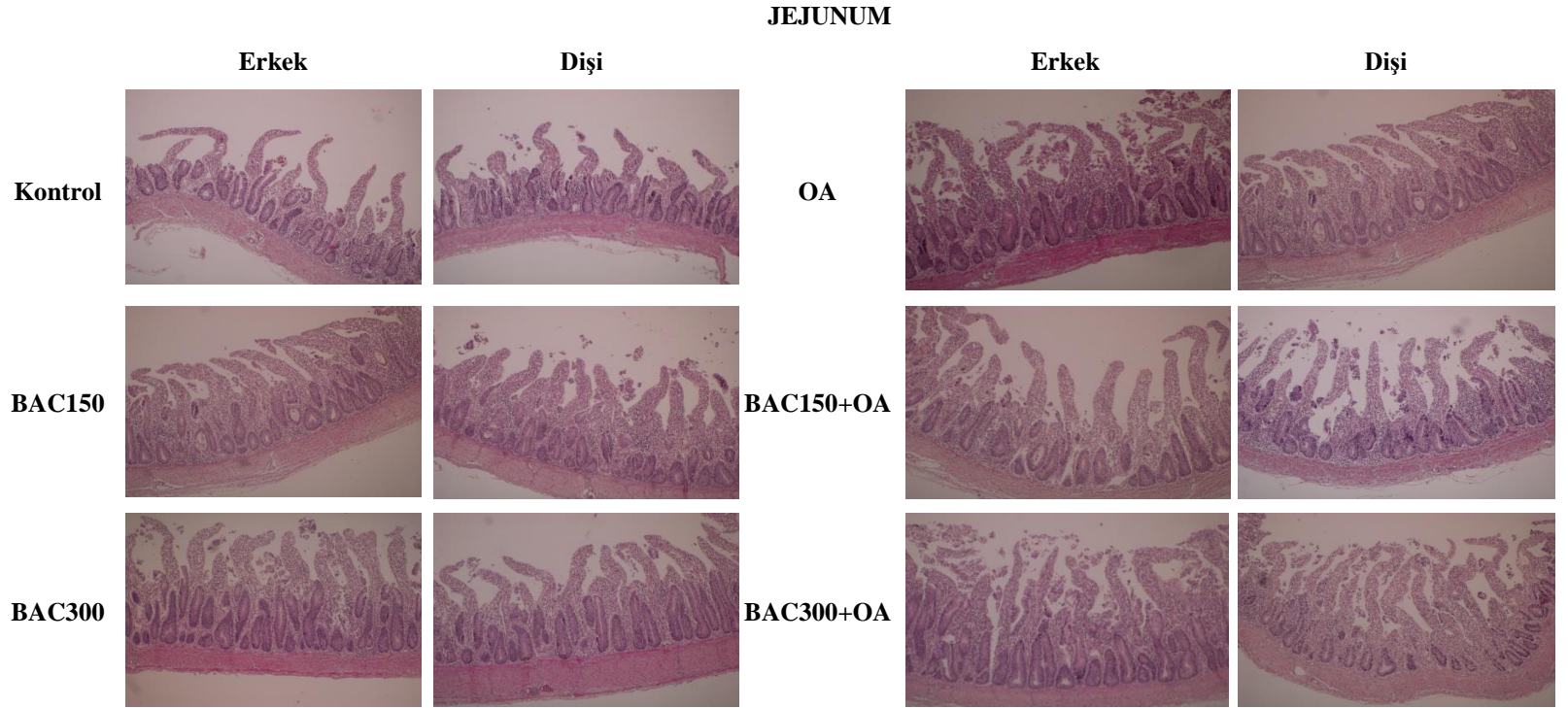
Gruplar	Cinsiyet	Ileum		
		Villus Uzunluğu	Villus Genişliği	Kript Derinliği
Kontrol	Erkek	327.7±11.4 ^d	81.5±3.0 ^b	62.3±2.9 ^c
Bac150		333.4±6.8 ^c	82.4±2.7 ^{ab}	63.5±2.4 ^c
Bac300		337.2±5.2 ^{bc}	83.6±2.1 ^{ab}	64.1±2.7 ^c
OA		337.6±6.8 ^{bc}	82.6±2.9 ^{ab}	63.8±3.0 ^c
Bac150 + OA		340.3±4.0 ^{ab}	84.6±2.1 ^a	66.3±2.5 ^b
Bac300 + OA		344.2±7.1 ^a	85.8±2.5 ^a	72.4±3.3 ^a
P Değeri		0.001	0.017	0.001
<hr/>				
Kontrol	Dişi	326.9±8.6 ^d	81.2±2.7 ^b	61.9±3.7 ^c
Bac150		332.6±7.4 ^c	81.9±3.5 ^{ab}	62.4±2.8 ^{bc}
Bac300		336.6±8.2 ^{bc}	82.3±2.0 ^{ab}	63.5±2.7 ^{bc}
OA		337.8±3.9 ^{bc}	81.6±2.9 ^{ab}	62.7±2.5 ^c
Bac150 + OA		339.6±5.8 ^b	83.8±2.6 ^{ab}	65.6±2.3 ^b
Bac300 + OA		345.0±7.3 ^a	84.3±2.4 ^a	70.1±3.6 ^a
P Değeri		0.001	0.040	0.001

Bac150: 150mg/kg nisin; Bac300: 300mg/kg nisin; OA: 3g/kg organik asit karışımı; Bac150+OA: 150mg/kg nisin + 3g/kg organik asit karışımı; Bac300+OA: 300mg/kg nisin + 3g/kg organik asit karışımı.

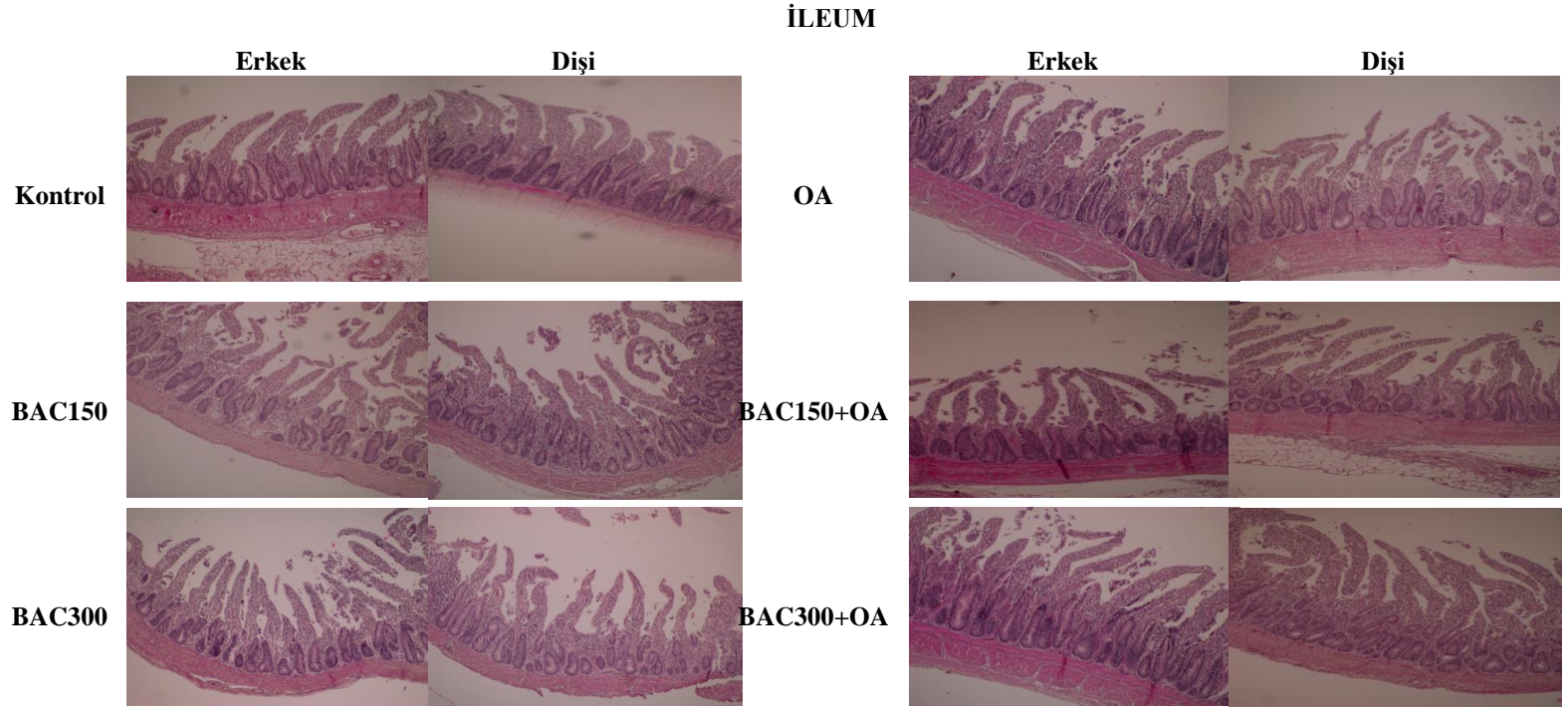
a-d: Aynı sütundaki farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05)* Ortalama ± standart sapma.



Şekil 4.5. Deneme gruplarına ait duodenum villus görüntüleri



Şekil 4.6. Deneme gruplarına ait jejunum villus görüntüleri



Şekil 4.7. Deneme gruplarına ait ileum villus görüntüleri

4.6. İnce Bağırsak Mikrobiyolojisi

Erkek ve dişi bıldırcınların ince bağırsaklarından alınan içeriklerde yapılan mikrobiyolojik analizlere ilişkin değerlendirme sonuçları Çizelge 4.8’de verilirken, grafiksel olarak Şekil 4.8’de ve Şekil 4.9’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.8. Bakteriyosin ve organik asitin bıldırcınların ince bağırsak mikrobiyolojisi* üzerine etkileri (\log_{10} kob/g)

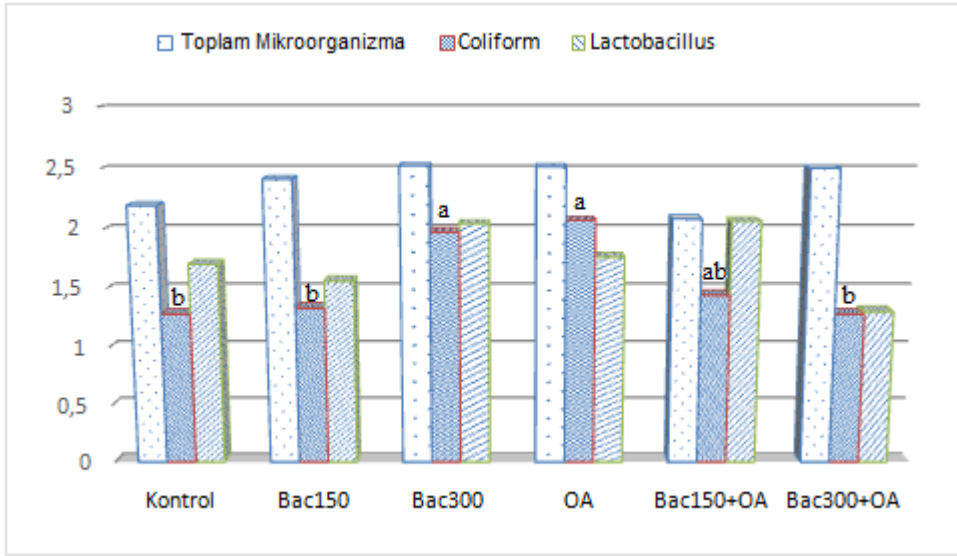
Gruplar	Cinsiyet	Toplam Mikroorganizma	Coliform	Lactobacillus
Kontrol	Erkek	2.19±0.60	1.28±0.72 ^b	1.70±0.70
Bac150		2.41±1.03	1.33±0.63 ^b	1.56±0.91
Bac300		2.52±0.93	1.97±0.59 ^a	2.04±1.19
OA		2.51±0.48	2.07±0.82 ^a	1.76±1.02
Bac150 + OA		2.08±1.25	1.44±1.04 ^{ab}	2.06±0.95
Bac300 + OA		2.50±0.63	1.28±0.52 ^b	1.30±0.61
P Değeri		0.658	0.022	0.408
Kontrol	Dişi	2.21±0.62 ^{bc}	0.92±0.58	2.13±0.67
Bac150		2.56±0.83 ^{ab}	1.45±0.87	1.81±1.10
Bac300		1.94±0.63 ^c	1.41±0.56	1.37±1.23
OA		2.34±0.74 ^{bc}	1.51±0.57	1.85±1.01
Bac150 + OA		2.17±1.29 ^{bc}	0.98±0.64	1.70±0.81
Bac300 + OA		3.05±0.61 ^a	1.21±0.75	2.03±0.98
P Değeri		0.012	0.301	0.627

Bac150: 150mg/kg nisin; Bac300: 300mg/kg nisin; OA: 3g/kg organik asit karışımı; Bac150+OA: 150mg/kg nisin + 3g/kg organik asit karışımı; Bac300+OA: 300mg/kg nisin + 3g/kg organik asit karışımı.

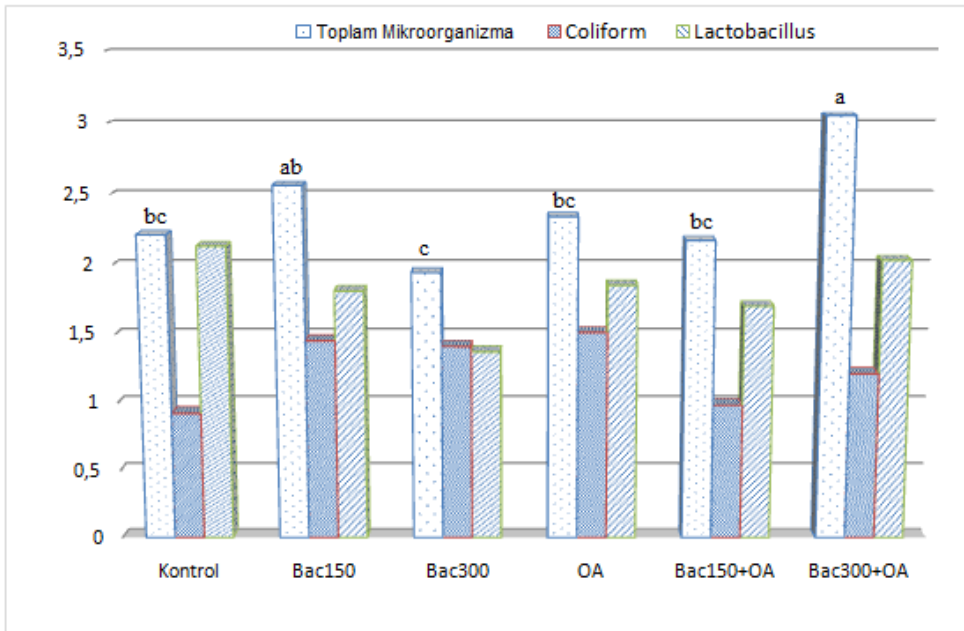
a-b: Aynı sütündeki farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. ($p < 0.05$)

* Ortalama ± standart sapma.

35 günlük deneme periyodunun sonunda, erkek hayvanların toplam mikroorganizma sayıları bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak herhangi bir fark tespit edilmemiş, dişi hayvanların toplam mikroorganizma sayıları bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark tespit edilmiştir ($P < 0.05$). Dişi hayvanlarda en yüksek toplam mikroorganizma sayısı Bac300+OA grubunda, en düşük toplam mikroorganizma sayısı Bac300 grubunda gözlenmiştir. Kontrol, Bac300, OA ve Bac150+OA grupları arasında toplam mikroorganizma sayıları bakımından bir fark tespit edilmemiştir.



Şekil 4.8. Erkek hayvanlara ait ince bağırsak mikrobiyolojisi değişimleri



Şekil 4.9. Dişi hayvanlara ait ince bağırsak mikrobiyolojisi değişimleri

İnce bağırsak *Coliform* sayıları bakımından, erkek hayvanlarda gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Dişi hayvanlarda gruplar arasında herhangi bir fark tespit edilememiştir. Erkeklerde en yüksek *Coliform*

sayısı OA ve Bac300 grubunda gözlenmişken, en düşük *Coliform* sayısı kontrol ve Bac300+OA grubunda tespit edilmiştir.

Dişi ve erkek hayvanların ince bağırsaklarındaki *Lactobacillus* sayılarında, gruplar arasında istatistiksel olarak fark tespit edilememiştir.

4.7. Deneme Yemlerindeki Mikroorganizma Gelişimi

Laboratuvar koşullarında *Listeria monocytogenes* bulaştırılmış bildircin karma yem numunelerinden 0,7, 15, 21 ve 28. günlerde tespit edilen *Listeria monocytogenes* sayıları Çizelge 4.9’de grafik olarak gösterimi ise Şekil 4.9’de verilmiştir.

Çizelge 4.9. Bakteriyosin ve organik asitin deneme yemlerindeki *Listeria monocytogenes* sayısı üzerine* etkileri (\log_{10} kob/g)

Gruplar	<i>Listeria monocytogenes</i> (\log_{10} kob/g)				
	Ölçümler				
	0. Gün	7. Gün	15. Gün	21. Gün	28. Gün
Kontrol	0.81±0.05	2.45±0.08 ^a	2.78±0.02 ^a	3.03±0.03 ^a	3.67±0.14 ^a
Bac150	0.77±0.10	1.35±0.04 ^b	1.42±0.08 ^b	1.59±0.02 ^b	1.34±0.03 ^{bc}
Bac300	0.69±0.13	1.17±0.08 ^b	1.21±0.09 ^c	1.44±0.09 ^{bc}	1.27±0.27 ^c
OA	0.74±0.06	1.26±0.25 ^b	1.09±0.13 ^{ce}	1.54±0.13 ^b	1.63±0.12 ^b
Bac150 + OA	0.70±0.02	1.11±0.05 ^b	1.02±0.03 ^{de}	1.33±0.35 ^{bc}	1.33±0.01 ^{bc}
Bac300 + OA	0.65±0.07	1.10±0.03 ^b	0.87±0.04 ^d	1.09±0.07 ^c	1.31±0.08 ^{bc}
P Değeri	0.429	0.001	0.001	0.001	0.001

Bac150: 150mg/kg nisin; Bac300: 300mg/kg nisin; OA: 3g/kg organik asit karışımı; Bac150+OA: 150mg/kg nisin + 3g/kg organik asit karışımı; Bac300+OA: 300mg/kg nisin + 3g/kg organik asit karışımı.

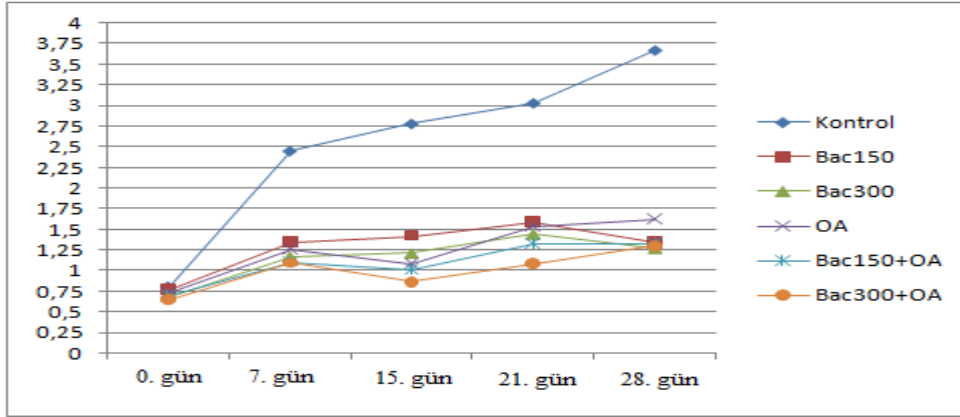
a-e: Aynı sütundaki farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. ($p<0.05$)

* Ortalama ± standart sapma.

Yemlerdeki *Listeria monocytogenes* sayısı, 0. günde gruplar arasında herhangi bir farklılık göstermemiştir.

Denemenin 7. gününde yapılan sayımda ise gruplar arasındaki fark önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Kontrol yemindeki *Listeria monocytogenes* sayısının, diğer yem gruplarındaki *Listeria monocytogenes* sayısından daha fazla olduğu tespit edilmiştir ($P<0.05$). Kontrol yemi hariç, diğer yem grupları arasında istatistiksel

olarak herhangi bir fark gözlenmemekle birlikte, sayısal olarak en düşük değer Bac300+OA grubunda tespit edilmiştir.



Şekil 4.10. Deneme yemlerine ait *Listeria monocytogenes* sayısı değişimleri

Laboratuvar çalışmasının 15. gününde; kontrol yemine göre, bakteriyosin, organik asit karışımı ve bakteriyosin+organik asit karışımları içeren yemlerde, *Listeria monocytogenes* sayısı azalmıştır ($P<0.05$). Çalışmanın bu periyodunda gruplar arasında en düşük *Listeria monocytogenes* sayısı Bac300+OA grubunda gözlenmiştir.

21. gün ekiminde, yemlerdeki *Listeria monocytogenes* sayıları arasındaki fark önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Gruplar arasında kontrol grubunun en yüksek değere sahip olduğu gözlenmiştir. Bu dönemde en düşük değerler Bac300+OA grubundan elde edilmekle birlikte, Bac300+OA, Bac150+OA ve Bac300 grupları arasında istatistiksel bir fark gözlenmemiştir. Dolayısıyla, organik asit karışımı bakteriyosin seviyelerinin *Listeria monocytogenes* üzerinde daha etkili olduğu ifade edilebilir ($P<0.05$).

Laboratuvar çalışmasının 28. gününde de, en yüksek *Listeria monocytogenes* sayısı kontrol grubunda gözlenmiş, diğer gruplardaki *Listeria monocytogenes* sayıları kontrol grubundan daha düşük bulunmuştur ($P<0.05$). Katkı maddesi ilavesi yapılmış gruplar incelendiğinde ise, yemlerdeki 150 ve 300 mg/kg bakteriyosin katkıları ile Bac150+OA ve Bac300+OA katkılarının *Listeria monocytogenes* üzerine baskılayıcı etkilerinin, yalnız organik asit karışımına göre daha fazla olduğu söylenebilir.

5. TARTIŞMA

5.1. Performans Verileri

Bakteriyosin, organik asit karışımı ve bakteriyosin+organik asit karışımlarından oluşan katkıların bıldırcınlar üzerindeki etkilerinin incelendiği bu çalışmada; gruplardaki hayvanların canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Denemeye ait ölüm oranları verilmemiş olmakla beraber, Bac150 grubunda % 2, diğer deneme grupları için ise % 1 olarak tespit edilmiştir. Bakteriyosinlerle ilgili önceki çalışmaların birçoğunun, patojen mikroorganizmalar üzerine *in vitro* koşullarda antimikrobiyal etkilerini araştırmaya yönelik olduğu görülmüştür. Bununla birlikte, kanatlı yemlerine direkt olarak karıştırılarak hayvanların performansı ve bağırsak mikroflorası üzerine etkilerini araştırmaya yönelik olan çalışmalar ise oldukça sınırlıdır. Etlik piliçler ile ilişkili önceki bir çalışmada; yemlere 2.5 mg/kg albusin B ilavesinin, hayvanların performans verileri üzerine bir etkisinin olmadığı bildirilmiştir (Chen vd., 2013). Bu çalışmaya benzer bir sonucu, Józefiak vd. (2011 ve 2012) çalışmalarında bildirmiştir. Bu çalışmalarda etlik piliç yemlerine sıvı ve liyofilize divercin AS7 ilavesinin performans verileri bakımından bir etkisinin olmadığı ortaya konmuştur. Bu sonuçlarla, yürüttüğümüz çalışmanın bulguları benzerlik göstermektedir.

Ogunbanwo vd. (2004) tarafından yürütülen bir çalışmada, 4×10^7 kob *Escherichia coli* bulaştırılmış 3 haftalık yaştaki etlik piliçlerin içme suyuna *Lactobacillus plantarum* F1 (1.2×10^9 kob/ml) ve *Lactobacillus plantarum* F1 in ürettiği bakteriyosin (6400 AU/ml) bir hafta süreyle ilave edilmiştir. Deneme sonunda, *Escherichia coli* bulaştırılmış gruba göre bakteriyosinli su tüketen hayvanların performansları sayısal olarak daha yüksek bulunmuştur.

Yapılmış diğer bir çalışmada ise *Clostridium perfringens* bulaştırılmış etlik piliçlerin yemlerine *P. pentosaceus* FBB61 (10^7 kob/g) katkısının yanı sıra denemenin 0-14 ve 15-42 günlük periyotlarında sırasıyla 60 ve 40 AU/g pediocin A ilave edilmiştir. Deneme sonunda pediocin A katkısıyla 0-14 günlük dönemde canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışında önemli bir artış gözlenirken, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranında herhangi bir fark tespit edilememiştir. Denemenin ikinci periyodu olan 15-42 günlük dönemde ise performans verileri bakımından gruplar arasında herhangi bir fark tespit edilemediği bildirilmiştir (Grilli vd.,

2009). Bununla birlikte, benzer başka çalışmalarda ise etlik piliç yemlerine bakteriyosin katkısının, hayvanların performanslarında artışa neden olduğu ifade edilmiştir (Wang vd., 2011; Jothi vd., 2012; Józefiak vd., 2013).

Yürütülen bu çalışmada, organik asit karışımı ilave edilen grupta canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı bakımından sayısal olarak kontrol grubuna göre daha iyi sonuçlar elde edilmiş olmasına rağmen, bu farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Elde edilen bu sonuçlar, organik asit ilavesinin bildircınlar üzerine etkilerinin araştırıldığı önceki bir grup çalışmanın (Erener vd., 2001b; Sacaklı vd., 2006; Çakır vd., 2008; Bonos vd., 2010; Fazilat vd., 2014) sonuçları ile uyum içerisinde olduğu görülmektedir. Diğer taraftan, etlik piliçlerde organik asit ilavesinin canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranları üzerine bir etkisinin olmadığını bildiren çalışmalar da bulunmaktadır (Ceylan vd., 2003; Leeson vd., 2005; Gunal vd., 2006; Hernández vd., 2006; Mahdavi ve Toriki, 2009; Houshmand vd., 2011; Aghazadeh ve Taha Yazdi, 2012; Kopecký vd., 2012; Seifi vd., 2015).

Bildircın ve etlik piliçler üzerine yapılmış diğer bazı araştırmalar incelendiğinde, organik asit ilavesi ile hayvanların performansında farklı sonuçlar elde edildiği dikkati çekmektedir. Ghosh vd. (2007), Salmanzadeh (2013) ve Peyman vd. (2014) tarafından bildircınlarla yürütülen çalışmalarda, yemlere organik asit ilavesinin yem tüketimini değiştirmeksizin canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranlarını olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Benzer şekilde Salmanzadeh vd. (2014a), bildircın yumurtalarına *in ovo* bütirik asit ilavesinin, yumurtadan çıkış yüzdesi ve çıkış ağırlığı yanında deneme sonu canlı ağırlığı ve yemden yararlanma oranı üzerinde pozitif bir etkiye sebep olduğunu, yem tüketiminde ise herhangi bir etkiye sahip olmadığını rapor etmişlerdir. Bununla birlikte, önceki çalışmalardan farklı olarak, bildircın yemlerine 1.2 g/kg malik asit ilavesinin, canlı ağırlık ve yem tüketimini artırmasına karşın, yemden yararlanma oranı üzerine herhangi bir etkisinin olmadığı bildirilmiştir (Ocak vd., 2009). Aynı şekilde bildircınlarla ilgili başka bir çalışmada ise, iki farklı düzeyde protein ve enerji içeren yemlere (% 24 protein, 2900 kcal ME/kg enerji ve %22 protein ve 2750 kcal ME/kg enerji) bütirik asit ilavesinde; %24 proteinle beslenen bildircınlarda organik asitin herhangi bir etkisi gözlenmezken, %22 protein ve düşük enerjiyle beslenen bildircınlarda organik asit ilavesinin canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranlarını iyileştirdiği ortaya konmuştur (Abdel-Mageed, 2012).

Etlik piliçler üzerine yapılan bazı çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Corduk vd. (2008) ve Ghasemi vd. (2014) tarafından yapılan iki farklı çalışmada etlik piliç yemlerine organik asit ilavesinin canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı ve yem tüketimi üzerine bir etkisinin olmadığı, ancak yemden yararlanma oranını iyileştirdiği bildirilmiştir. Adil vd. (2011) ve Sultan vd. (2015), organik asit ilavesinin etlik piliçlerin yem tüketimini değiştirmeden canlı ağırlığını ve yemden yararlanma oranını iyileştirdiğini bildirmiştir. Benzer bir başka çalışmada ise, organik asit ilavesi etlik piliçlerin canlı ağırlığını önemli derecede artırırken, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranını etkilememiştir (Fallah ve Rezaei, 2013).

Bıldırım ve etlik piliçlerin performansları üzerine organik asitlerin olumlu etkilerinin aksine, olumsuz etkilerinin olduğunu bildiren çalışmalar da bulunmaktadır. İslam vd. (2008), etlik piliç yemlerine % 0.5 düzeyinde asetik asit ilavesinin canlı ağırlık ve yemden yararlanma oranını negatif yönde etkilediğini, yem tüketimini ise etkilemediğini bildirmiştir. Yine benzer şekilde, Açıkgöz vd. (2011) de yapmış oldukları çalışma sonucunda, etlik piliçlerin içme sularına formik asit ilavesinin canlı ağırlığı düşürdüğünü, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı üzerine herhangi bir etkisinin olmadığını gözlemlemiştir.

Bakteriyosin ve organik asitlerin birlikte kullanılarak etkilerinin araştırıldığı kanatlı çalışmalarına pek rastlanılmamıştır. Yemlerde bakteriyosin, organik asit ya da karışımlarının kullanıldığı önceki çalışmalarda, kanatlıların performans kriterlerine ilişkin farklı sonuçların görülmesinde, kümesteki hijyen durumu ve stres koşullarının bulunup bulunmadığı, kullanılan katkı maddesinin miktarı ve kullanım periyodu gibi birçok faktörün etkili olduğu bildirilmektedir (Merkley, 1985; Fuller, 1989; Sogaard ve Jessen, 1990; Erdoğan, 1995). Józefiak vd. (2011), rasyon kompozisyonunun ve hayvanların genel sağlık durumlarının yanı sıra sindirim sistemi mikroflorasının durumunun da bakteriyosinlerin yararlılığını etkileyebileceğini bildirmiştir. Benzer şekilde organik asitlerin de kullanılan organik asitlerin çeşidi ve dozu ile tek veya kombinasyon halinde kullanılıp kullanılmaması ve kullanım süresi gibi faktörlere bağlı olarak etkinliğinin değişebileceği bildirilmiştir (Nir ve Şenköylü, 2000).

5.2. İnce Bağırsak Histomorfolojisi

Bağırsak epitelyum bütünlüğü, besin maddelerinden maksimum düzeyde yararlanma açısından oldukça önemli olup, villus morfolojisinde meydana gelebilecek değişiklikler direkt olarak besin madde yararlanılabilirliğini etkileyebilmektedir. Çünkü villuslar, besin madde emilimi için anahtar rol oynamaktadır (Loh vd., 2010; Salmanzadeh vd., 2014b). Villus uzunluğunun yüksek olması ve bağırsakta meydana gelen çok sayıda hücre mitozu, villus fonksiyonlarının devreye girdiğinin göstergeleridir (Langhout vd., 1999; Yasar ve Forbes, 1999; Shamoto ve Yamauchi, 2000). Villus uzunluğunun ve genişliğinin artmasına paralel olarak emilim için yüzey alanının artması, besin maddelerinden yararlanımı artırmaktadır (Caspary, 1992). Kript ise, villus fabrikası olarak kabul edilmektedir ve kript derinliğinin fazlalığı, hızlı bir doku döngüsünün ve yeni doku oluşumuna yüksek bir talebin olduğunu işaret etmektedir (Choct, 2009).

Yürütülen bu çalışmada, yemlere karıştırılan bakteriyosin ve organik asit karışımı ilavelerinin erkek ve dişi bıldırcınlarda duodenum villus uzunluklarına etkisi görülmemiştir. Duodenum villus genişliklerinde, dişi hayvanlarda gruplar arasında bir farklılık gözlenmemiş olmakla birlikte, erkek hayvanlarda katkı maddesi ilavesi ile birlikte villus genişliğinde artış meydana geldiği tespit edilmiştir. Duodenum kript derinlikleri bakımından erkeklerde en yüksek değerler Bac300+OA grubunda, dişilerde ise Bac150+OA ve Bac300+OA grubunda görülmüştür. Aynı zamanda, bütün muamele gruplarındaki erkeklerin duodenum kript derinliklerinin, kontrol grubundakilere göre daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Erkek ve dişi hayvanların jejunum ve ileum villus boyları, villus genişlikleri ve kript derinlikleri dikkate alındığında, Bac300+OA grubunda en yüksek değerlerin elde edildiği belirlenmiştir. Probiyotik ve bakteriyosin ilavesinin, kanatlı hayvanlarda ince bağırsak histomorfolojisi üzerine etkilerinin araştırıldığı çeşitli çalışmalar mevcut olmakla birlikte, bu çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilmiştir. Sandikci vd. (2004), yemlerine *Saccharomyces cerevisiae* ilavesi yapılan bıldırcınların, duodenum, jejunum ve ileum villus genişlikleri ile duodenum ve ileum villus yüksekliklerinde bir farklılık olmadığını, ancak jejunum villus yüksekliğinde düşüş olduğunu bildirmiştir. Rezaeipour vd. (2012) de etlik piliç yemlerine *Saccharomyces cerevisiae* ilavesinin etlik piliçlerin ince bağırsak histomorfolojisi üzerine bir etkisinin olmadığını bildirmiştir. Olnood vd. (2015 a,b) yaptıkları çalışmalar sonucunda benzer sonuçlar elde ettiklerini bildirmiştir.

Probiyotiklerle yapılan bu çalışmaların sonuçlarına benzer şekilde, etlik piliç yemlerine bakteriyosin (albusin B) ilavesinin jejunum ve ileum villus uzunlukları ve kript derinlikleri üzerine etkisinin olmadığını belirten çalışmalar da mevcuttur (Wang vd., 2011). Bu sonuçların aksine, etlik piliçlerle yapılan birçok çalışma sonucunda, etlik piliç yemlerine probiyotik ilave edilmesi ile ince bağırsak histomorfoloji parametrelerinde önemli derecede gelişmeler olduğu bildirilmiştir (Thanh vd., 2009; Loh vd., 2010; Cao vd., 2013; Salim vd., 2013; Song vd., 2014).

Yürütülen bu çalışmada, organik asit ilaveli yemi tüketen hayvanların villus uzunluğu ve genişliği ile kript derinliklerine ilişkin sonuçları, kontrol grubuna göre daha yüksek değerler göstermekle birlikte, genellikle 300 mg/kg bakteriyosin ilaveli grup ile benzer sonuçlar göstermiştir. Organik asitlerin, kanatlılarda ince bağırsak histomorfoloji parametreleri üzerine etkilerinin araştırıldığı önceki çalışmalarda da, yemlere organik asit ilavesinin bu parametreler üzerinde olumlu etkilerinin olduğu bildirilmiştir (Çakır vd., 2008; Bahnas, 2009; Housmand vd., 2012; Naseri vd., 2012; Salmanzadeh, 2013; Salmanzadeh vd., 2014a; Peyman vd., 2014).

Patojenler, kimyasal maddeler ve stres gibi faktörler bağırsak mikroflorası ve bağırsak epitelyumu üzerine zararlı etkiler yapmaktadırlar. Bunun sonucunda, epitelyum geçirgenliğinin değişmesine bağlı olarak, zararlı bileşikler ve patojenler hücre içine rahatlıkla geçebilmekte, besin madde sindirimi ve emilimini düşürebilmektedir. Ayrıca bu koşullar, bağırsak mukozasında kronik yangılara neden olabilmekte ve bunun sonucunda villus yüksekliğinde azalmalara yol açabilmektedir (Paul vd., 2007). Villus yüksekliğinin kısılması ile birlikte, mukozal laktaz ve sükröz, laktaz ve alkalın fosfataz, alkalın fosfataz ve disakkaridaz, toplam laktaz florizin hidrolaz gibi enzim aktivitelerinde azalmalar ve mukozal protein konsantrasyonunda azalmalar gözlemlendiği ifade edilmektedir (Zijlstra vd., 1997; Dudley vd., 1998; Lopez-Pedrosa vd., 1998; Park vd., 1998). Bu faktörlerin dışında, üreaz üreten bakteriler (*Staphylococcus* ve *Pseudomonas* vb.) tarafından üretilen amonyağın, villus histolojisine olumsuz etkisinin olduğu ve gastrik mukozal DNA sentezi ile hücre çoğalmasını azalttığı da ileri sürülmektedir (Samanya ve Yamauchi, 2002).

Bakteriyosin ve organik asit gibi önemli metabolitlerin, patojenlerin ve üreaz üreten mikroorganizmaların bağırsak epitelyumunda çoğalmalarını baskılayarak, bağırsak yangılarının ve bağırsak mukoza enfeksiyonlarının oluşmasını

önleyebilecekleri bildirilmiştir (Paul vd., 2007). Ayrıca, başta bütirik asit olmak üzere kısa zincirli yağ asitlerinin, bağırsak epitelyumu için enerji kaynağı olduğu, enterosit gelişimi ve çoğalmasını artırdığı bildirilmiştir (Czerwiński vd., 2012; Pan ve Yu, 2014). Yürütülen bu çalışma sonunda, bakteriyosin ve organik asit ilaveleri ile ince bağırsak histomorfoloji parametrelerinde gözlenen olumlu etkiler de bu bulguları desteklemektedir.

5.3. İnce Bağırsak Mikrobiyolojisi

Yürütülen bu çalışmada; bakteriyosin, organik asit karışımı, bakteriyosin+organik asit karışımı yemlerle beslenen dişilerin ince bağırsaklarındaki toplam mikroorganizma sayıları bakımından deneme grupları içerisinde sadece Bac300+OA grubu ile kontrol grubu arasında fark tespit edilmiştir. Bununla birlikte, erkek bıldırcınlarda muamelenin etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Gruplara ilişkin sonuçlar incelendiğinde, farklılıkların muameleden kaynaklanmadığı düşünülmektedir. Çünkü bakteriyosin katkısı ve düzeylerine yönelik sonuçlar, bakteriyosin+organik asit karışımlarında gözlenmemiştir. Yapılmış önceki çalışmalarda; Józefiak vd. (2012), etlik piliç yemlerine divercin AS7 ilavesinin ileum ve sekumda, Józefiak vd. (2013) ise nisin ilavesinin ileumda toplam bakteri sayısı üzerine herhangi bir etkisinin olmadığını bildirmiştir. Etlik piliçlerde yapılan bir başka çalışmada ise yemlere karıştırılan iki farklı probiyotik preparatının (*Lactococcus lactis* CECT 539 ve *Lactobacillus casei* CECT 4043) dışkı örneklerindeki toplam mezofilik bakteri sayısında herhangi bir değişikliğe neden olmadığı bildirilmiştir (Fajardo vd., 2012).

Yürütülen bu çalışmada ise organik asit karışımı ilavesinin erkek ve dişilerde ince bağırsaktaki toplam mikroorganizma sayıları üzerine herhangi bir etkisi tespit edilmemiştir. İnce bağırsaktaki toplam mikroorganizma sayılarına, organik asitlerin etkisinin araştırıldığı önceki benzer araştırma sonuçları ile bu çalışmanın sonuçları benzerlik göstermektedir (Corduk vd., 2008; Czerwiński vd., 2010; Açıkgöz vd., 2011; Seifi vd., 2015). Diğer taraftan, organik asitlerin etkilerinin olduğunu bildiren çalışmalar da bulunmaktadır. Ceylan vd. (2003), etlik piliç yemlerine organik asit ilavesiyle ince bağırsak aerobik bakteri sayısında azalma olduğunu bildirirken, benzer bir başka çalışmada ise toplam canlı bakteri sayısında azalma meydana geldiği belirtilmiştir (Gunal vd., 2006).

Yürütülen bu çalışmada; bakteriyosin, organik asit karışımı ve bakteriyosin+organik asit karışımli yemlerle dişi hayvanların ince bağırsak *Coliform* bakteri sayılarında herhangi bir farklılık tespit edilmemişken, erkek hayvanlarda ise 300 mg/kg bakteriyosin katkısı ile organik asit karışımı katkısının *Coliform* sayılarını artırdığı gözlenmiştir. Lauková vd. (2015) tarafından yapılan çalışmada da, tavukların sularına enterocin-M üreten *Enterococcus faecium* AL41 türü bakteri ilavesiyle, yürütülen bu çalışmanın sonuçlarına benzer şekilde kanatlıların dışkılarındaki *Coliform* grubu bakterilerin sayısını 14. ve 21. günlerde artırdığı gözlenmiştir.

Yürütülen çalışmada; *Lactobacillus* sayıları üzerine, muamelenin herhangi bir etkisinin olmadığı ortaya çıkmıştır. Ancak, kanatlıların sindirim kanalında bakteriyosin veya probiyotik katkılarının etkilerini saptamaya yönelik önceki çalışmaların birçoğunda, bu katkı maddeleri sindirim kanalındaki *Lactobacillus* sayısını artırırken, *Coliform* bakteri sayısını azalttığı gözlenmiştir (Denev, 2006; Yakhkeshi vd., 2012; Král vd., 2014; Loh vd., 2014). Yürütülen bu çalışmanın sonuçlarından farklı olarak, yüksek seviyede divercin ilavesinin taşlık, ileum ve sekumda *Lactobacillus* sayısını, ileum ve sekumda toplam anaerobik bakteri sayısını ve ileumda *Coliform* sayısını azalttığı, düşük veya yüksek divercin ilavesinin taşlık ve sekumdaki *Coliform* sayısına etkisinin olmadığı bildirilmiştir (Józefiak vd., 2010). Bakteriyosinlerle ilgili yürütülmüş diğer çalışmalarda ise, etlik piliçlerde ve yumurtacı tavuklarda bakteriyosin ilavesinin, *Lactobacillus* sayısında artışa yol açtığı, *Coliform* sayılarında herhangi bir farklılığa neden olmadığı belirtilmiştir (Wang vd., 2011; Chen vd., 2013; Wang vd., 2015). Diğer taraftan, probiyotik ilavesi ile etlik piliç dışkılarında *Lactobacillus* ve *Coliform* sayılarında istatistiksel bir fark olmadığını bildiren çalışmalar da bulunmaktadır (Fajardo vd., 2012).

Organik asitlerle ilgili önceki çalışmalar incelendiğinde; *Lactobacillus* ve *Coliform* bakterileri üzerine etkileri olduğu göze çarpmaktadır. Konuya ilişkin önceki bir çalışmada, etlik piliç yemlerine karıştırılan asetik, formik ve sitrik asit sekumdaki *Lactobacillus* sayısını azaltırken, *Coliform* sayısında artışa neden olmuştur (Ghazalah vd. 2011). Yine başka çalışmalarda, yemlere karıştırılan organik asitin, ince bağırsak *Lactobacillus* sayısında azalmaya yol açtığı bildirilmiştir (Pirgozliev vd., 2008; Ozduven vd., 2009).

Kanatlılarla ilgili önceki çalışmalarda, yemlere organik asit karıştırılmasının *Lactabacillus* ve *Coliform* sayısı üzerine herhangi bir etkisinin olmadığı bildirilmiştir (Gheisari vd., 2007; Bonos vd., 2011; Cengiz vd., 2012; Giennenas vd., 2014; Seifi vd., 2015). Yine başka bir grup çalışmada; etlik piliç yemlerine sitrik asit ilavesinin, *Lactabacillus* sayısında önemli bir değişikliğe yol açmadığı, ancak *Coliform* sayısında önemli bir düşüş meydana getirdiği ifade edilmiştir (Aydın vd. 2010; Hashemi vd., 2012).

Bununla birlikte, kanatlı yemlerine organik asit karışımının ilave edilmesi, ileumda *Lactabacillus* sayısını belirgin şekilde artırdığı ve *Coliform* sayısını ise düşürdüğü bildirilmiştir (Akyurek ve Yel, 2011). Ancak, bir diğer çalışmada ise organik asit karışımının *Lactabacillus* ile birlikte *Coliform* sayısında da artışa neden olduğu ortaya konmuştur (Akyurek vd., 2011).

Yaş, cinsiyet ve bağışıklık sistemi gibi hayvana ilişkin çeşitli faktörler, sindirim kanalında bulunan mikroflorayı etkilemektedir. Yapılan çalışmalar ile her hayvanın sindirim kanalında çevre, yetiştirme ve besleme koşulları gibi faktörler tarafından değiştirilebilen kendine has bakteri topluluğuna sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, sindirim sırasında gerçekleşen çeşitli metabolik olaylar da bu bakteri topluluğunu değiştirebilmektedir. Bütün bu faktörlerin etkisi ile aynı kümeste yetişen ve aynı yemi tüketen hayvanlar arasında bile mikroflora farklılıklarının olabileceği belirtilmektedir (Zhu vd., 2002; Gabriel vd., 2006). Yürütülen bu çalışmada ve kanatlıların ince bağırsak mikroflorası üzerine çeşitli katkı maddelerinin etkilerinin incelendiği önceki çalışmalarda birbirinden farklı sonuçların çıkması, yem katkı maddelerinin dışında çeşitli faktörlerin de sindirim kanalı mikroflorası üzerinde etkili olduğunu destekler niteliktedir.

5.4. Deneme Yemlerindeki *Listeria monocytogenes* Sayısı

Yemlerde meydana gelebilecek olan patojen bakteri üremesi ve yoğunluğunun araştırıldığı çeşitli çalışmalarda; yemlerin hammadde aşamasında (Whyte vd., 2003; Jones ve Richardson, 2004; Maciorowski vd., 2007; Paramithiotis vd., 2009; Konosonoka vd., 2012), yem üretiminin özellikle öğütme ve karıştırma aşamasında (Davies ve Wales, 2010; Wierup ve Häggblom, 2010; Jones, 2011; Torres vd., 2011) ve ticari hazır yemlerin depolanması veya kullanımı sırasında (Molla vd., 2010; Marin vd., 2011; Cegielska-Radziejewska vd., 2013; Tessari vd., 2014) *Salmonella*, *Listeria*, *Clostridium* ve *Enterobacter* gibi patojen bakterilerle

kontamine olabildiği bildirilmiştir. Bu sonuçlar yemlerde patojen bakteri bulaşıklığının hayvan besleme ve dolayısıyla gıda güvenliği açısından ne kadar önemli olduğunu göstermektedir.

Yürüttüğümüz bu çalışmada; *Listeria monocytogenes* bulaştırılmış olan karma yemlere bakteriyosin ve organik asit karışımı ilavesiyle yemlere mikroorganizma ekiminin 0. gününde gruplar arasında herhangi bir fark tespit edilememiş olmasına karşın 7, 15, 21 ve 28. günlerde yapılan mikrobiyolojik sayım sonuçları incelendiğinde en yüksek *Listeria monocytogenes* sayısının kontrol grubunda olduğu görülmüştür. Ancak, muamele grupları içerisinde bakteriyosin seviyesi artışının, 7, 15, 21 ve 28. günlerde *Listeria monocytogenes* sayısını azalttığı tespit edilmiştir. Fakat deneme süresince sadece 15. günde Bac300 grubu, Bac150 grubuna göre istatistiksel olarak daha etkili bulunmuştur. Denemenin diğer günlerinde yapılan mikrobiyolojik sayım sonucunda, bakteriyosin ilavesi yapılan gruplar arasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır.

Bakteriyosinlerin yem hammaddeleri veya karma yem üzerindeki antibakteriyel etkilerinin araştırıldığı çalışmalara rastlanılmamakla birlikte, silajla yapılan çeşitli çalışmalar bulunmuştur. Bu çalışmalarda, silajlara bakteriyosin üreten mikroorganizma ilavesinin, *Listeria monocytogenes* sayısında azalmaya neden olduğu bildirilmiştir (Marcináková vd., 2008; Zielińska vd., 2015). Bakteriyosinler ile yapılmış çoğu çalışmanın, gıdalardaki patojen bakterilerin önlenmesi amacıyla yürütüldüğü görülmüştür. Bakteriyosin veya bakteriyosin üreten bakterilerin; süt (Bizani vd., 2008; Chanos vd Williams, 2011; Cosentino vd., 2012; Fatima ve Mebrouk, 2013; Han vd., 2013; García vd., 2015), peynir (Mahmoudi vd., 2012; Malheiros vd., 2012; Yang vd., 2012; Fernández, vd., 2014; Hassanzadazar vd., 2014), yoğurt (Benkerroum vd., 2003; Aslım vd., 2004; Tufail vd., 2011; Zaeim vd., 2014) ve ette (Enan, 2006; Dortu vd., 2008; Ruiz vd., 2009; Lauková ve Turek, 2011; Sant'Anna vd., 2013; Osés vd., 2015; Zanette vd., 2015) *Listeria monocytogenes* sayısını azalttığı bildirilmektedir. Yürütülen bu çalışmadan ve konu ile ilgili yapılmış önceki çalışmalardan elde edilen bu sonuçlar, bakteriyosinlerin hücre zarında por oluşturma, DNA, rRNA ve tRNA'ya karşı nükleaz aktivitesi gösterme gibi çeşitli mekanizmalar aracılığıyla *Listeria monocytogenes* üzerinde antilisterial etkiye sahip olduğunu göstermektedir (Akkoç vd., 2009).

Yürütülen bu çalışmada, organik asit karışımı içeren yemlerdeki *Listeria monocytogenes* sayısında kontrol grubundakine göre önemli bir düşüş gözlenmesi ve bu sonuçların, organik asitlerin yemlerdeki *Salmonella*, *Clostridium*, *Enterobacter* bulaşıklığı üzerine etkilerinin araştırıldığı (Carrique-Mas vd., 2007; Casagrande vd., 2013; Koyuncu vd., 2013; Sbardella vd., 2015) ve gıdaların korunmasında *Listeria monocytogenes* sayısına etkilerinin incelendiği diğer çalışmaların (Glass vd., 2013; Sansawat vd., 2013; Morey vd., 2014) sonuçlarıyla benzerlik göstermesinin, organik asitlerin hücre içi pH'sını düşürmek ve DNA yapısını bozmak gibi çeşitli mekanizmalarla patojenler üzerine antibakteriyel etkiye sahip olmasının bir sonucu olduğu düşünülmektedir (Ricke, 2003).

Yürütülen bu çalışmada, *Listeria monocytogenes*'e karşı en iyi antibakteriyel etki bakteriyosin ve organik asit karışımının birlikte ilave edildiği gruplarda gözlenmiştir. Bu bulguları destekleyecek yemle ilgili literatüre ise rastlanılmamıştır. Fakat bakteriyosin ve organik asitin çeşitli gıdaların korunması üzerine etkilerinin incelendiği çalışmalar mevcuttur. Yapılan bu çalışmaların sonucunda, bakteriyosin ve organik asitin birlikte kullanılmasının gıdalardaki patojen bakteriler üzerine olumlu etkileri olduğu bildirilmiştir (Bari vd., 2005; Molinos vd., 2005; Wan Norhana vd., 2012). Bakteriyosin ve organik asit karışımının yemlere birlikte ilave edilmesi ile antibakteriyel etkinin artması, bu iki katkı maddesinin *Listeria monocytogenes* üzerine sinerjik etkiye sahip olduklarını göstermektedir.

6. SONUÇ

Yapılan bu çalışma ile iki farklı bakteriyosin seviyesinin ve organik asit karışımı ile bakteriyosin+organik asit karışımının, Japon bildircinlarında büyüme performansı, ince bağırsak mikrobiyolojisi ve histomorfolojisi üzerine olan etkilerinin yanı sıra *Listeria monocytogenes* bulaştırılmış yemler üzerindeki antimikrobiyal etkileri de incelenmiştir. Yemlere bakteriyosin ve organik asit ilavesinin tek tek veya birlikte ilave edilmesinin bildircinların büyüme performansı üzerine istatistiksel olarak herhangi bir etkisi bulunmamıştır. Aynı şekilde, sözü geçen bu katkı maddelerinin ince bağırsak mikroflorası üzerine de direkt olarak bir etkisi tespit edilmemiştir. Yürütülen bu çalışmada katkı maddelerinin herhangi bir etkisinin görülmemesinin, denemede kullanılan katkı maddelerinin yarayışlılığının, yaş, bağışıklık sisteminin gelişmişliği, sindirim kanalı mikroflora durumu, sindirim sisteminin kısırlığı gibi hayvana bağlı faktörler ile bakım-besleme gibi çevresel faktörlerden etkilenmesine bağlı olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca stres faktörlerinin olmadığı ve hijyen koşullarının optimum seviyede sağlandığı durumlarda katkı maddelerinin besi performansı üzerine etkilerinin sınırlı olduğu anlaşılabilmektedir.

İnce bağırsak histomorfoloji parametreleri dikkate alındığında ise genellikle bu katkı maddelerinin tek tek kullanımından çok birlikte kullanılmasının daha olumlu sonuçlar verdiği ortaya konmuştur.

İnce bağırsak mikroflorası üzerine olan etkilerinden farklı olarak, deneme yemlerine *Listeria monocytogenes* bulaştırıldığında, denemede kullanılan katkı maddelerinin antibakteriyel etkisinin daha çarpıcı bir şekilde ortaya çıktığı gözlenmektedir. Bakteriyosin ve organik asit karışımının birlikte kullanılması ile bu etkinin daha fazla olduğu anlaşılmaktadır. Bu sonuçlar doğrultusunda, denemede kullanılan katkı maddelerinin yemlerin korunmasında rahatlıkla kullanılabileceği ortaya konmuştur.

Bağırsak histomorfolojisine ve deneme yemlerinde *Listeria monocytogenes* gelişimine ilişkin elde edilen bu sonuçlar ışığında, bakteriyosin ve organik asit ilavesinin birlikte kullanılmasının, tek başına kullanılmalarına göre daha olumlu olabileceği düşünülmüştür. Ayrıca bakteriyosin ve organik asit karışımının birlikte kullanılması ile daha iyi sonuçların alınması, bu katkı maddelerinin sinerjik etkiye sahip olduklarını göstermektedir. Bununla birlikte, bu katkı maddelerinin

hayvanlarda ve yemlerdeki etki mekanizmalarının daha iyi bir şekilde anlaşılabilmesi için farklı konsantrasyonlarda, farklı ortam ve koşullarda, farklı bakteri türleri ile yapılacak daha fazla sayıda araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

KAYNAKLAR

- Abdel-Mageed, M. A. A. 2012. Effect of using organic acids on performance of Japanese quail fed optimal and sub-optimal energy and protein levels 2. Butyric acid. **Egyptian Poultry Science**, 32(3): 625-644.
- Abdelqader, A., Irshaid, R., Al-Fataftah, A. R. 2013. Effects of dietary probiotic inclusion on performance, egg shell quality, cecal microflora composition, and tibia traits of laying hens in the late phase of production. **Tropical Animal Health and Production**, 45(4): 1017-1024.
- Abdullah, F. K., Al-Nasser, A. Y., Al-Zenki, S. F., Al-Saffar, A. E., Al-Bahouh, M. E., Mashaly, M. 2012. Effect of adding various organic acids during the feed withdrawal period on *Salmonella* reduction in broiler. **International Journal of Poultry Science**, 11(7): 482-487.
- Abu Tabeekh, M. A. S. 2011. Evaluation of some external and internal egg quality traits of quails reared in Basrah city. **Basrah Journal of Veterinary Research**, 10(2): 78-84.
- Açıkgöz, Z., Bayraktar, H., Altan, Ö. 2011. Effects of formic acid administration in the drinking water on performance, intestinal microflora and carcass contamination in male broilers under high ambient temperature. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**, 24(1): 96-102.
- Adil, S., Banday, T., Bhat, G. A., Mir, M. S., Rehman, M. 2010. Effect of dietary supplementation of organic acids on performance, intestinal histomorphology, and serum biochemistry of broiler chicken. **Veterinary Medicine International**, Volume 2010, Article ID 479485, 1-7.
- Adil, S., Banday, T., Bhat, G. A., Salahuddin, M., Raquib, M., Shanaz, S. 2011. Response of broiler chicken to dietary supplementation of organic acids. **Journal of Central European Agriculture**, 12(3): 498-508.
- Aghazadeh, A. M., TahaYazdi, M. 2012. Effect of butyric acid supplementation and whole wheat inclusion on the performance and carcass traits of broilers. **South African Journal of Animal Science**, 42(3): 241-248.

- Akinola, L. A. F., Sese, B. T. 2012. Performance and body composition of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) fed different dietary nutrients in Nigerian humid tropical environment. **Journal of Animal Science Advances**, 2(11): 907-913.
- Akkoç, N., Şanlıbaba, P., Akçelik, M. 2009. Bakteriyosinler: Alternatif gıda koruyucuları. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 25(1-2): 59-70.
- Akyurek, H., Ozduven, M. L., Okur, A. A., Koc, F., Samli, H. E. 2011. The effects of supplementing an organic acid blend and/or microbial phytase to a corn-soybean based diet fed to broiler chickens. **African Journal of Agricultural Research**, 6(3): 642-649.
- Akyurek, H., Yel, A. 2011. Influence of dietary thymol and carvacrol preparation and/or an organic acid blend on growth performance, digestive organs and intestinal microbiota of broiler chickens. **African Journal of Microbiology Research**, 5(7): 979-984.
- Al-Kassi, A. G., Mohssen, M. A. 2009. Comparative study between single organic acid effect and synergistic organic acid effect on broiler performance. **Pakistan Journal of Nutrition**, 8(6): 896-899.
- Alloui, M. N., Szczurek, W., Świątkiewicz, S. 2013. The usefulness of prebiotics and probiotics in modern poultry nutrition: A review. **Annals of Animal Science**, 13(1): 17-32.
- Alvarez-Cisneros, Y. M., Sáinz Espuñes, T. R., Wachter, C., Fernandez, F. J., Ponce-Alquicira, E. 2011. Enterocins: Bacteriocins with applications in the food industry. **Formatex 2011**. Science against microbial pathogens: communicating current research and technological advances. A. Méndez Vilas (Ed.), p: 1330-1341.
- Anayol, E. 2006. *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* EYL 38 suşunda nisin üretiminin genetik analiz ve konjugal aktarımı. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. 72 sayfa.

- Anonim, 2014a: The chemical database. 2013. The Department of Chemistry at the University of Akron. <http://ull.chemistry.uakron.edu/erd/>
- Anonim, 2014b. <http://www.thepoultrysite.com/articles/2433/control-of-salmonella-in-poultry-nutrition-by-means-of-organic-acids>. Erişim Tarihi: 15.01.2014.
- A.O.A.C. 1997. Official Methods of Analysis. Association of Analytical Chemists, 16th ed. Washington D.C.
- Apata, D. F. 2008. Growth performance, nutrient digestibility and immune response of broiler chicks fed diets supplemented with a culture of *Lactobacillus bulgaricus*. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, 88(7): 1253-1258.
- Arokiyamary, A., Sivakumar, P. K. 2012. Antibacterial spectrum, and mode of action of bacteriocin produced by *Lactobacillus* sp., isolated from traditional dairy products. **International Journal of PharmTech Research**, 4(1): 315-320.
- Ashok, A., Mahipal Reddy, P. 2010. Evaluation of Reproductive traits in three strains of Japanese quail. **Veterinary World**, 3(4): 169-170.
- Aslım, B., Yucel, N., Beyatlı, Y. 2004. Effect of bacteriocin-like substance (BLS) produced by *Streptococcus thermophilus* strains on *Listeria* spp. strains. **Journal of Food Processing Preservation**, 28(3): 241-250.
- Audisio, M.C., Oliver, G., Apella, M.C. 2000. Protective effect of *Enterococcus faecium* J96, a potential probiotic strain, on chicks infected with *Salmonella pullorum*. **Journal of Food Protection**, 63(10):1333-1337.
- Awad, W. A., Ghareeb, K., Abdel-Raheem, S., Böhm, J. 2009. Effects of dietary inclusion of probiotic and synbiotic on growth performance, organ weights, and intestinal histomorphology of broiler chickens. **Poultry Science**, 88(1): 49-55.

- Aydin, A., Pekel, A. Y., Issa, G., Demirel, G., Patterson, P. H. 2010. Effects of dietary copper, citric acid, and microbial phytase on digesta pH and ileal and carcass microbiota of broiler chickens fed a low available phosphorus diet. **The Journal of Applied Poultry Research**, 19(4): 422-431.
- Bahnas, M. S. 2009. Effect of using malic acid on performance of Japanese quail fed optimal and sub-optimal energy and protein levels. **Egyptian Poultry Science**, 29(1): 263-286.
- Bari, M. L., Ukuku, D. O., Kawasaki, T., Inatsu, Y., Isshiku, K., Kawamoto, S. 2005. Combined efficacy of nisin and pediocin with sodium lactate, citric acid, phytic acid, and potassium sorbate and EDTA in reducing the *Listeria monocytogenes* population of inoculated fresh-cut produce. **Journal of Food Protection**, 68(7): 1381-1387.
- Benkerroum, N., Oubel, H., Sandine, W. E. 2003. Effect of nisin on yogurt starter, and on growth and survival of *Listeria monocytogenes* during fermentation and storage of yogurt. **Internet Journal of Food Safety**, 1: 1-5.
- Berge, A. C., Wierup, M. 2012. Nutritional strategies to combat Salmonella in mono-gastric food animal production. **Animal**, 6(4): 557-564.
- Birri, D. J., Brede, D. A., Forberg, T., Holo, H., Nes, I. F. 2010. Molecular and genetic characterization of a novel bacteriocin locus in *Enterococcus avium* isolates from infants. **Applied and Environmental Microbiology**, 76(2): 483-492.
- Bizani, D., Morrissy, J. A. C., Dominguez, A. P. M., Brandelli, A. 2008. Inhibition of *Listeria monocytogenes* in dairy products using the bacteriocin-like peptide cerein 8A. **International Journal of Food Microbiology**, 121(2): 229-233.
- Bonos, E. M., Christaki, E. V., Florou-Paneri, P. C. 2010. Performance and carcass characteristics of Japanese quail as affected by sex or mannan oligosaccharides and calcium propionate. **South African Journal of Animal Science**, 40(3): 173-184.

- Bonos, E. M., Christaki, E., Abraham, A., Soultos, N., Florou-Paneri, P. 2011. The influence of mannanoligosaccharides, acidifiers and their combination on caecal microflora of Japanese quail (*Coturnix japonica*). **Anaerobe**, 17(6): 436-439.
- Bryden, W. L. 2012. Mycotoxin contamination of the feed supply chain: Implications for animal productivity and feed security. **Animal Feed Science and Technology**, 173(1-2): 134-158.
- Cao, G. T., Zeng, X. F., Chen, A. G., Zhou, L., Zhang, L., Xiao, Y. P., Yang, C. M. 2013. Effects of a probiotic, *Enterococcus faecium*, on growth performance, intestinal morphology, immune response and cecal microflora in broiler chickens challenged with *Escherichia coli* K88. **Poultry Science**, 92(11): 2949-2955.
- Carrique-Mas, J. J., Bedford, S., Davies, R. H. 2007. Organic acid and formaldehyde treatment of animal feeds to control Salmonella: Efficacy and masking during culture. **Journal of Applied Microbiology**, 103(1): 88-96.
- Casagrande, M. F., Cardozo, M. V., Beraldo-Massoli, M. C., Boarini, L., Longo, F. A., Paulilo, A. C., Schocken-Iturrino, R. P. 2013. *Clostridium perfringens* in ingredients of poultry feed and control of contamination by chemical treatments. **Journal of Applied Poultry Research**, 22(4): 771-777.
- Caspary, W. F. 1992. Physiology and pathophysiology of intestinal absorption. **American Journal of Clinical Nutrition**, 55(1Suppl): 299S-308S.
- Cegielska-Radziejewska, R., Stuper, K., Szablewski, T. 2013. Microflora and mycotoxin contamination in poultry feed mixtures from western Poland. **Annals of Agricultural and Environmental Medicine**, 20(1): 30-35.
- Cengiz, O., Koksall, B. H., Tatli, O., Sevim, O., Avci, H., Epikmen, T., Beyaz, D., Buyukyoruk, S., Boyacioglu, M., Uner, A., Onol, A. G. 2012. Influence of dietary organic acid blend supplementation and interaction with delayed feed access after hatch on broiler growth performance and intestinal health. **Veterinarni Medicina**, 57(10): 515-528.

- Ceylan, N., Çiftçi, İ., Ildız, F., Söğüt, A. 2003. Etlik piliç rasyonlarına enzim, büyütme faktörü, probiyotik ve organik asit ilavesinin besi performansı ve bağırsak mikroflorasına etkileri. **Tarım Bilimleri Dergisi**, 9(3): 320-326.
- Chanos, P., Williams, D. R. 2011. Anti-listeria bacteriocin-producing bacteria from raw ewe's milk in northern Greece. **Journal of Applied Microbiology**, 110(3): 757-768.
- Chatterjee, S., Chatterjee, S., Lad, S. J., Phansalkar, M. S., Rupp, R. H., Ganguli, B. N. 1992. Mersacidin, a new antibiotic from *Bacillus* fermentation, isolation, purification and chemical characterization. **The Journal of Antibiotics**, 45(6): 6832-6838.
- Chaveerach, P., Keuzenkamp, D. A., Urlings, H. A. P., Lipman, L. J. A., Van Knapen, F. 2002. In vitro study on the effect of organic acids on campylobacter jejuni/coli populations in mixtures of water and feed. **Poultry Science**, 81(5): 621-628.
- Chaveerach, P., Keuzenkamp, D. A., Lipman, L. J. A., Van Knapen, F. 2004. Effect of organic acids in drinking water for young broilers on *Campylobacter* infection, volatile fatty acid production, gut microflora and histological cell changes. **Poultry Science**, 83(3): 330-334.
- Chen, P., Qi, F., Novak, J., Caufield, P.W. 1999. The specific genes for lantibiotic Mutacin II biosynthesis in *Streptococcus mutans* T8 are clustered and can be transferred en bloc. **Applied and Environmental Microbiology**, 69(3): 1356-1360.
- Chen, H. and Hoover, D. G. 2003. Bacteriocins and their food applications. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, 2(3): 82-100.
- Chen, C. Y., Yu, C., Chen, S. W., Chen, B. J., Wang, H. T. 2013. Effect of yeast with bacteriocin from rumen bacteria on growth performance, caecal flora, caecal fermentation and immunity function of broiler chicks. **Journal of Agricultural Science**, 151(2): 287-297.
- Choct, M., 2009. Managing gut health through nutrition. **British Poultry Science**, 50(1): 9-15.

- Chowdhury, A., Malaker, R., Hossain, Md.N., Fakruddin, Md., Noor, R., Ahmed, M.M. 2013. Bacteriocin profiling of probiotic *Lactobacillus* spp. isolated from yoghurt. **International Journal of Pharmaceutical Compounding**, 3(3): 50 - 56.
- Cintas, L. M., Casaus, M. P., Herranz, C., Nes, I. F., Hernández, P. E. 2001. Review: Bacteriocins of lactic acid bacteria. **Food Science and Technology International**, 7(4): 281-305.
- Cole, K., Farnell, M. B., Donoghue, A. M., Stern, N. J., Svetoch E. A., Eruslanov, B. N., Volodina, L. I., Kovalev, Y. N., Perelygin, V. V., Mitsevich, E. V., Mitsevich, I. P., Levchuk, V. P., Pokhilenko, V. D., Borzenkov, V. N., Svetoch, O. E., Kudryavtseva, T. Y., Reyes-Herrera, I., Blore, P. J., Solis de los Santos, F., and Donoghue, D. J. 2006. Bacteriocins reduce campylobacter colonization and alter gut morphology in turkey poult. **Poultry Science**, 85(9): 1570-1575.
- Corduk, M., Ceylan, N., Dede, N., Tel, O .Y. 2008. Effects of novel feed additives on performance, carcass traits and E. coli, aerobic bacteria and yeast counts in broilers. **Archiv für Geflügelkunde**, 72(2): 61-67.
- Cornils, B., Lappe, P. 2012. Dicarboxylic acids, aliphatic. **Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry**, 11: 287-304.
- Cosentino, S., Fadda, M. E., Deplano, M., Melis, R., Pomata, R., Pisano, M. B. 2012. Antilisterial activity of nisin-like bacteriocin-producing *Lactococcus lactis subsp. lactis* isolated from traditional sardinian dairy products. **Journal of Biomedicine and Biotechnology**, Volume 2012, Article ID 376428, 8 pages. doi: 10.1155/2012/376428.
- Crespo, R., Garner, M. M., Hopkins, S. G., Shah, D. H. 2013. Outbreak of *Listeria monocytogenes* in an urban poultry flock. **BMC Veterinary Research**, 9: 204.
- Crump, J. A., Griffin, P. M., Angulo, F. J. 2002. Bacterial contamination of animal feed and its relationship to human foodborne illness. **Clinical Infectious Diseases**, 35(7): 859-865.

- Cui, Y., Zhang, C., Wang, Y., Shi, J., Zhang, L., Ding, Z., Qu, X., Cui, H. 2012. Class IIa bacteriocins: Diversity and new developments. **International Journal of Molecular Science**, 13(12): 16668-16707.
- Czerwiński, J., Højberg, O., Smulikowska, S., Engberg, R. M., Mieczkowska, A. 2010. Influence of dietary peas and organic acids and probiotic supplementation on performance and caecal microbial ecology of broiler chickens. **British Poultry Science**, 51(2): 258-269.
- Czerwiński, J., Højberg, O., Smulikowska, S., Engberg, R. M., Mieczkowska, A. 2012. Effects of sodium butyrate and salinomycin upon intestinal microbiota, mucosal morphology and performance of broiler chickens. **Archives of Animal Nutrition**, 66(2): 102-116.
- Çakır, S., Midilli, M., Erol, H., Şimşek, N., Çınar, M., Altıntaş, A., Alp, H., Altıntaş, L., Cengiz, Ö., Antalya, A. 2008. Use of combined probiotic-prebiotic, organic acid and avilamycin in diets of Japanese quails. **Revue de Médecine Vétérinaire**, 159(11): 565-569.
- Çelikkilek, A. 2008. Broyler yemlerine organik asit katılmasının besi performansı ve ince bağırsak mikrobiyolojisi üzerine etkileri. Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Doktora Tezi. 43 sayfa.
- Davies, R. H., Wales, A. D. 2010. Investigations into Salmonella contamination in poultry feedmills in the United Kingdom. **Journal of Applied Microbiology**, 109(4): 1430-1440.
- Denev, S.A. 2006. Effect of different growth promoters on cecal microflora and performance of broiler chickens. **Bulgarian Journal of Agricultural Science**, 12: 461-474.
- Dibner, J. J., Buttin, P. 2002. Use of organic acids as a model to study the impact of gut microflora on nutrition and metabolism. **The Journal of Applied Poultry Research**, 11(4): 453-463.

- Dimov, S., Ivanova, P., Harizanova, N. 2005. Genetics of bacteriocins biosynthesis by lactic acid bacteria. **Biotechnology and Biotechnology Equipment**, 19(sup2): 4-10.
- Dortu, C., Huch, M., Holzaphel, W. H., Franz, C. M. A. P., Thonart, P. 2008. Anti-listerial activity of bacteriocin-producing *Lactobacillus curvatus* CWBI-B28 and *Lactobacillus sakei* CWBI-B1365 on raw beef and poultry meat. **Letters in Applied Microbiology**, 47(6): 581-586.
- Dudley, M. A., Wykes, L. J., Dudley, A. W., Burrin, D. G., Nichols, B. L., Rosenberger, J., Jahoor, F., Heird, W. C., Reeds, P. J. 1998. Parenteral nutrition selectively decreases protein synthesis in the small intestine. **American Journal of Physiology Gastrointestinal and Liver Physiology**, 274(1): G131-G137.
- EFSA. 2008. Microbiological risk assessment in feedingstuffs for food-producing animals scientific opinion of the panel on biological hazards. **The EFSA Journal**, 720: 1-84.
- EFSA. 2011. The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2009. **The EFSA Journal**, 9(3): 2090 [378pp.].
- Egan, M. B., Raats, M. M., Grubb, S. M., Eves, A., Lumbersi, M. L., Dean, M. S., Adams, M. R. 2007. A review of food safety and food hygiene training studies in the commercial sector. **Food Control**, 18(10): 1180-1190.
- Enan, G. 2006. Behaviour of *Listeria monocytogenes* LMG 10470 in poultry meat and its control by the bacteriocin plantaricin UG 1. **International Journal of Poultry Science**, 5(4): 355-359.
- Ennahar, S., Sashihara, T., Sonomoto, K., Ishizaki, A. 2000. ClassIIa bacteriocins: Biosynthesis, structure and activity. **FEMS Microbiology Reviews**, 24(1): 85-106.
- Erdoğan, Z. 1995. Broyler rasyonlarında probiyotik ve zinc bacitracin kullanımı. (Doktora Tezi) Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Hayvan Besleme Ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara,70 sayfa.

- Erener, G., Ocak, N., Özdaş, A. 2001a. Stabilize Rumen ekstratının japon bıldırcınlarının (*Coturnix coturnix japonica*) büyüme performansı üzerine etkisi. **Hayvansal Üretim**, 42(1): 1-7.
- Erener, G., Sarıççek, B. Z., Özdaş, A. 2001b. Bıldırcın büyütme yemine değişik düzeylerde organik asit karışımı ilavesinin besi performansı ile bağırsak içeriği pH'sı üzerine etkileri. **Tarım Bilimleri Dergisi**, 7(1): 147-150.
- Erkmen, O. 2011. Basic Methods for The Microbiological Analysis of Foods. Second edition, VI+564 s. ISBN 978-605-133-074-7.
- Fajardo, P., Pastrana, L., Méndez, J., Rodríguez, I., Fuciños, C., Guerra, N. P. 2012. Effects of feeding of two potentially probiotic preparations from lactic acid bacteria on the performance and faecal microflora of broiler chickens. **The Scientific World Journal**, Volume 2012, Article ID 562635, 9 pages.
- Fallah, R., Rezaei, H. 2013. Effect of dietary prebiotic and acidifier supplementation on the growth performance, carcass characteristics and serum biochemical parameters of broilers. **Journal of Cell and Animal Biology**, 7(2): 21-24.
- FAO, IFIF. 2010. Good practices for the feed industry – Implementing the Codex Alimentarius Code of Practice on Good Animal Feeding. FAO Animal Production and Health Manual No: 9, s. 79, Rome.
- Fatima, D., Mebrouk, K. 2013. Characterization and determination of the factors affecting anti-listerial bacteriocins from *Lactobacillus plantarum* and *Pediococcus pentosaceus* isolated from dairy milk products. **African Journal of Food Science**, 7(2): 35-44.
- Fazilat, H., Kheiri, F., Faghani, M. 2014. Effects of using commercial GLOBACID® acidifier supplementation on growth performance and some haematological parameters in Japanese quail (*Coturnix japonica*). **Research Opinions in Animal & Veterinary Sciences**, 4(11): 622-625.
- FEFANA. 2014. Organic Acids in Animal Nutrition. **Fefana Publication**, Brussel, Belgium. ISBN 978-2-9601289-2-5.

- Fernández, M. V., Jagus, R. J., Mugliaroli, S. L. 2014. Effect of combined natural antimicrobials on spoilage microorganisms and *Listeria innocua* in whey cheese “Ricotta”. **Food Bioprocess Technology**, 7(9): 2528-2537.
- Fernández-Rubio, C., Ordóñez, C., Abad-González, J., Garcia-Gallego, A., Pilar Honrubia, M., Jose Mallo, J., Balaña-Fouce, R. 2009. Butyric acid-based feed additives help protect broiler chickens from Salmonella Enteritidis infection. **Poultry Science**, 88(5): 943-948.
- Fuller, R. 1989. A Review. Probiotics in man and animals. **The Journal of Applied Bacteriology**, 66(5): 365-378.
- Gabriel, I., Lessire, M., Mallet, S., Guillot, J. F. 2006. Microflora of the digestive tract: Critical factors and consequences for poultry. **World's Poultry Science Journal**, 62: 499-511.
- Gaggia, F., Mattarelli, P., Biavati, B. 2010. Probiotics and prebiotics in animal feeding for safe food production. **International Journal of Food Microbiology**, 141(Suppl.1): S15-28.
- García, M. J., Ruiz, F., Asurmendi, P., Pascual, L., Barberis, L. 2015. Bacteriocin producing Lactobacilli strains as a biological strategy to control Listerial growth. **International Journal of Microbiology and Advanced Immunology**, 3(2): 60-64.
- Gheisari, A. A., Heidari, M., Kermanshahi, R. K., Togiani, M., Saraeian, S. 2007. Effect of dietary supplementation of protected organic acids on ileal microflora and protein digestibility in broiler chicken. **World Poultry Science Association, Proceedings of the 16th European Symposium on Poultry Nutrition**, August 26-30, Strasbourg, France.
- Ghasemi, H. A., Salamat, H. A., Hajkhodadadi, I., Farahani, A. H. K. 2014. Effects of dietary organic acid blend supplementation on performance, intestinal morphology and antibody-mediated immunity in broiler chickens. **Acta Advances in Agricultural Sciences**, 2(10): 64-74.

- Ghazalah, A. A., Atta, A. M., Kout Elkloub, M. EL., Moustafa, Riry, F. H., Shata. 2011. Effect of dietary supplementation of organic acids on performance, nutrients digestibility and health of broiler chicks. **International Journal of Poultry Science**, 10(3): 176-184.
- Ghosh, H. K., Halder, G., Samanta, G., Paul, S. K., Pyne, S. K. 2007. Effect of dietary supplementation of organic acid and mannan oligosaccharide on the performance and gut health of Japanese Quail (*Coturnix coturnix japonica*). **Asian Journal of Poultry Science**, 1(1): 1-7.
- Giannenas, I., Papanephytou, C. P., Tsalie, E., Pappas, I., Triantafillou, E., Tontis, D., Kontopidis, G. A. 2014. Dietary supplementation of benzoic acid and essential oil compounds affects buffering capacity of the feeds, performance of turkey poult and their antioxidant status, pH in the digestive tract, intestinal microbiota and morphology. **Asian Australasian Journal of Animal Science**, 27(2): 225-236.
- Glass, K. A., McDonnell, L. M., VonTayson, R., Wanless, B., Badvela, M. 2013. Inhibition of *Listeria monocytogenes* by propionic acid-based ingredients in cured deli-style turkey. **Journal of Food Protection**, 76(12): 2074-2078.
- Götz, F., Perconti, S., Popella, P., Werner, R., Schlag, M. 2014. Epidermin and gallidermin: Staphylococcal lantibiotics. **International Journal of Medical Microbiology**, 304(1): 63-71.
- Grilli, E., Messina, M. R., Catelli, E., Morlacchini, M., Piva, A. 2009. Pediocin A improves growth performance of broiler challenged with *Clostridium perfringens*. **Poultry Science**, 88(10): 2152-2158.
- Guder, A., Wiedemann, I., Sahl, H. G. 2000. Posttranslationally modified bacteriocins—the lantibiotics. **Biopolymers**, 55(1): 62-73.
- Gunal, M., Yayli, G., Kaya, O., Karahan, N., Sulak, O. 2006. The effects of antibiotic growth promoter, probiotic or organic acid supplementation on performance, intestinal microflora and tissue of broilers. **International Journal of Poultry Science**, 5(2): 149-155.

- Guo, Y., Jia, G., Yu, Z., Zhang, R. 2012. Effects of bacteriocin-like substance on performances and egg quality of laying hens. **Journal of Animal and Veterinary Advances**, 11(13): 2276-2279.
- Hamed, D. M., Hassan, A. M. A. 2013. Acid supplementation to drinking water and their effects of Japanese quails experimentally challenged with *Salmonella enteritidis*. **Research in Zoology**, 3(1): 15-22.
- Han, E. J., Lee, N. K., Choi, S. Y., Paik, H. D. 2013. Short communication: Bacteriocin KC24 produced by *Lactococcus lactis* KC24 from kimchi and its antilisterial effect in UHT milk. **Journal of Dairy Science**, 96(1): 101-104.
- Hartog, J. 2003. Feed for Food: HACCP in the animal feed industry. **Food Control**, 14(2): 95-99.
- Hashemi, S. R., Zulkifli, I., Davoodi, H., Zunita, Z., Ebrahimi, M. 2012. Growth performance, intestinal microflora, plasma fatty acid profile in broiler chickens fed herbal plant (*Euphorbia hirta*) and mix of acidifiers. **Animal Feed Science and Technology**, 178(3-4): 167-174.
- Hassan, H. M. A., Mohamed, M. A., Youssef, A. W., Hassan, E. R. 2010. Effect of using organic acids to substitute antibiotic growth promoters on performance and intestinal microflora of broilers. **Asian-Australasian Journal of Animal Science**, 23(10): 1348-1353.
- Hassanzadazar, H., Ehsani, A., Mardani, K. 2014. Antibacterial activity of *Enterococcus faecium* derived from Koopeh cheese against *Listeria monocytogens* in probiotic ultra-filtrated cheese. **Veterinary Research Forum**, 5(3): 169-175.
- Hemid, A. E. A., Abd El- Gawad, A. H., El-Wardany, I., El-Daly, Eman F., Abd El- Azeem, Nafisa A. 2010. Alleviating effect of some environmental stress factors on productive performance in Japanese quail 2. Laying performance. **World Journal of Agricultural Science**, 6(5): 517-524.

- Hernández, F., García, V., Madrid, J., Orengo, J., Catalá, P. and Megías, M. D. 2006. Effect of formic acid on performance, digestibility, intestinal histomorphology and plasma metabolite levels of broiler chickens. **British Poultry Science**, 47(1): 50-56.
- Higgins, S. E., Higgins, J. P., Wolfenden, A. D., Henderson, S. N., Torres-Rodriguez, A., Tellez, G., Hargis, B. 2008. Evaluation of a *Lactobacillus*-based probiotic culture for the reduction of *Salmonella enteritidis* in neonatal broiler chicks. **Poultry Science**, 87(1): 27-31.
- Houshmand, M., Azhar, K., Zulkifli, I., Bejo, M. H., Kamyab, A. 2011. Effects of nonantibiotic feed additives on performance, nutrient retention, gut pH, and intestinal morphology of broilers fed different levels of energy. **The Journal of Applied Poultry Research**, 20(2): 121-128.
- Housmand, M., Azhar, K., Zulkifli, I., Bejo, M. H., Kamyab, A. 2012. Effects of non-antibiotic feed additives on performance, immunity and intestinal morphology of broiler fed different levels of protein. **South African Journal of Animal Science**, 42(1): 22-32.
- Huyghebaert, G., Ducatelle, R., Van Immerseel, F. 2011. An update on alternatives to antimicrobial growth promoters for broilers. **The Veterinary Journal**, 187(2): 182-188.
- Islam, M. Z., Khandaker, Z. H., Chowdhury, S. D., Islam, K. M. S. 2008. Effect of citric acid and acetic acid on the performance of broilers. **Journal of the Bangladesh Agricultural University**, 6(2): 315-320.
- Jia, C., Jukes, D. 2013. The national food safety control system of China – A systematic review. **Food Control**, 32(1): 236-245.
- Jiménez-Díaz, R., Ruiz-Barba, J. L., Cathcart, D. P., Holo, H., Nes, I. F., Sletten, K. H., Warner, P. J. 1995. Purification and partial amino acid sequence of Plantaricin S, a bacteriocin produced by *Lactobacillus plantarum* LPCO10, the activity of which depends on the complementary action of two peptides. **Applied and Environmental Microbiology**, 61(12): 4459-4463.

- Jones, F. T., Richardson, K. E. 2004. Salmonella in commercially manufactured feeds. **Poultry Science**, 83(3): 384-391.
- Jones, F. T., 2011. A review of practical Salmonella control measures in animal feed. **The Journal of Applied Poultry Research**, 20(1): 102-113.
- Jothi, V. V., Anandapandian, K. T. K., Shankar, T. 2012. Bacteriocin production by probiotic bacteria from curd and its field application to poultry. **Archives of Applied Science Research**, 4(1): 336-347.
- Józefiak, D., Sip, A., Kaczmarek, S., Rutkowski, A. 2010. The effects of *Carnobacterium divergens* AS7 bacteriocin on gastrointestinal microflora in vitro and on nutrient retention in broiler chickens. **Journal of Animal and Feed Sciences**, 19: 460-467.
- Józefiak, D., Sip, A., Rawski, M., Steiner, T., Rutkowski, A. 2011. The dose response effects of liquid and lyophilized *Carnobacterium divergens* AS7 bacteriocin on the nutrient retention and performance of broiler chickens. **Journal of Animal and Feed Sciences**, 20(1): 401-411.
- Józefiak, D., Sip, A., Rutkowski, A., Rawski, M., Kaczmarek, S., Wołuń-Cholewa, M., Engberg, R. M., Højberg, O. 2012. Lyophilized *Carnobacterium divergens* AS7 bacteriocin preparation improves performance of broiler chickens challenged with *Clostridium perfringens*. **Poultry Science**, 91(8): 1899-1907.
- Józefiak, D., Kierończyk, B., Juśkiewicz, J., Zduńczyk, Z., Rawski, M., Długosz, J., Sip, A., Højberg, O. 2013. Dietary nisin modulates the gastrointestinal microbial ecology and enhances growth performance of the broiler chickens. **Plos One**, 8(12): 1-11.
- Józefiak, D., Sip, A. 2013. Bacteriocins in poultry nutrition – a review. **Annals of Animal Science**, 13(3): 449-462.
- Karademir, G., Karademir, B., 2003. Yem katkı maddesi olarak kullanılan biyoteknolojik ürünler (Derleme). **Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi**, 43 (1): 61-74.

- Kayang, B. B., Vignal, A., Inoue-Muroyama, M., Miwa, M., Monvoisin, J. L., Ito, S., Minvielle, F. 2004. A first-generation microsatellite linkage map of the Japanese quail. **Animal Genetics**, 35(3): 195-200.
- Kecerová, K., Pristaš, P., Javorský, P. 2004. Bacteriocin production and sensitivity. **Folia Microbiologica**, 49(2), 172-174.
- Keser, O., Bilal, T. 2010. İnülinin kanatlı beslemede kullanılması. **Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi**, 16(4): 685-695.
- Kettering, J. K., Malabarba, A., Vékey, K., Cavalleri, B. 1990. Sequence determination of actagardine, a novel lantibiotic, by homonuclear 2D NMR spectroscopy. **The Journal of Antibiotics**, 43(9): 1082-1088.
- Khan, R. U., Naz, S. 2013. The applications of probiotics in poultry production. **World's Poultry Science Journal**, 69: 621-632.
- Kjos, M., Borrero, J., Opsata, M., Birri, D. J., Holo, H., Cintas, L. M., Snipen, L., Hernández, P. E., Nes, I. F., Diep, D. B. 2011a. Target recognition, resistance, immunity and genome mining of class II bacteriocins from Gram-positive bacteria. **Microbiology**, 157(12): 3256-3267.
- Kjos, M., Nes, I. F., Diep, D. B. 2011b. Mechanisms of resistance to bacteriocins targeting the mannose phosphotransferase system. **Applied and Environmental Microbiology**, 77(10): 3335-3342.
- Klaenhammer, T. R. 1993. Genetics of bacteriocins produced by lactic acid bacteria. **FEMS Microbiology Reviews**, 12(1-3): 39-85.
- Knap, I., Kehlet, A. B., Bennedsen, M., Mathis, G. F., Hofacre, C. L., Lumpkins, B. S., Jensen, M. M., Raun, M., and Lay, A. 2011. *Bacillus subtilis* (DSM17299) significantly reduces *Salmonella* in broilers. **Poultry Science**, 90(8): 1690-1694.
- Konosonoka, I. H., Jemeljavons, A., Osmane, B., Ikauniece, D., Gulbe, G. 2012. Incidence of *Listeria* spp. in dairy cows feed and raw milk in Latvia. **ISRN Veterinary Science**, Volume 2012, Article ID 435187, 5 pages.

- Kopecký, J., Hrnčár, C., Wis, J. 2012. Effect of organic acids supplement on performance of broiler chickens. **Animal Sciences and Biotechnologies**, 45(1): 51-54.
- Kos, B., Beganović, J., Jurašić, L., Švađumović, M., Leboš Pavunc, A., Uroić, K., Šušković, J. 2011. Coculture-inducible bacteriocin biosynthesis of different probiotic strains by dairy starter culture *Lactococcus lactis*. **Mljekarstvo**, 61(4): 273-282.
- Koyuncu, S., Andersson, M. G., Löfström, C., Skandamis, P. N., Gounadaki, A., Zentek, J., Häggblom, P. 2013. Organic acids for control of Salmonella indifferent feed materials. **BMC Veterinary Research**, 9: 81.
- Kozak, W., Bardowski, J., Dobrzański, W. T. 1977. Lacstrepcin- a bacteriocin produced by Streptococcus lactis. **Bulletin de l'Académie polonaise des sciences. Série des sciences biologiques**, 25(4): 217-221.
- Král, M., Angelovičová, M., Mrázová, Ľ. 2012. Application of probiotics in poultry production. **Animal Science and Biotechnologies**, 45(1): 55-57.
- Král, M., Angelovičová, M., Alfaig, E., Bučko, O., Walczycka, M. 2014. Influence of *Bacillus subtilis* and acetic acid on Cobb500 intestinal microflora. **Animal Science and Biotechnologies**, 47(2): 22-25.
- Langhout, D. J., Schutte, J. B., Van, L. P., Wiebenga, J., Tamminga, S. 1999. Effect of dietary high and low methylated citrus pectin on the activity of the ileal microflora and morphology of small intestinal wall of broiler chicks. **British Poultry Science**, 40: 340-347.
- Larsen, A. G., Vogensen, F. K., Josephsen, J. 1993. Antimicrobial activity of lactic acid bacteria isolated from sour doughs: purification and characterization of bavaricin A, a bacteriocin produced by *Lactobacillus bavaricus* MI401. **Journal of Applied Bacteriology**, 75(2): 113-122.
- Lauková, A., Guba, P., Nemcová, R., Vasilková, Z. 2003. Reduction of *Salmonella* in gnotobiotics Japanese quails caused by the Enterocin-A producing EK13 strain of *Enterococcus faecium*. **Veterinary Research Communications**, 27(4): 275-280.

- Lauková, A., Turek, P. 2011. Effect of enterocin 4231 in Slovak fermented salami Púchov after its experimental inoculation with *Listeria innocua* Li1. **Acta Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria**, 10(4): 423-431.
- Lauková, A., Stropfová, V., Plachá, I., Čobanová, K., Faix, S., Simonová, M.P. 2015. Beneficial effect of enterocin M-producing, probiotic strain *Enterococcus faecium* AL41 in model experiment with hens. **Global Journal of Animal Scientific Research**, 3(1): 206-213.
- Lee, K. W., Lee, S. K., Lee, B. D. 2006. *Aspergillus oryzae* as probiotic in poultry – A review. **International Journal of Poultry Science**, 5(1): 1-3.
- Leeson, S., Namkung, H., Antongiovanni, M., Lee, E. H. 2005. Effect of butyric acid on the performance and carcass yield of broiler chickens. **Poultry Science**, 84(9): 1418-1422.
- Lide, D.R. ed., CRC Handbook of Chemistry and Physics, Internet Version 2005, <<http://www.hbcpnetbase.com>>, **CRC Press, Boca Raton, FL**.
- Lim, J. H., Kim, S. D. 2009. Selection and characterization of the bacteriocin-producing bacterium, *Bacillus subtilis* BP6 isolated from chicken gut against *Salmonella gallinarum* causing fowl-typhus. **Journal of the Korean Society for Applied Biological Chemistry**, 52(1): 80-87.
- Line, J. E., Svetoch, E. A., Eruslanov, B. V., Pereygin, V. V., Mitsevich, E. V., Mitsevich, I. P., Levchuk, V. P., Svetoch, O. E., Seal, B. S., Siragusa, G. R., Stern, N. J. 2008. Isolation and purification of enterocin E-760 with broad antimicrobial activity against gram-positive and gram-negative bacteria. **Antimicrobial Agents and Chemotherapy**, 52(3): 1094-1100.
- Loh, T. C., Thanh, N. T., Foo, H. L., Hair-Bejo, M., Azhar, B. K. 2010. Feding of different levels of metabolite combinations produced by *Lactobacillus plantarum* on growth performance, fecal microflora, volatile fatty acids and villi height in broilers. **Animal Science Journal**, 81(2): 205-214.

- Loh, T. C., Choe, D. W., Foo, H. L., Sazili, A. Q., Bejo, M. H. 2014. Effects of feeding different postbiotic metabolite combinations produced by *Lactobacillus plantarum* strains on egg quality and production performance, faecal parameters and plasma cholesterol in laying hens. **BMC Veterinary Research**, 10: 149.
- Lohans, C. T., Vederas, J. C. 2012. Development of class IIa bacteriocins as therapeutic agents. **International Journal of Microbiology**, Volume 2012, Article ID 386410, 13 pages.
- Lopez-Pedrosa, J. M., Torres, M. I., Fernandez, M. I., Rios, A., Gil, A. 1998. Severe malnutrition alters lipid composition and fatty acid profile of small intestine in newborn piglets. **The Journal of Nutrition**, 128(2): 224-233.
- Maciorowski, K. G., Herrera, P., Kundering, M. M., Ricke, S. C. 2006. Animal feed production and contamination by foodborne salmonella. **Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit**, 1(2006): 197-209.
- Maciorowski, K. G., Herrera, P., Jones, F. T., Pillai, S. D., Ricke, S. C. 2007. Effects on poultry and livestock of feed contamination with bacteria and fungi. **Animal Feed Science and Technology**, 133(1-2): 109-136.
- Mahdavi, R., Torki, M., 2009. Study on usage period of dietary protected butyric acid on performance, carcass characteristics, serum metabolite levels and humoral immune response of broiler chickens. **Journal of Animal and Veterinary Advances**, 8(9): 1702-1709.
- Mahmoudi, R., Tajik, H., Ehsani, A., Zare, P. 2012. Physicochemical and hygienic effects of *Lactobacillus acidophilus* in Iranian white cheese. **Veterinary Research Forum**, 3(3): 193-197.
- Malheiros, P. S., Sant'Anna, V., Barbosa, M. S., Brandelli, A., Melo Franco, B. D. G. 2012. Effect of liposome-encapsulated nisin and bacteriocin-like substance P34 on *Listeria monocytogenes* growth in Minas frescal cheese. **International Journal of Food Microbiology**, 156(3): 272-277.

- Mantovani, H. C., Cruz, A. M. O., Paiva, A. D. 2011. Bacteriocin activity and resistance in livestock pathogens. **Formatex 2011**. Science against microbial pathogens: communicating current research and technological advances. A. Méndez Vilas (Ed.), p: 853-863.
- Marciňáková, M., Lauková, A., Simonová, M., Strompfová, V., Koréneková, B., Nad', P. 2008. A new probiotic and bacteriocin-producing strain of *Enterococcus faecium* EF9296 and its use in grass ensiling. **Czech Journal of Animal Science**, 53(8): 336-345.
- Marin, C., Balasch, S., Vega, S., Lainez, M. 2011. Sources of Salmonella contamination during broilerproduction in Eastern Spain. **Preventive Veterinary Medicine**, 98(1): 39-45.
- Mazmanoğlu, G. 2008. Etlik piliç yemlerine antibiyotik, esansiyel yağ karışımı ve organik asit katılmasının performans, organ ağırlıkları ve kan parametreleri üzerine etkileri. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Doktora Tezi. 95 sayfa.
- McAuliffe, O., Ross, R. P., Hill, C. 2001. Lantibiotics: structure, biosynthesis and mode of action. **FEMS Microbiology Reviews**, 25(3): 285-308.
- Menconi, A., Reginatto, A. R., Londero, A., Pumford, N. R., Morgan, M., Hargis, B. M., Tellez, G. 2013. Effect of organic acids on Salmonella typhimurium infection in broiler chickens. **International Journal of Poultry Science**, 12 (2): 72-75.
- Merkley, J. W. 1985. Probiotics supplementation of broiler diets and RTC carcass yields. **Poultry Science**, 64(Suppl 1): 145 (Abst.).
- Molinos, A. C., Abriouel, H., Omar, N. B., Valdivia, E., López, R. L., Maqueda, M., Cañamero, M. M., Gálvez, A. 2005. Effect of immersion solutions containing Enterocin AS-48 on *Listeria monocytogenes* in vegetable foods. **Applied Environmental Microbiology**, 71(12):7781-7787.

- Molla, B, Sterman, A., Mathews, J., Artuso-Ponte, V., Abley, M., Farmer, W., Rajala-Schultz, P., Morgan Morrow, W. E. 2010. *Salmonella enterica* in commercial swine feed and subsequent isolation of phenotypically and genotypically related strains from fecal samples. **Applied and Environmental Microbiology**, 76(21): 7188-7193.
- Morey, A., Bowers, J. W. J., Bauermeister, L. J., Singh, M., Huang, T. S., McKee, S. R. 2014. Effect of salts of organic acids on *Listeria monocytogenes*, shelf life, meat quality, and consumer acceptability of beef frankfurters. **Journal of Food Science**, 79(1): M54-M60.
- Mørtvedt, C. I., Nissen-Meyer, J., Sletten, K., Nes, I. F. 1991. Purification and amino acid sequence of lactocin S, a bacteriocin produced by *Lactobacillus sake* L45. **Applied and Environmental Microbiology**, 57(6): 1829-1834.
- Murry, Jr, A. C., Hinton, Jr, A., Morrison, H. 2004. Inhibition of growth of *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium*, and *Clostridia perfringens* on chicken feed media by *Lactobacillus salivarius* and *Lactobacillus plantarum*. **International Journal of Poultry Science**, 3(9): 603-607.
- Murtaza, M. A., Shahid, M., Hafiz, I., Mueen-ud-Din, G. 2012. Characterization of bacteriocin produced by *Lactococcus lactis ssp. lactis*. International Conference on Ecological, Environmental and Biological Sciences (ICEEBS'2012) Jan. 7-8, 2012 Dubai, 446-449.
- Musikasang, H., Sohsomboon, N., Tani, A., Maneerat, S. 2012. Bacteriocin-producing lactic acid bacteria as a probiotic potential from Thai indigenous chickens. **Czech Journal of Animal Science**, 57(3): 137-149.
- Naseri, K. G., Rahimi, S., Khaki, P. 2012. Comparison of the effects of probiotic, organic acid and medicinal plant on *Camphylobacter jejuni* challenged broiler chickens. **Journal of Agricultural Science and Technology**, 14 (Suppl): 1485-1496.
- Neal-McKinney, J. M., Lu, X., Duong, T., Larson, C. L., Call, D. R., Shah, D. H., Konkel, M. E. 2012. Production of organic acids by probiotic *Lactobacilli* can be used to reduce pathogen load in poultry. **Plos One**, 7(9): 1-11.

- Nes, I. F., Yoon, S. S., Diep, D. B. 2007. Ribosomally synthesized antimicrobial peptides (bacteriocins) in lactic acid bacteria: A review. **Food Science and Biotechnology**, 16(5): 675-690.
- Nir, İ., Şenköylü, N. 2000. Kanathılar İçin Sindirimi Destekleyen Yem Katkı Maddeleri. ISBN 975-93691-0-9, 213 sayfa.
- Nissen-Meyer, J., Rogne, P., Oppedgård, C., Haugen, H. S., Kristiansen, P. E. 2009. Structure-function relationships of the non-lanthionine-containing peptide (class II) bacteriocins produced by gram-positive bacteria. **Current Pharmaceutical Biotechnology**, 10(1): 19-37.
- NRC. 1994. Nutrient Requirements of Poultry. National Academy Press, Washington D. C.
- Ocak, N., Erener, G., Altop, A., Kop, C. 2009. The effect of malic acid on performance and some digestive tract traits of Japanese quails. **The Journal of Poultry Science**, 46(1): 25-29.
- Ogunbanwo, S. T., Sanni, A. I., Onilude, A. A. 2004. Influence of bacteriocin in the control of Escherichia coli infection of broiler chickens in Nigeria. **World Journal of Microbiology & Biotechnology**, 20(1): 51-56.
- Olnood, C., Beski, S., Choct, M., Iji, P. 2015a. Novel probiotics: Their effects on growth performance, gut development, microbial community and activity of broiler chickens. **Animal Nutrition**, 1(3): 184-191.
- Olnood, C. G., Beski, S. S. M., Iji, P. A., Choct, M. 2015b. Delivery routes for probiotics: Effects on bird performance, intestinal morphology, and gut microflora. **Animal Nutrition**, 1(3): 192-202.
- Oman, T. J., Boettcher, J. M., Wang, H., Okalibe, X. N., van der Donk, W. A. 2011. Sublancin is not a lantibiotic but an S-linked glycopeptide. **Nature Chemical Biology**, 7(2): 78-80.

- Osés, S. M., Diez, A. M., Gómez, E. M., Wilchez-Pérez, D., Luning, P. A., Jaime, I., Rovira, J. 2015. Control of *Escherichia coli* and *Listeria monocytogenes* in suckling-lamb meat evaluated using microbial challenge tests. **Meat Science**, 110: 262-269.
- Ozduven, M. L., Samli, H. E., Okur, A. A., Koc, F., Akyurek, H., Senkoylu, N. 2009. Effects of mannanoligosaccharide and/or organic acid mixture on performance, blood parameters and intestinal microbiota of broiler chicks. **Italian Journal of Animal Science**, 8(4): 595-602.
- Özkan, K., Açıkgöz, Z. 2007. Kanatlı Kümes Hayvanlarının Beslenmesi. Hasad Yayıncılık, 224 sayfa. İstanbul.
- Pan, D., Yu, Z. 2014. Intestinal microbiome of poultry and its interaction with host and diet. **Gut Microbes**, 5(1): 108-119.
- Papatsiros, V. G., Christodouloupolos, G. 2011. The use of organic acids in rabbit farming. **Online Journal of Animal and Feed Research**, 1(6): 434-438.
- Parada, J. L., Caron, C. R., Medeiros, A. B., Soccol, C. R. 2007. Bacteriocins from Lactic Acid Bacteria: purification, properties and use as biopreservatives. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, 50(3): 521-542.
- Paramithiotis, S., Pappa, A. M., Drosinos, E. H., Zoiopoulos, P. E. 2009. Microbiological, physico-chemical and safety parameters of cereal-based animal diets. **Quality Assurance and Safety of Crops and Foods**, 1(3): 170-178.
- Parisot, J., Carey, S., Breukink, E., Chan, W. C., Nabad, A., Bonev, B. 2008. Molecular mechanism of target recognition by subtilin, a class I lanthionine antibiotic. **Antimicrobial Agents and Chemotherapy**, 52(2): 612-618.
- Park, Y. K., Monaco, M. M., Donovan, S. M. 1998. Delivery of total parenteral nutrition (TPN) via umbilical catheterization: development of a piglet model to investigate therapies to improve gastrointestinal structure and enzyme activity during TPN. **Biology of the Neonate**, 73(5): 295-305.

- Paul, S. K., Halder, G., Mondal, M. K., Samanta, G. 2007. Effect of organic acid salt on the performance and gut health of broiler chicken. **Journal of Poultry Science**, 44(4): 389-395.
- Pervez, R., Sajid, A. 2011. Effect of feed additives on the performance of broilers. **ARPN Journal of Agricultural and Biological Science**, 6(9): 66-71.
- Pestka, J. J., Casale, W. L., 1990. Naturally occurring fungal toxins. In: Simmons, M. S., Nriagu, J. eds. Food Contamination from Environmental Sources. Wiley, New York. P: 613-638.
- Peyman, F., Yahya, E., Habib, A. S., Naser, M. S., Alireza, A. 2014. Effects of organic acids supplement on performance and gut parameters in male Japanese quail (*Coturnix coturnix*). **Biological Forum – An International Journal**, 6(2): 127-134.
- Pirgozliev, V., Murphy, T. C., Owens, B., George, J., McCann, M. E. E. 2008. Fumaric and sorbic acid as additives in broiler feed. **Research in Veterinary Science**, 84(3): 387-394.
- Portrait, V., Gendron-Gaillard, S., Cottenceau, G., Pons, A. M. 1999. Inhibition of pathogenic *Salmonella enteritidis* growth mediated by *Escherichia coli* microcin J25 producing strains. **Canadian Journal of Microbiology**, 45(12): 988-994.
- Qi, F., Chen, P., Caufield, P. W. 1999. Purification of mutacin III from group III *Streptococcus mutans* UA787 and genetic analyses of mutacin III biosynthesis genes. **Applied and Environmental Microbiology**, 65(9): 3880-3887.
- Randall, M. and Bolla, G. 2008. Raising Japanese Quail. Prime Fact, 602, Second edition, p: 1-5.
- Rezaeipour, V., Fononi, H., Irani, M. 2012. Effects of dietary L-threonine and *Saccharomyces cerevisiae* on performance, intestinal morphology and immune response of broiler chickens. **South African Journal of Animal Science**, 42(3): 266-273.

- Ricke, S. C. 2003. Perspectives on the use of organic acids and short chain fatty acids as antimicrobials. **Poultry Science**, 82(4): 632-639.
- Rinttilä, T., Apajahalti, J. 2013. Intestinal microbiota and metabolites – Implications for broiler chicken health and performance. **Journal of Applied Poultry Research**, 22(3): 647-658.
- Rogers, L. A., 1928. The inhibiting effect of *Streptococcus lactis* on *Lactobacillus bulgaricus*. **Journal of Bacteriology**, 16(5): 321-325.
- Ross, K. F., Ronson, C. W., Tagg, J. R. 1993. Isolation and characterization of the lantibiotic Salivaricin A and its structural gene salA from *Streptococcus salivarius* 20P3. **Applied and Environmental Microbiology**, 59(7): 2014-2021.
- Russell, J. B., Mantovani, H. C. 2002. The bacteriocins of ruminal bacteria and their potential as an alternative to antibiotics. **Journal of Molecular Microbiology and Biotechnology**, 4(4): 347-355.
- Ruiz, A., Williams, S. K., Djeri, N., Hinton Jr., A., Rodrick, G. E. 2009. Nisin, rosemary, and ethylenediaminetetraacetic acid affect the growth of *Listeria monocytogenes* on ready-to-eat turkey ham stored at four degrees Celsius for sixty-three days. **Poultry Science**, 88(8): 1765-1772.
- Sacakli, P., Sehu, A., Ergün, A., Genc, B., Selcuk, Z. 2006. The effect of phytase and organic acid on growth performance, carcass yield and tibia ash in quails fed diets with low levels of non-phytate phosphorus. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**, 19(2): 198-202.
- Sahl, H. G., Bierbaum, G. 1998. Lantibiotics: biosynthesis and biological activities of uniquely modified peptides from Gram-positive bacteria. **Annual Review of Microbiology**, 52: 41-79.
- Salim, H. M., Kang, H. K., Akter, N., Kim, D. W., Kim, J. H., Kim, M. J., Na, J. C., Jong, H. B., Choi, H. C., Suh, O. S., Kim, W. K. 2013. Supplementation of direct-fed microbials as an alternative to antibiotic on growth performance, immune response, cecal microbial population, and ileal morphology of broiler chickens. **Poultry Science**, 92(8): 2084-2090.

- Salmanzadeh, M., 2013. Evaluation of dietary butyric acid supplementation on small intestinal morphology, performance and carcass traits of Japanese quails. **Revue de Médecine Vétérinaire**, 164(10): 481-485.
- Salmanzadeh, M., Bostanabad, J. G., Arva, S. 2014a. The effects of *in ovo* injection of butyric acid into quails breeder eggs on hatchability, growth performance, development of the gastrointestinal tract, and carcass traits of Japanese quails. **Bulletin of Environment, Pharmacology and Life Sciences**, 3(3): 126-130.
- Salmanzadeh, M., Shahryar, H. A., Lotfi, A. 2014b. Effect of *in ovo* feeding of butyric acid on hatchability, performance and small intestinal morphology of turkey poults. **Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi**, 21(1): 19-25.
- Samanya, M., Yamauchi, K. 2002. Histological alterations of intestinal villi in chickens fed dried *Bacillus subtilis* var. natto. **Comparative Biochemistry and Physiology Part A**, 133(1): 95-104.
- Sandikci, M., Eren, U., Onol, A. G., Kum, S. 2004. The effect of heat stress and the use of *Saccharomyces cerevisiae* or (and) bacitracin zinc against heat on the intestinal mucosa in quails. **Revue de Médecine Vétérinaire**, 155(11): 552-556.
- Sansawat, T., Zhang, L., Jeong, J. Y., Xu, Y., Hessel, G. W., Ryser, E. T., Harte, J. B., Tempelman, R., Kang, I. 2013. Inhibition of *Listeria monocytogenes* in full- and low-sodium frankfurters at 4, 7, 10 °C using spray-dried mixtures of organic acid salts. **Journal of Food Protection**, 76(9): 1557-1567.
- Sant'Anna, V., Quadros, D. A. F., Motta, A. S., Brandelli, A. 2013. Antibacterial activity of bacteriocin-like substance P34 on *Listeria monocytogenes* in chicken sausage. **Brazilian Journal of Microbiology**, 44(4): 1163-1167.
- Sapkota, A. R., Lefferts, L. Y., McKenzie, S., Walker, P. 2007. What do we feed to food-production animals? A review of animal feed ingredients and their potential impacts on human health. **Environmental Health Perspectives**, 115(5): 663-670.

- SAS, 1999. The SAS System SAS Institute Inc., Cary, NC, USA, Version 8 Copyright © 1999.
- Savadogo, A., Ouattara, Cheik A. T., Bassole, Imael H. N., Traore, S. A. 2006. Bacteriocins and lactic acid bacteria – A mini review. **African Journal of Biotechnology**, 5(9): 678-683.
- Sbardella, M, Perina, D. P., Andrade, C., Longo, F. L., Miyada, V. S. 2015. Effects of a dietary added formaldehyde-propionic acid blend on feed enterobacteria counts and on growing pig performance and fecal formaldehyde excretion. **Ciência Rural**, 45(3): 474-479.
- Schyns, G., Serra, C. R., Henriques, A. O., Arguelles-Arias, A., Joris, B., Fickers, P. 2013. Isolation of the antimicrobial cyclic peptide subtilosin a from a gut-associated *Bacillus subtilis* strain. **American Journal of Biochemistry and Biotechnology**, 9(3): 307-317.
- Shamoto, K., Yamauchi, K., 2000. Recovery responses of chick intestinal villus morphology to different refeeding procedures. **Poultry Science**, 79(5): 718-723.
- Seifi, S., Shirzad, M. R., Habibi, H. 2013. Effects of probiotic yoghurt and prebiotic utilization on performance and some haematological parameters in broiler chickens. **Acta Scientiae Veterinariae**, 41(1): 1-6.
- Seifi, S., Sayrafi, R., Khoshbakht, R., Gilani, A. 2015. Effects of dietary acetic acid on intestinal microbiota, serum components, internal organs and performance of broilers. **Global Journal of Animal Scientific Research**, 3(2): 536-543.
- Singh, T., Pandove, G., Arora, M. 2013. Bacteriocins. **Journal of Biotechnological Science**, 1(2): 73-75.
- Sirsat, S. A., Muthaiyan, A., Ricke, S. C. 2009. Antimicrobials for foodborne pathogen reduction in organic and natural poultry production. **The Journal of Applied Poultry Research**, 18: 379-388.

- Sogaard, H., Jessen, T. S. 1990. Beyond lactic acid bacteria. **Feed International**, 11(4): 32-38.
- Soltan, M. A., 2008. Effect of dietary organic acid supplementation on egg production, egg quality and some blood serum parameters in laying hens. **International Journal of Poultry Sciences**, 7(6): 613-621.
- Song, J., Xiao, K., Ke, Y. L., Jiao, L. F., Hu, C. H., Diao, Q. Y., Shi, B., Zou, X. T. 2014. Effect of probiotic mixture on intestinal microflora, morphology, and barrier integrity of broilers subjected to heat stress. **Poultry Science**, 93(3): 581-588.
- Stepper, J., Shastri, S., Loo, T. S., Preston, J. C., Novak, P., Man, P., Moore, C. H., Havlíček, V., Patchett, M. L., Norris, G. E. 2011. Cysteine S-glycosylation, a new post-translational modification found in glycopeptide bacteriocins. **FEBS Letters**, 585(4): 645-650.
- Stern, N. J., Svetoch, E. A., Eruslanov, B. V., Kovalev, Y. N., Volodina, L. I., Perelygin, V. V., Mitsevich, E. V., Mitsevich, I. P., Levchuk, V. P. 2005. *Paenibacillus polymyxa* purified bacteriocin to control *Campylobacter jejuni* in chickens. **Journal of Food Protection**, 68(7): 1450-1453.
- Stern, N. J., Svetoch, E. A., Eruslanov, B. V., Perelygin, V. V., Mitsevich, E. V., Mitsevich, I. P., Pokhilenko, V. D., Levchuk, V. P., Svetoch, O. E., Seal, B. S., 2006. Isolation of a *Lactobacillus salivarius* strain and purification of its bacteriocin, which is inhibitory to *Campylobacter jejuni*. **Antimicrobial Agents and Chemotherapy**, 50(9): 3111-3116.
- Stern, N. J., Eruslanov, B. V., Pokhilenko V. D., Kovalev Y. N., Volodina L. L., Perelygin V. V., Mitsevich E. V., Mitsevich I. P., Borzenkov V. N., Levchuk V. P., Svetoch O. E., Stepanshin Y. G., Svetoch E. A. 2008. Bacteriocins reduce *Campylobacter jejuni* colonization while bacteria producing bacteriocins are ineffective. **Microbial Ecology in Health and Disease**, 20(2): 74-79.
- Strompfová, V., Lauková, A., Mudroňová, D. 2003. Effect of bacteriocin-like substance produced by *Enterococcus faecium* EF55 on the composition of avian gastrointestinal microflora. **Acta Veterinaria Brno**, 72(4): 559-564.

- Sultan, A., Ullah, T., Khan, S., Khan, R. U. 2015. Effect of organic acid supplementation on the performance and ileal microflora of broiler during finishing period. **Pakistan Journal of Zoology**, 47(3): 635-639.
- Suryanarayana, M. V. A. N., Suresh, J. and Rajasekhar, M. V. 2012. Organic acids in swine feeding - A review. **Agricultural Science Research Journals**, 2(9): 523-533.
- Tatsadjieu, N. L., Njintang, Y. N., Kemgang S, T., Daoudou, B., Mbofung, C. M. F. 2009. Characterization of lactic acid bacteria producing bacteriocins against chicken *Salmonella enterica* and *Escherichia coli*. **African Journal of Microbiology Research**, 3(5): 220-227.
- Tessari, E. N. C., Cardoso, A. L. S. P., Kanashiro, A. M. I., Stoppa, G. F. Z., Luciano, R. L., Machado de Castro, A. G. 2014. Analysis of the presence of *Clostridium perfringens* in feed and raw material used in poultry production. **Food and Nutrition Science**, 5(7): 614-617.
- Thanh, N. T., Loh, T. C., Foo, H. L., Hair-Bejo, M., Azhar, B. K. 2009. Effects of feeding metabolite combinations produced by *Lactobacillus plantarum* on growth performance, faecal microbial population, small intestine villus height and faecal volatile fatty acids in broilers. **British Poultry Science**, 50(3): 298-306.
- Theron, M.M, Lues, J.F.R. 2007. Organic Acids and meat preservation: A review. **Food Reviews International**, 23(2): 141-158.
- Theron, M. M., Lues, J. F. R. 2011. Organic acids and food preservation, CRC Press, Boca Raton, FL, p: 340.
- Thompson, K. L., Applegate, T. J. 2006. Feed withdrawal alters small-intestinal morphology and mucus of broilers. **Poultry Science**, 85: 1535-1540.
- Todorov, S. D. 2009. Bacteriocins from *Lactobacillus plantarum* – production, genetic organization and mode of action. **Brazilian Journal of Microbiology**, 40(2): 209-221.

- Toomula, N., Kumar, S., Kumar, A., Hima Bindu, K., Raviteja, Y. 2011. Bacteriocin producing probiotic lactic acid bacteria. **Journal of Microbial & Biochemical Technology**, 3(5): 121-124.
- Torres, G. J., Piquer, F. J., Algarra, L., Frutos, C., Sobrino, O. J. 2011. The prevalence of *Salmonella enterica* in Spanish feed mills and potential feed-related risk factors for contamination. **Preventive Veterinary Medicine**, 98(2-3): 81-87.
- TSE, 1991. Hayvan yemleri metabolik enerji tayini (Kimyasal metot). TS 9610/Aralık 1991. UDK 636.085. Bakanlıklar-Ankara.
- Tufan, T., Arslan, C., Sarı, M., Önk, K., Deprem, T., Çelik, E. 2015. Effects of citosan oligosaccharides addition to Japanese quail's diets on growth, carcass traits, liver and intestinal histology, and intestinal microflora. **Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi**, 21(5): 665-671.
- Tufail, M., Hussain, S., Malik, F., Mirza, T., Parveen, G., Shafaat, S., Wajid, A., Mahmood, R., Channa, R. A., Sadiq, A. 2011. Isolation and evaluation of antibacterial activity of bacteriocin produced by *Lactobacillus bulgaricus* from yogurt. **African Journal of Microbiology Research**, 5(22): 3842-3847.
- Turner, D. L., Brennan, L., Meyer, H. E., Lohaus, C., Siethoff, C., Costa, H. S., Gonzalez, B., Santos, H., Suárez, J. E. 1999. Solution structure of plantaricin C, a novel lantibiotic. **European Journal of Biochemistry**, 264(3): 833-839.
- Türedi, L. 1991. Evcil bildircin yetiştiriciliği. **Teknik Tavukçuluk Dergisi**, 71: 3-7.
- Uni, Z., Platin, R., Sklan, D. 1998. Cell proliferation in chicken intestinal epithelium occurs both in the crypt and along the villus. **Journal of Comparative Physiology B**, 168(4): 241-247.
- Uni, Z., Noy, Y., Sklan, D. 1999. Posthatch development of small intestinal function in the poult. **Poultry Science**, 78(2): 215-222.

- Uni, Z., Gal-Garber, O., Geyra, A., Sklan, D., Yahav, S. 2001. Changes in growth and function of chick small intestine epithelium due to early thermal conditioning. **Poultry Science**, 80(4): 438-445.
- Uni, Z., Smirnov, A., Sklan, D. 2003. Pre- and posthatch development of goblet cells in the broiler small intestine: Effect of delayed access to feed. **Poultry Science**, 82(2): 320-327.
- Upreti, G. C., Hinsdill, R. D. 1975. Production and mode of action of lactocin 27: bacteriocin from a homofermentative *Lactobacillus*. **Antimicrobial Agents and Chemotherapy**, 7(2): 139-145.
- Üstündağ, A.Ö. 2009. Farklı düzeylerde enerji içeren karma yemlere probiyotik ilavesinin bıldırcınlarda büyüme performansı üzerine etkileri. **Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi**. 64 sayfa.
- Vali, N. 2008. The japanese quail: A review. **International Journal of Poultry Science**, 7(9): 925-931.
- Van Gerwe, T., Bouma, A., Klinkenberg, D., Wagenaar, J. A., Jacobs-Reitsma, W. F., Stegeman, A. 2010. Medium chain fatty acid supplementation reduces the probability of *Campylobacter jejuni* colonization in broilers. **Veterinary Microbiology**, 143(2-4): 314-318.
- Van Immerseel, F., Fievez, V., de Buck, J., Pasmans, F., Martel, A., Haesebrouck, F., Ducatelle, R. 2004. Microencapsulated short-chain fatty acids in feed modify colonization and invasion early after infection with *Salmonella enteritidis* in young chickens. **Poultry Science**, 83(1): 69-74.
- Van Immerseel, F., Russell, J. B., Flythe, M. D., Gantois, I., Timbermont, L., Pasmans, F., Haesebrouck, F., Ducatelle, R. 2006. The use of organic acids to combat *Salmonella* in poultry: A mechanistic explanation of the efficacy. **Avian Pathology**, 35(3), 182-188.
- Vilà, B., Fontgibell, A., Badiola, I., Esteve-Garcia, E., Jiménez, G., Castillo, M., Brufau, J. 2009. Reduction of *Salmonella enterica* var. enteritidis colonization and invasion by *Bacillus cereus* var. toyoi inclusion in poultry feeds. **Poultry Science**, 88(5): 975-979.

- Wan Norhana, M. N., Poole, S. E., Deeth, H. C., Dykes, G. A. 2012. Effects of nisin, EDTA and salts of organic acids on *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* and native microflora on fresh vacuum packaged shrimps stored at 4 °C. **Food Microbiology**, 31(1): 43-50.
- Wang, H. T., Yu, C., Hsieh, Y. H., Chen, S. W., Chen, B. J., Chen, C. Y. 2011. Effects of albusin B (a bacteriocin) of *Ruminococcus albus* 7 expressed by yeast on growth performance and intestinal absorption of broiler chickens – its potential role as an alternative to feed antibiotics. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, 91(13): 2338-2343.
- Wang, H.T., Shih, W.Y., Chen, S.W., Wang, S.Y. 2015. Effect of yeast with bacteriocin from rumen bacteria on laying performance, blood biochemistry, faecal microbiota and egg quality of laying hens. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**, 99(6): 1105-1115.
- Wescombe, P. A., Tagg, J. R. 2003. Purification and characterization of Streptin, a Type A1 lantibiotic produced by *Streptococcus pyogenes*. **Applied and Environmental Microbiology**, 69(5): 2737-2747.
- Whyte, P., Mc Gill, K., Collins, C. D. 2003. A survey of the prevalence of *Salmonella* and other enteric pathogens in a commercial poultry feed mill. **Journal of Food Safety**, 23(1): 13-24.
- Wierup, M., Häggblom, P. 2010. An assessment of soybeans and other vegetable proteins as source of *Salmonella* contamination in pig production. **Acta Veterinaria Scandinavica**, 52: 15.
- Wooley, R. E., Gibbs, P. S., Shotts, Jr., E. B. 1999. Inhibition of *Salmonella typhimurium* in the chicken intestinal tract by a transformed avirulent avian *Escherichia coli*. **Avian Diseases**, 43(2): 245-250.
- Yakhkeshi, S., Rahimi S., Hemati Matin, H.R. 2012. Effects of yarrow (*Achillea millefolium* L.), antibiotic and probiotic on performance, immune response, serum lipids and microbial population of broilers. **Journal of Agricultural Science and Technology**, 14(4): 799-810.

- Yang, Y., Iji, P. A., Kocher, A., Mikkelsen, L. L., Choct, M. 2008. Effects of mannanoligosaccharide and fructooligosaccharide on the response of broilers to pathogenic *Escherichia coli* challenge. **British Poultry Science**, 49(5): 550 – 559.
- Yang, Y., Iji, P. A., Choct, M. 2009. Dietary modulation of gut microflora in broiler chickens: A review of the role of six kinds of alternatives to in-feed antibiotics. **World's Poultry Science Journal**, 65: 97-114.
- Yang, E., Fan, L., Jiang, Y., Doucette, C., Fillmore, S. 2012. Antimicrobial activity of bacteriocin-producing lactic acid bacteria isolated from cheeses and yogurts. **AMB Express**, 2(48): 1-12.
- Yasar, S., Forbes, J. M. 1999. Performance and gastro-intestinal response of broiler chicks fed on cereal grain-based foods soaked in water. **British Poultry Science**, 40(1): 65-76.
- Yeşilbağ, D., Çolpan, İ. 2006. Effects of organic acid supplemented diets on growth performance, egg production and quality and on serum parameters in laying hens. **Revue de Médecine Vétérinaire**, 157(5): 280-284.
- Yusuf, M. A., Hamid, T. H. A. T. A. 2013. Lactic acid bacteria: bacteriocin producer: A mini review. **IOSR Journal of Pharmacy**, 3(4): 44-50.
- Zaeim, D., Zad, S. S., Zeinoddin, M. S. 2014. Identification and partial characterization of a bacteriocin-like inhibitory substance (BLIS) from *Lb. bulgaricus* K41 isolated from indigenous yogurts. **Journal of Food Science**, 79(1): M67-M73.
- Zanette, C. M., Dalla Santa, O. R., Bersot, L. S. 2015. Effect of *Lactobacillus plantarum* starter cultures on the behavior of *Listeria monocytogenes* during sausage maturation. **International Food Research Journal**, 22(2): 844-848.
- Zhu, X. Y., Zhong, T., Pandya, Y. and Joerger, R. D. 2002. 16S rRNA-based analysis of microbiota from the caecum of broiler chickens. **Applied and Environmental Microbiology**, 68(1): 124-137.

- Ziaie, H., Bashtani, M., Karimi Torshizi, M.A., Naeemipour, H., Farhangfar, H. and Zeinali, A. 2011. Effect of antibiotic and its alternatives on morphometric characteristics, mineral content and bone strength of tibia in ross broiler chickens. **Global Veterinaria**, 7(4): 315-322.
- Zielińska, K., Fabiszewska, A., Stefańska, I. 2015. Different aspects of *Lactobacillus* inoculants on the improvement of quality and safety of alfalfa silage. **Chilean Journal of Agricultural Research**, 75(3): 298-306.
- Zijlstra, R. T., Donovan, S. M., Odle, J., Gelberg, H. B., Petschow, B. W., Gaskins, H. R. 1997. Protein-energy malnutrition delays small intestinal recovery in neonatal pigs infected with rotavirus. **The Journal of Nutrition**, 127(6): 1118-1127.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Ahmet Önder ÜSTÜNDAĞ
Doğum Yeri ve Tarihi : Ankara/19.05.1982

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Zootečni Bölümü
Yüksek Lisans Öğrenimi : Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Zootečni Anabilim Dalı
Doktora Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri
Enstitüsü Zootečni Anabilim Dalı
Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

A. Uluslararası Hakemli Dergilerde Yayımlanan Makaleler

Ustundag, A. O., Tuzun, A. E., Ozdogan, M. 2013. Effect of Glycerol Supplemented Diet Fed Different Ages on Growth Performance and Some Blood Parameters in Japanese Quails. **Journal of International Scientific Publications: Agriculture & Food**, 1(1): 4-10.

Ustundag, A. O., Tuzun, A. E., Ozdogan, M., Basbulbul, G. 2013. Effect of Glycerol Supplemented Diet at Different Ages on Japanese Quails on Cecal Microflora. **Macedonian Journal of Animal Science**, 3(1): 81-85.

Ozdogan, M., Ustundag, A. O. 2015. Effects of Bacteriocin and Organic Acids on Growth Performance of Japanese Quails. **Scientific Papers. Series D. Animal Science**, LVIII: 164-169.

Ustundag, A. O., Ozdogan, M. 2015. Usage Possibilities of Mulberry Leaves in Poultry Nutrition. **Scientific Papers. Series D. Animal Science**, LVIII: 170-178.

B. Ulusal Hakemli Dergilerde Yayınlanan Makaleler

Üstündağ, A. Ö. ve Özdoğan, M. 2011. Kanatlı Hayvan Beslemede Bakteriyosinlerin Kullanım Olanakları. **Hayvansal Üretim**, 52(2): 69-73.

Üstündağ, A. Ö. 2011. Cıvciv ve Yarka Dönemlerinde Beslemenin Önemi. **Tarım Türk**, 32: 186-188.

Üstündağ, A. Ö., Özdoğan, M. 2012. Ruminantların Beslenmesinde Damıtma Yan Ürünlerinin Kullanılması. **Hasad Hayvancılık**, 28(331): 52-59.

C. Sözlü Bildiri

Üstündağ, A. Ö., Pulatsü, Ş. 2010. Farklı Düzeylerde Enerji İçeren Karma Yemlere Probiyotik İlavesinin Yıldırıncılarda Büyüme Performansı Üzerine Etkileri. **VI. Ulusal Zootekni Öğrenci Kongresi**, Konya.

Ustundag, A. O., Tuzun, A. E., Ozdogan, M., Basbulbul, G. 2013. Effect of Glycerol Supplemented Diet at Different Ages on Japanese Quails on Cecal Microflora. **V. International Symposium of Livestock Production**, Skopje-Macedonia.

Üstündağ, A. Ö., Özdoğan, M. 2013. Hayvan Beslemede Mikotoksinler ve Toksin Bağlayıcılar. **Uluslararası Türk ve Akriba Topuluklar Zootekni Kongresi**, Isparta.

D. Poster Bildiri

Üstündağ, A. Ö., Özdoğan, M. 2010. Kanatlı Hayvan Beslemede Mannan Oligosakkaritlerin Kullanılması. **Kümes Hayvanları Kongresi**, Kayseri.

Üstündağ, A. Ö., Özdoğan, M. 2011. Ruminantlarda İnce Bağırsak Gelişimi ve İnce Bağırsağı Etkileyen Faktörler. **VI. Hayvan Besleme Kongresi**, Samsun.

Yılmaz, M., Altın T., Üstündağ, A. O. 2011. Koyun ve Keçi Yetiştiriciliği Açısından Anız ve Önemi. **7. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi**, Adana.

Üstündağ, A. Ö., Özdoğan, M. 2012. Farklı Zamanlarda Tükettirilen Gliserol İlaveli Rasyonun Japon Bildircinlarında Bazı Besi Performanslarına Etkisi. **Ulusal Kümes Hayvanları Kongresi**, İzmir.

Üstündağ, A. O., Tüzün, A. E., Özdoğan, M. 2013. Effect of Glycerol Supplemented Diet Fed Different Ages on Growth Performance and Some Blood Parameters in Japanese Quails. **Agriculture & Food First International Symposium**, Elenite-Bulgaria.

Üstündağ, A. Ö., Özdoğan, M. 2013. Effects of Probiotics, Prebiotics and Organic Acids on Mineral Absorption and Bone Characteristics in Poultry. **VI. Balkan Animal Conference BALNIMALCON**, Tekirdağ.

Ozdogan, M., Ustundag, A. O. 2015. Effects of Bacteriocin and Organic Acids on Growth Performance of Japanese Quails. **The International Conference Agriculture for Life Life for Agriculture**, Bucharest-Romania.

Ustundag, A. O., Ozdogan, M. 2015. Usage Possibilities of Mulberry Leaves in Poultry Nutrition. **The International Conference Agriculture for Life Life for Agriculture**, Bucharest-Romania.

PROJELER

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl : Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi 2009-Halen

İLETİŞİM

E-posta Adresi : austundag@adu.edu.tr

Tarih : 11.01.2016