

**ORGANİK ASİT VE PROBİYOTİK KULLANIMININ ETLİK PİLİÇLERDE  
PERFORMANS, BARSAK HİSTOMORFOLOJİSİ VE KAN PARAMETRELERİ  
ÜZERİNE ETKİLERİ**

**ÖZET**

Bu araştırmada bir organik asit karışımı (OA; propiyonik asit ve formik asit karışımından oluşan) ile bir probiyotiğin (*Enterococcus faecium*, CYLACTIN® LBC ME10) broyler başlatma yemine ayrı ayrı ve birlikte ilavesinin broyler canlı performansı, barsak histomorfolojisi ve kan parametreleri üzerine olan etkilerini incelemek üzere bir deneme düzenlenmiştir. Araştırmada ROSS 308 ırkı cinsiyet ayrımı yapılmış olan 300 adet bir günlük erkek civcivler 3 katlı broyler kafeslerine her bölmeye 5 hayvan düşecek şekilde 60 adet bölmeye (15 tekerrür) rastgele dağıtılmıştır. Deneme yemleri mısır ve soyaya dayalı bazal yemlere ayrı ayrı ve birlikte ilave edilerek muameleler oluşturulmuştur. Deneme grupları:

1-Kontrol grubu (bazal yem),

2-Bazal yem + Organik asit (3,0 g/kg),

3-Bazal yem + Probiyotik (*E. faecium*, 2,0 g/kg),

4- Bazal yem + Organik asit (3,0 g/kg)+ Probiyotik (*E. faecium*, 2,0 g/kg),

olarak belirlenmiştir.

Bazal yemin besin madde içerikleri, broyler başlangıç yemlerinde olduğu gibi % 23 ham protein ve 3050 kcal/kg metabolik enerji içerecek şekilde hazırlanmıştır (NRC, 1994).

Deneme süresince yem ve su olarak hayvanlara verilmiş, aydınlatma programı, 23 saat aydınlık 1 saat karanlık olacak şekilde yapılmıştır. Cıvcıvlerin canlı ağırlık artışları ile yem tüketimleri haftalık tartımlarla saptanmıştır. Deneme 21 gün sürmüştür. Bu sürenin sonunda her bölmeden bir hayvan servikal dislokasyon ile öldürülmüş, bursa fabricus, karaciğer, dalak, taşlık, ön mide, pankreas, kalp, duodenum, jejunum, ileum çıkarıldıktan sonra tartımları yapılmış ve 100 gram canlı ağırlık esasına göre standardize edilmişlerdir. İnce barsaklardan alınan örneklerde villus yüksekliği ve genişliği, kript derinliği ile Lamina muscularis ölçülmüştür.

Denemenin sonuçlandırıldığı 21 gün her deneme ünitesinden alınan birer cıvcivin kanat altındaki *Vena subcutenea ulnaris* damarından kan alınarak tüpler içerisinde +4 C saklanmış ve daha sonra kanda bağışıklık düzeyini belirlemek üzere Optical Densite, Titre ve SP değerleri ölçülmüştür.

Toplanan verilerin istatistik analizleri Statistica yazılımı kullanılarak ANOVA ve Duncan testi ile yapılmıştır.

Bu çalışmanın sonuçları uygulanan muameleler içerisinde organik asit ilavesinin canlı performans bakımından diğerlerine göre daha olumlu etkiler yaptığını göstermektedir. Organik asit + probiyotik verilen muamelede yem tüketimi düşük olduğu görülmüş ve buna bağlı olarak canlı ağırlık artışı da düşük olmuştur. Organik asit ilavesiyle 21 günlük canlı ağırlık artışı 633 g olurken diğerlerinde sırasıyla 629, 610 ve 539 g bulunmuştur. Yem dönüşüm oranı (YDO) değeri de organik asit alan grupta 0.909 çıktığı halde diğerlerinde sırasıyla 0,990, 1.040 ve 1,047 olarak bulunmuştur. Toplanan verilerin istatistik analizi sonucunda, yukarıdaki performans değerlerini destekleyen en önemli bulgu barsak

histomorfolojisine ilişkin villus yüksekliği değerleridir. Bu değerler organik asit tüketen gruplarda diğerlerine göre istatistik olarak önemli derecede yüksek çıkmış ve 973 µ bulunmuştur ( $p < 0,05$ ). Kontrol dahil diğer gruplarda villus yüksekliği önemli derecede daha düşük çıkmıştır. En yüksek ön mide ağırlığı organik asit+ probiyotik grubunda elde edilirken, *Bursa fabricus*, karaciğer, dalak, taşlık, pankreas ve kalp ağırlıklarında istatistik olarak fark bulunmamıştır. Kan analiz sonuçlarına göre ise incelenen OD (optik densite), SP değeri (sample to positive ratio), Titer değerinde önemli bir fark bulunmamıştır.

## Abstract

This experiment was conducted to test the effects of a commercial organic acid mixture (OA, consisted of formic and propionic acids), and a probiotic (*Enterococcus faecium*) in broiler starter diets on broiler performance, gut histomorphology and blood parameters. One-day-old male Ross 308 strain 300 broiler chicks were randomly allocated to 60 unites (to consist 15 rep) designed as three tier broiler brooding wire cage unites in which 5 birds were placed. Birds were maintained in battery brooders confined in an environmentally controlled experimental room. The experiment lasted for 21 d. Experimental basal diet was a typical broiler starter diet, containing mainly of maize and soybean meal. The treatments are shown below:

- 1) Control group (Basal diet)
- 2) Basal diet + Organic Acid mixture (OA, 3,0 g/kg)
- 3) Basal diet + Probiotic (*E. faecium*, 2,0 g/kg)
- 4) Basal diet + Organic Acid mixture (3,0 g/kg)+ Probiotic (*E. faecium*, 2,0 g/kg).

Nutrient composition of the basal diet was identical to a typical broiler starter diet which contains 23% crude protein and 3050 kcal/kg metabolizable energy. Organic acid (formic and propionic acids) and *E.faecium* were added on top of the basal diet at different dosages as shown in above.

Feed and water was given freely, while lighting regimen was applied as 23h Light:1h Dark for the whole experimental period. Weight gain and feed intake of the chicks were determined by weighting the chicks in weekly intervals. The experiment was lasted in 21

days. At the end of the experiment one bird was randomly picked from each unit and killed by cervical dislocation. Following dissection, proventriculus and gizzard were emptied and washed thoroughly with tap water and weighted. All the removed organs including liver, spleen, heart, *Bursa fabricus*, and pancreas were weighted and standardized according to 100 g body weight as well. Four cm ileal piece was cut from each emptied and washed intestine to measure Villus height, Villus width, crypt depth and *lamina muscularis* thickness.

On the 21th day, by the termination of the experiment blood sampling was made by withdrawing blood from *Vena subcutanea ulnaris* from one bird taken from each unit and kept in tubes and stored at +4 C. To examine immune status sampled blood was subjected to Optic Density, Titer and SP tests.

Experimental design was according to completely randomized design applying 4 treatments each having 15 replications with 5 chicks in each. Collected data were subjected to ANOVA and Duncan tests using Statistica software program.

The results of the present experiment indicated that supplementation of the organic acid preparation into broiler chick feed significantly increased live performance by increasing weight gain and improving feed to gain ratio. Negative response was observed in organic acid + probiotic with respect to weight gain and feed to gain ratio. Weight gain result at 21 day of age was 633 g for organic acid, while for other groups were respectively, 629, 610 and 539 g. The most important finding supporting the above improved performance was the increased villus height obtained in organic acid fed groups. Villus height of organic acid fed group was found to be 975  $\mu$  and it was significantly higher than the others. Proventriculus weight of organic acid + probiotic fed group was significantly higher than the others whereas no

difference could be detected between the treatment groups in terms of liver, gizzard, pancreas, spleen, heart and *bursa fabricus* weights. No variation could be detected between the treatments with respect to immun response measured by optic density, SP (sample to positive ratio), and titer in the blood samples.

<b>İÇİNDEKİLER</b>		<b>Sayfa</b>
1.	GİRİŞ	1
2.	LİTERATÜR BİLGİSİ	4
2.1	Antibiyotikler	4
2.1.1	Antibiyotiklerin Yasaklanması	4
2.1.2	Direnç Oluşumunun Bakteriden Bakteriye Geçişi	5
2.2.	Organik Asitler	7
2.2.1.	Organik Asitlerin Kimyasal Özellikleri	7
2.2.2.	Kanatlılarda Yapılan Organik Asitlerle İlgili Araştırmalar	9
2.3.	Probiyotikler	13
2.3.1	Probiyotiklerin Tanımı ve Genel Yapıları	13
2.3.2.	Probiyotiklerin Etki Mekanizması	15
2.3.2.1.	Rekabetçi Dışlama	15
2.3.3.	Probiyotiklerin Büyümesinde Etkili Olan Faktörler	22
2.3.3.1.	Vitaminler	22
2.3.3.2.	Amino Asitler	23
2.3.3.3.	Purinler ve Primidinler	23
2.5.	Kanatlılarda Barsak Mikroflorası	23
2.3.4.	Probiyotiklerin Kullanılmasında Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar	25
2.3.5.	Prebiyotikler	29
2.5.	Organik Asitlerin ve Probiyotiklerin Broylerler Üzerine Etkileri	31
3.	MATERYAL VE METOT	40
3.1.	Hayvan Materyali	40
3.2.	Yem Materyali	40

3.3.	Deneme Ünitesi ve Cıvciv Büyütme	42
3.4.	İleum Örneklerinin Alınması ve Histomorfolojisi	43
3.5.	Organ Ağırlıkları	43
3.6.	Kan Örneklerinin Alınması	43
3.7.	İstatistik Analiz	44
4.	BULGULAR	44
4.1.	Deneme Yemlerinin Performans Değerlerine Etkileri	44
4.2.	Deneme Yemlerinin Organ Ağırlıkları Üzerine Etkileri	45
4.3.	Kan Parametreleri	47
4.4.	Barsak Parametreleri	47
5.	TARTIŞMA	50
5.1.	Deneme Yemlerinin Performans Değerlerine Etkileri	50
5.2.	Deneme Yemlerinin Organ Ağırlıkları Üzerine Etkileri	53
5.3.	Barsak Histomorfolojisi Parametreleri	53
5.4.	Kan Parametreleri	54
6.	SONUÇ	55
7.	KAYNAKLAR	57



## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil No	Şekil Adı	Sayfa
Şekil 2. 1.	Formik Asitin kimyasal yapısı	7
Şekil 2. 2.	Propiyonik asitin kimyasal yapısı	7
Şekil 2. 3.	Organik asitlerin etki mekanizması (Küçükersan, 2000).	11
Şekil 2. 5.	<i>Enterococcus faecium</i> ' un mikroskop altındaki görünümü (Shankar, 2006)	26
Şekil 4. 1.	1) Villus boyu, 2) Villus kalınlığı, 3) Kript derinliği, 4) <i>Lamina muscularis mucosae</i> kalınlığı	48

## TABLULAR LİSTESİ

<b>Tablo No</b>	<b>Tablo Adı</b>	<b>Sayfa</b>
Tablo 2. 1.	Organik asitlerin sınıflandırılması ve bazı özellikleri	8
Tablo 2.2.	Probiyotik olarak kullanılan mikroorganizmalar	14
Tablo 2. 3.	Laktik asit bakterilerinin bazı özellikleri	24
Tablo 2. 5.	İdeal probiyotik ve prebiyotiklerin özellikleri	30
Tablo 3. 1.	Deneme Yemleri	41
Tablo 3. 2.	Deneme yemlerinin besin madde içerikleri	42
Tablo 4. 1.	Organik asit ile probiyotik kullanımının 21 günlük broyler civciv performans değerlerine etkileri	45
Tablo 4. 2.	Organik asit ile probiyotik kullanımının 21 günlük broyler civciv organ ağırlıkları üzerine etkileri (g/100 g canlı ağırlık)	46
Tablo 4. 3.	Organik asit ile <i>E. faecium</i> ' un 21 günlük broyler civcivlerin bağışıklıkla ilgili kan değerlerine etkileri	47
Tablo 4. 4.	Organik asit ile <i>E. faecium</i> ' un 21 günlük broyler civciv barsak histomorfolojisine etkileri	49

## 1. GİRİŞ

Kanatlı eti üretimi ülkemizde giderek artan bir şekilde gelişme gösteren broyler sektörünün önemli bir faaliyetidir.

BESD-BİR (Beyaz Et Sanayicileri ve Damızlıkçılar Birliği, 2006) verilerine göre 1990-2000 dönemi içinde tavuk eti üretiminin yıllık ortalama büyüme hızı %14,4 olarak saptanmıştır. Sektörün büyüme eğilimi yalnızca 1994 ve 2001 yıllarındaki kriz dönemlerinde düşüş göstermiştir. Diğer yandan 2002 yılı üretimine göre Türkiye 612.000 ton üretimle dünyada 25. sırayı almış olup 2004 yılı üretimine göre ise sıralamada ilk 20'nin içine girmiş ve 900.000 ton a ulaşmıştır. Ülkemiz nüfusunun artma eğiliminde olması dolayısıyla, ihracat yapabilme yeteneğine ve kapasitesine sahip modern üretim yapan entegre kuruluşların sektörde bulunması, kanatlı üretiminin gerekliliğini ve önemini ortaya koyan diğer bir özelliğidir. Diğer yandan kanatlı eti üretimi ülkemiz insanlarının dengeli beslenmeleri için büyük öneme sahiptir. Böylesi önemli bir sektörün en önemli üretim maliyetlerinden birisi yemdir (maliyetin %70 i). Ayrıca tavukçulukta kullanılan karma yemlerin en önemli hammaddelerinden olan ancak yeterli miktarda üretilmeyen mısırın %25-35'i, soyanın ise %90'ı ithalat yoluyla karşılanmaktadır. Özellikle hızlı büyümeleri nedeniyle kesim yaşına hayvanların giderek daha çabuk ulaşmaları, yemleri oluşturan tüm hammaddeleri önemli kılmaktadır. Kanatlılarda artan üretimin gerektirdiği yem üretim etkinliğini sağlamak kaçınılmaz hale gelmiştir.

Kanatlı hayvanların yemlerinde kullanılan yem katkıları çok çeşitli olup günümüzde enzimler, probiyotikler, organik asitler, adsorbanlar, bitkisel ekstraktlar halen kullanılan başlıca büyümeyi teşvik edici ürünlerdir. Antibiyotikler ise, uzun yıllar

yem katkı maddesi olarak kullanılmasına rağmen 1999 yılının Haziran ayında Avrupa Birliği tarafından kanatlı hayvanların yemlerine büyütm faktörü olarak katılan bazı antibiyotiklerin kullanımı yasaklanmıştır. 2006 yılından itibaren ise yem katkısı olarak tüm çiftlik hayvanlarının yemlerinde kullanımı Türkiye’de ve Avrupa Birliği ülkelerinde tamamen yasaklanmıştır. Bunun nedeni, kanatlı ve domuz etlerinde sık olarak saptanan ve insanlar için potansiyel patojen olan bazı mikroorganizmaların, belirli antibiyotiklere karşı direnç kazanmasıdır. Bununla birlikte birçok antibiyotigin rezistans oluşumuna sebep olduğu gözlenmiş ve kanatlı yemlerinde tedavi dozunun altında büyütm faktörü olarak antibiyotikler yemlerden çıkarılmıştır.

Organik asitlerin yemleri korumadaki ve hayvan beslemedeki etkisi bilinmektedir. Hayvansal üretim ve yemler, bakterilerin bulaşmasından etkilenip zarar görmektedir. Buna örnek olarak propiyonik asidin, küf mantarlarının oluşumunu engellemesi ve oluşabilecek mikotoksinleri önlemesi gösterilebilir. Benzer sonuçlar, diğer organik asitlerin yemlere eklenmesi ile de alınabilmektedir. Organik asitler, kuvvetli bakterisit ve bakteriostatik özellikleri ile bu olumlu etkileri gösterebilmektedir. Organik asitlerin bakteriostatik etkileri büyük ölçüde kursak ve daha sonraki sindirim bölmelerindeki konsantrasyonlarına bağlıdır. Antibakteriyel etki, bakteri hücre duvarından geçen formik asidin anyon ve katyonlarına ayrılmasıyla, bakteriyel protein sentezinin bozulmasından ortaya çıkmaktadır (Nir ve Şenköylü, 2000).

Yem katkısı probiyotik olarak kullanılan mikroorganizmalar; *Lactobacillus acidophilus*, *Rhamnosum*, *Lactis*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactis* ve *Cerevisiae*, *Inigeroryze* gibi mayalardır.

Antibiyotiklerin olumsuz etkileri sonucu, büyütme faktörü olarak yasaklanmasının ardından prebiyotik, probiyotik, organik asitler, enzimler ve bitkisel ekstraktlar gibi yem katkı maddelerinin kullanımına yönelik çalışmalar hız kazanmıştır.

Yapılan bu çalışmada, organik asitlerin ve probiyotiklerin, etlik piliç yemlerinde tek tek ve birlikte kullanımının canlı performans, barsak histomorfolojisi ve kan parametreleri üzerine etkileri araştırılmıştır.

## **2. LİTERATÜR BİLGİSİ**

### **2.1. Antibiyotikler**

Antibiyotikler, hayvanlarda performansı artırmak, büyüme hızlandırmak ve yemden yararlanma oranını artırmak amacıyla 1946 yılından beri, büyütme faktörü olarak kullanılmaktadır. Ancak zamanla, antibiyotiklerin aşırı dozlarda kullanımı, sürekli kullanımı gibi nedenler yüzünden barsakta bulunan patojen mikroorganizmalarda direnç oluşturarak, bunların hastalık yapmayla ilgili aktivitelerini engelleyemediği ya da performansı geliştirmeye ilgili etkilerinin giderek kaybolmaya başladığı belirlenmiştir. Antibiyotiklerin büyütme faktörü olarak kullanımı sonucu, patojen bakterilerde direnç oluşumuyla ilgili ilk bilgiler 1970'den itibaren elde edilmeye başlanmıştır. Daha sonraları bu katkı maddelerinin hayvan yetiştiriciliğinde yaygın kullanılması sonucunda insanlarda hastalık yapan bakterilerde de direnç kazanmasına yol açtığı, hayvansal dokularda ve hayvansal ürünlerde kalıntı bırakarak, alerjilere ve insan sağlığı üzerinde olumsuz bir takım etkilere yol açtığı bildirilmiştir (Yıldırım, 2002; Nir ve Şenköylü, 2000).

#### **2.1.1 Antibiyotiklerin Yasaklanması**

Avrupa Birliği tarafından büyütme faktörü olarak kullanılan antibiyotiklerin yasaklanmasına neden olan temel endişe, bakterilerin birçok antibiyotiğe karşı rezistans kazanması ve bu özelliklerini başka bir bakteriye aktarabilme yeteneğine sahip olmalarıdır. Rezistans, bir antibiyotiğin bütün bakteri popülasyonunu öldürürken, bunlar arasındaki bir bakterinin bundan etkilenmeyip yaşamını sürdürmesi sonucu ortaya

çıkılmaktadır. Genellikle, oluşan bu dirençli bakteri bir mutasyon sonucu oluşmuştur. Bu mutasyon, üç yolla rezistans oluşumuna neden olmaktadır. Bunlar;

- \* antibiyotiğin hücre duvarından emilimini önlemesi,
- \* antibiyotiğin inhibe edici özelliğini kaybedecek bir forma metabolize olmasını artırması,
- \* veya antibiyotiğin inhibe edici etkisini azaltan, alternatif metabolik ürünler üretmesi şeklinde görülebilir.

### **2.1.2 Direnç Oluşumunun Bakteriden Bakteriye Geçişi**

Antibiyotik rezistans, bir bakteriden diğerine 3 farklı yolla aktarılır;

\***Transformasyon:** Bir bakterinin çevresini saran sıvı ortamdan DNA alabilmesi sonucu görülür.

\* **Transdüksiyon:** Virüs enfeksiyonu sonucu genetik materyalin bir bakteriden diğerine aktarılmasıdır.

\* **Konjugasyon:** Verici bir bakterinin başka bir alıcı bakteri ile DNA transferi gerçekleştirmesi sonucu, aktarım gerçekleşebilmektedir. Bu durumda yeni DNA, konukçu kromozomal DNA sı ile birleşir veya alıcı bakterinin stoplazmasında plazmid adı verilen ayrı bir yapı oluşturur. Bu sayede konukçu kromozomundan bağımsız olarak replikasyon yeteneğine sahip olur (Edens, 2003).

Yem katkı maddesi olarak hayvanlara verilen antibiyotikler, sindirim sisteminde yer alan geniş bir mikroorganizma popülasyonu ile temasa geçer. Eğer verilen

antibiyotik biyolojik olarak aktif dozda ise, barsaklarda bir miktar duyarsız bakterilerle birlikte bulunan ve duyarlı bakterileri etkiler. Ama sonuçta barsaklardaki bakteri sayısında değişiklik olmaz. Çünkü duyarlı bakteriler ölür veya faaliyetleri inhibe olurken, bunların yerini hızla çoğalan dirençli bakteriler alır. Bu dirençli bakteriler, hayvansal ürünler aracılığıyla insanların tükettiği gıdalara bulaşabilir. Antibiyotiklerin yem katkı maddesi olarak kullanılmasının diğer önemli bir sakıncası ise, antibiyotiklerin et, süt, yumurta gibi hayvansal ürünlerde bıraktığı kalıntılar nedeniyle bu ürünleri tüketen duyarlı kişilerde alerjilere, toksik etkilere ve kansere yol açmasıdır (Nir ve Şenköylü 2000; Yıldırım 2002).

Yapılan çalışmalarda, tedavi sırasında ve sonrasında antibiyotik verilen hayvanların daha çabuk iyileştiği ve iştahlarının daha iyiye gittiği belirlenmiştir. Büyütme faktörü olarak da kullanılan antibiyotikler, selektif olmadıklarından zararlı bakterilerle beraber yararlı mikroorganizmaları da öldürmektedir (Fox, 1988; Cummings, 1995). Ayrıca yapılan diğer bir çalışmada, broyler rasyonlarına ilave edilen antibiyotik ve probiyotiğin yemden yararlanmayı artırdığı saptanmıştır (Watkins ve Miller, 1983).

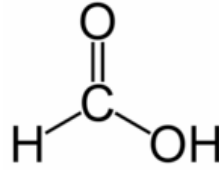
Hayvanlarda antibiyotiğin sürekli olarak kullanılması, barsak florasının tahrip olmasına ve birçok antibiyotiğe karşı dirençli bakteri suşlarının oluşmasına yol açar. Bu olumsuzluklara karşın organik asit, probiyotik ve prebiyotikler bu olumsuz etkileri ortadan kaldıran, kalıntı bırakmayan ve hayvanların sağlıklı gelişmelerini sağlayan büyütme faktörleridir (Yıldırım, 2002).



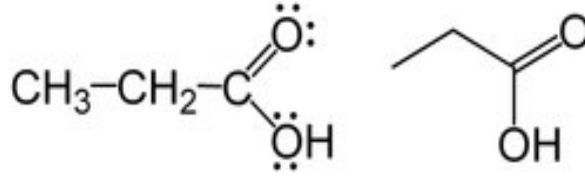
## 2.2. Organik Asitler

### 2.2.1. Organik Asitlerin Kimyasal Özellikleri

Kimyasal olarak organik asitler, yağ asitleri ve amino asitler gibi organik karboksilik asitler olarak kabul edilmektedir. Organik asitlerin genel formülleri, R-COOH şeklindedir.



Şekil 2. 1. Formik Asitin kimyasal yapısı



Şekil 2. 2. Propiyonik asitin kimyasal yapısı

Organik asitlerin tümünün mikroflora üzerinde etkileri yoktur. Gerçekte, spesifik antimikrobiyal etkisi olan organik asitler kısa zincirli (C1-C7) formik, asetik, propiyonik ve bütirik asitler gibi basit monokarboksilik asitler ile laktik, malik, tartarik ve sitrik asit gibi hidroksil grubunun genellikle  $\alpha$  karbonuna bağlı olan karboksilik asitlerdir. Organik asitlerin tuzları da ayrıca performans üzerinde olumlu etkiler sergilemişlerdir. Sorbik ve fumarik gibi olanları bazı antifungal aktiviteye sahiptir ve çift bağ içeren kısa zincirli karboksilik asitlerdir.

Organik asitler, zayıf asitler olup, kısmen dissosiyelirlar. Antimikrobiyal aktiviteye sahip organik asitlerin çoğunun pKa, yani asidin yarı dissosiyel olduğu pH değeri 3-5 arasında değışir (Dibner ve Buttin, 2002).

**Tablo 2. 1.** Organik asitlerin sınıflandırılması ve bazı özellikleri

Asit	Kimyasal Adı	Formülü	Molekül Ağırlığı	pKa
Formik	Formik Asit	HCOOH	46,03	3,75
Asetik	Asetik Asit	CH <sub>3</sub> COOH	60,05	4,76
Propiyonik	2-Propanoik Asit	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> COOH	74,08	4,88
Bütirik	Bütanoik Asit	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> COOH	88,12	4,82
Laktik	2-Hidroksipropanoik Asit	CH <sub>3</sub> CH(OH)COOH	90,08	3,83
Sorbik	2-4-Heksandienoik Asit	CH <sub>3</sub> CH:CHCH:CHCOOH	112,14	4,76
Fumarik	2-Bütenedioik Asit	COOHCH:CHCOOH	116,07	3,02
HMB	2-Hidroksi-4-Metiltio Bütanoik Asit	CH <sub>3</sub> SCH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH(OH)COOH	149,00	3,86
Malik	Hidroksibütanedioik Asit	COOHCH <sub>2</sub> CH(OH)COOH	134,09	3,40
Tartarik	2-3-Hidroksi-Bütanedioik Asit	COOHCH(OH)CH(OH)COOH	150,09	2,93
Sitrik	2-Hidroksi-1,2,3- Propanetrikarboksilik Asit	COOHCH <sub>2</sub> C(OH)(COOH)CH <sub>2</sub> COOH	192,14	3,13

Dibner ve Buttin, 2002.

Tablo 2.1' de domuz ve kanatlı yemlerinde kullanılan organik asitlerin genel isimleri, kimyasal adları, formülleri, moleküler ağırlıkları ve ilk pKa değerleri verilmiştir. Organik asit terimi, hayvanın performansı ve antimikrobiyal aktivite üzerine olumlu etkileri olan asitler ile onların tuzları için kullanılmıştır (Dibner ve Buttin, 2002).

Organik asitlerin çoğu hayvan performansı üzerine yaptıkları olumlu etkilerin yanı sıra iyi birer gıda ve yem koruyucusu olarak bilinmeleri yanı sıra depolama üzerine de olumlu etkileri olduğu bildirilmektedir (Ergül, 2005). Farklı organik asitlerin

antimikrobiyal etkileri, ortamdaki konsantrasyona ve pH ya bağlı olarak değişim gösterir.

Buna ek olarak, her bir asitin kendine özgü bir antimikrobiyal aktivite spektrumu vardır. Örneğin; laktik asit, bakteriler üzerinde daha etkili iken, sorbik asit küflenmeyi önleyici etkiye sahiptir. Formik, propiyonik gibi bazı asitler ise daha geniş bir antimikrobiyal aktiviteye sahiptirler ve bakteri ve mayalar da dahil olmak üzere funguslar üzerinde etkili olabilirler.

### **2.2.2. Kanatlılarda Yapılan Organik Asitlerle İlgili Araştırmalar**

Vogt ve Matthes (1981), fumarik asitin broyler ve yumurtacı tavukları üzerindeki etkilerini araştırdıkları bir çalışmada; fumarik asit etlik piliçlerde yem etkinliğini %3.5 ten 4'e yükseltirken, yumurtacı hayvanlarda da yem etkinliğini olumlu yönde etkilemiş, fakat yumurta verimini etkilememiştir.

Organik asitler (formik, asetik, propiyonik asitler vb), ortamda yeterli ölçüde dissosiyeye olmamış asit molekülleri bulunması ve bakterilerle uzun süre bir arada bulunmaları koşuluyla, gram (-) bakteriler üzerinde bakteriyostatik ve bakterisidal etki yaptıkları in vitro çalışmalarla ortaya konulmuştur (Nir ve Şenköylü, 2000).

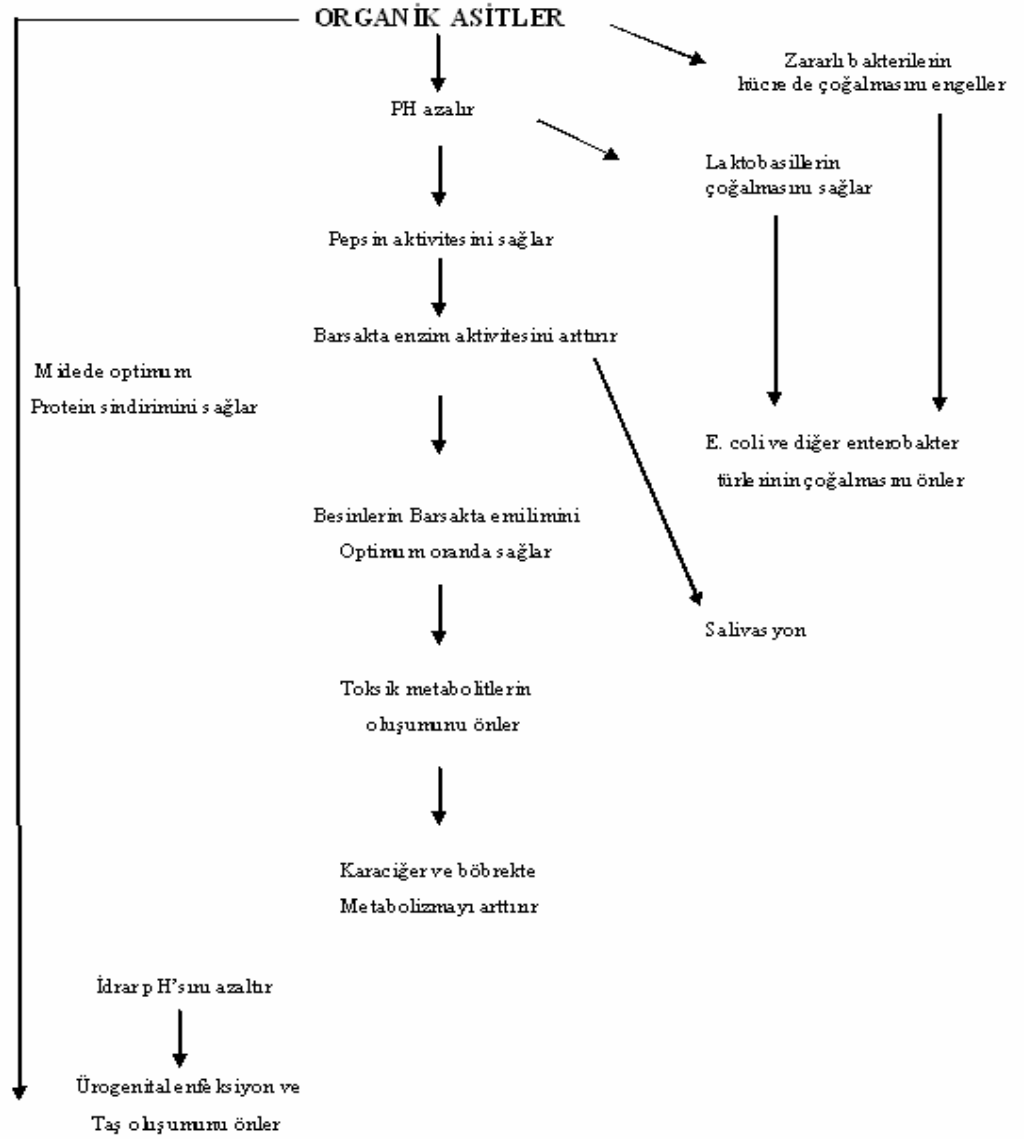
Bazı organik asitlerin antimikrobiyal etkiye sahip oldukları bilinmektedir. Özellikle zayıf lipofilik asitler olan laktik asit, asetik asit ve propiyonik asit; gram negatif mikroorganizmaların hücre zarından geçerek hücre içi pH'yı ve mikroorganizmaların aminoasit metabolizmasını değiştirmektedir. Mikroorganizma,

düşen hücre içi pH dengesini korumak için enerjisinin büyük bir kısmını harcar ve bu nedenle büyüme ve gelişmesi yavaşlar (Yıldırım, 2002).

Broylerlerin beslenmesinde yaygın olarak kullanılan ve pozitif sonuçlar alınan organik asitler; formik, asetik, propiyonik, butirik, fumarik ve sitrik asitlerdir. Organik asitlerden formik asit kısa zincirli bir asit olup, kuvvetli bir bakterisit ve bakteriyostatik etkiye sahiptir. Bu etkiler organik asidin tüketilmesiyle pH'nın düşmesi sonucu oluşan antimikrobiyal etkidir (Şamlı vd., 2005).

Kanatlı karma yemlerinde güvenli bir şekilde kullanılan toksik etkisi olmayan organik asitler hayvanlarda performansı olumlu yönde etkilemekte, aynı zamanda patojen mikroorganizmaların kontrol edilmesinde de rol oynamaktadır (Küçükersan, 2000). Organik asitlerin etki mekanizması Şekil 2.3' te verilmiştir.

Organik asitlerin yeme ilavesi, kursaktaki pH'nın düşmesine neden olmaktadır (Nir ve Şenköylü, 2000). Her asidin kendine özgü pH derecesi mevcut olup, bu pH dereceleri yemdeki antimikrobiyal etkiyi belirler. Organik asitlerin yeme ilavesi, özellikle *E.Coli*, *Salmonella* ve *Campylobacter* gibi aside karşı toleransı olmayan bakteri türlerinin sayılarının azalmasında etkili olmaktadır (Şamlı vd., 2005).



**Şekil 2. 3.** Organik asitlerin etki mekanizması (Küçükersan, 2000).

Yeme katılan %1 oranında formik ve propiyonik asit karışımı, patojen mikroorganizmaların sekumdaki kolonizasyonunu inhibe eder ve yerleşmesini güçleştirir. Organik asitlerin etkileri şu şekilde sıralanabilir (Küçükersan, 2000; Yıldırım, 2002);

- Yemin lezzetini artırır.
- Midedeki asitleşmeyi kolaylaştırır.
- Salivasyonu ve sindirim sisteminde enzim üretimini artırarak yemlerin daha fazla değerlendirilmesine yardımcı olur.
- Biyojenik aminlerin şekillenmesini engeller.
- Hayvanların sağlığını olumlu yönde etkiler.
- Yemin bozulma riskini azaltır.
- Buffer kapasitesini azaltır.
- Karaciğer ve böbrekte metabolizmayı artırır.
- Lactobacillus türlerinin sindirim sisteminde üremesine yardımcı olarak, bu sistemde oluşan düzensizlikleri önler.
- Aktif bileşenlerin vücuttan salınımını artırır. Sindirim sisteminde asitler ile bunların tuzlarının iyi bir şekilde kullanımını sağlarlar.
- PH'yı düşürerek bakteriostatik etkide bulunurlar.
- Vücutta kalıntı bırakmaz, direnç oluşturmaz ve kolaylıkla atılabilirler.
- Canlı ağırlık kazancını artırır, yem tüketimini etkileyerek yemden yararlanma oranını iyileştirir.

## **2.3. Probiyotikler**

### **2.3.1 Probiyotiklerin Tanımı ve Genel Yapıları**

Probiyotik, Yunanca'da "önce hayat" anlamına gelen bir sözcükten türeyen, mikroorganizmalar tarafından üretilen, barsaklardaki mikrobik dengeyi sağlayan, verildikleri hayvanı olumlu yönde etkileyerek endojen mikroflorayı düzenleyen bir büyüme faktörüdür (Nir ve Şenköylü, 2000).

İlk defa probiyotikler konusu, Nobel ödüllü Rus bilim adamı Eli Metchnikoff' un, 1908 yılında Bulgar köylülerinin uzun ömürlü olmalarının sebebinin fermente süt ürünlerini tüketmeleri olduğu teorisi ile gündeme gelmiştir (Fioramonti vd., 2003; Patterson ve Burkholder, 2003). Daha sonra probiyotik terimi Lilly ve Stillwel (1965) tarafından büyüme faktörü olarak kullanılan mikroorganizmaları tanımlamak için kullanılmıştır. Fuller (1989) ise, probiyotikleri mikrobiyal dengeyi olumlu yönde etkileyerek konukçu hayvan için yararlı etkiler ortaya koyan canlı mikrobiyal yem katkıları olarak tanımlamıştır. Vanbelle vd. (1990) ise, çoğunlukla araştırmacıların probiyotik terimini seçilmiş ve konsantre canlı laktik asit bakteri popülasyonu için kullanmakta olduğu konusunu vurgulamıştır.

Probiyotikler; mantarlar, mayalar, Streptococcus, Lactobacillus, Bifidobacterium ve Bacilluslardan oluşmaktadır. Probiyotik olarak kullanılan mikroorganizmalar Tablo 2.2 'de verilmiştir.

**Tablo 2.2.** Probiyotik olarak kullanılan mikroorganizmalar

<b>Bakteriler</b>	<i>Lactobacillus fermentum</i>
<i>Bacillus coagulans</i>	<i>Lactobacillus lactis</i>
<i>Bacillus lentus</i>	<i>Lactobacillus plantarum</i>
<i>Bacillus lincheniformis</i>	<i>Lactobacillus reuterii</i>
<i>Bacillus pumilus</i>	<i>Leuconostoc mesenteroides</i>
<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Pediococcus acidilacticii</i>
<i>Bacteroides capillosus</i>	<i>Pediococcus pentosaceus</i>
<i>Bacteroides ruminicola</i>	<i>Propionibacterium freudenreichii</i>
<i>Bacteroides suis</i>	<i>Propionibacterium shermanii</i>
<i>Bifidobacterium adolescentis</i>	<i>Streptococcus cremoris</i>
<i>Bifidobacterium animalis</i>	<i>Streptococcus diacetylactis</i>
<i>Bifidobacterium bifidum</i>	<i>Streptococcus faecium</i>
<i>Bifidobacterium infantis</i>	<i>Streptococcus intermedius</i>
<i>Bifidobacterium longum</i>	<i>Streptococcus lactis</i>
<i>Bifidobacterium thermophilum</i>	<i>Streptococcus thermophilus</i>
<i>Lactobacillus acidophilus</i>	<b>Mantarlar</b>
<i>Lactobacillus brevis</i>	<i>Aspergillus niger</i>
<i>Lactobacillus bulgaricus</i>	<i>Aspergillus oryzae</i>
<i>Lactobacillus casei</i>	<b>Mayalar</b>
<i>Lactobacillus cellobiosus</i>	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>
<i>Lactobacillus curvatus</i>	<i>Torulopsis candida</i>
<i>Lactobacillus delbruekii</i>	

Sarıca (1999)' ve Nir ve Şenköylü (2000) den uyarlanmıştır.

Lactobacillus grubu bakteriler, diğer patojen bakterilere antagonistik etki yapan bakteriosin veya bakteriosin benzeri maddeleri üretirler. Ayrıca lactobacilliler, mide pH' sına en dayanıklı olan ve sindirim kanalından geçiş esnasında canlılıklarını koruyabilen bakterilerdir (Erdoğan, 1995; Yıldırım 2002).



Barsak dışında yaşayan bakteriler esas olarak, barsaklarda sürekli kalmazlar. Bu gruptaki Bacillus türleri yemlerle birlikte barsağa alınır, barsak kanalına gider, gelişir ve barsak kanalında büyük bir çoğalma göstermeden dışkıyla dışarı atılır. Bu Bacillus türleri, hem spor oluştururlar, hemde barsak boşluğunda faydalı türlerin gelişmesi için ortam hazırlarlar (Aydın vd., 1994).

Laktik asit bakterileri; laktik asit üreten bakteriler olup, mukozadan salgılanan mukoz madde içerisinde çoğalırlar ve mukoz maddesi içinde bulunan musini enerji kaynağı olarak kullanırlar. Probiyotik bakterileri olarak en çok kullanılan Lactobacilluslar, türe ve suşa bağlı olarak genellikle mide pH'sına dayanıklıdırlar ve sindirim kanallarından geçişlerinde canlı kalırlar (Yıldırım, 2002).

### **2.3.2. Probiyotiklerin Etki Mekanizması**

Probiyotiklerin kanatlı hayvanlar üzerindeki etki mekanizmaları;

- \* Rekabetçi dışlama ve antagonizm yolu ile mikrobiyal populasyon üzerinde olumlu etki yaparlar (Fuller, 1989)
- \* Yem tüketimini ve sindirimi geliştirirler (Nahanson vd., 1992 ve 1993).
- \* Bakteriyel metabolizmayı değiştirirler (Cole vd., 1984 ve 1987; Jin vd., 1996a, b).

#### **2.3.2.1. Rekabetçi Dışlama:**

Metchnikoff, *Lactobacillus acidophilus* ile fermente edilen süt ürünlerini yüksek düzeyde tüketen Bulgar köylülerin uzun ömürlü olduğunu fark edince nedenlerini araştırmış ve kalın barsakta bulunan zararlı mikroorganizmaların ürettiği ve konukçu

üzerinde olumsuz etkili ürünlerin, yoğurttaki yararlı organizmalar tarafından zararsız hale getirildiğini gözlemiştir. Ardından, bu yararlı etkilerin barsakta kolonize olan *L. acidophilus* bakterilerinden kaynaklandığı kabul edilmiştir (Rettger ve Chaplin, 1921).

Rekabetçi Dışlama (Competitive Exclusion) terimi ilk kez Greenberg (1969) tarafından, barsak lumeninde reseptör yüzeyi sağlayıp epitel hücrelere lokalize olmak için diğerleriyle rekabet eden bakterilerin durumunu vurgulamak için kullanılmıştır.

Bakterilerin sindirim sisteminde tutunup, kolonize olabilmeleri için epitelyum hücrelerine fiziksel olarak reseptörleri aracılığıyla yapışması gerekir. Probiyotiklerin yerleşme ve çoğalma işleminin süreklilik kazanabilmesi için asidik ortama ve safra tuzlarının aktivitesine karşı koyabilmeleri gerekir.

Rekabetçi Dışlama (RD)'nin 7 mekanizması vardır:

#### **1- Diğer bakteri türleri için düşman bir mikro ekoloji oluşturması**

Barsakta asit ortam iki şekilde meydana gelir:

a) Mideden salgılama HCl ile pH'nın düşmesinde önemli bir etkidir.

b) Üretilen uçucu yağ asitlerinin, pH'yı 6 ve daha düşük derecelere düşürmesi Salmonella ve Enterobakter türlerinde depresyona yol açar ve çoğalmalarını engeller. Antibiyotik kullanımı da normal mikrobiyal popülasyonu kesintiye uğratar, RD'nin bozulmasına yol açar.

## **2- Bakteriyel reseptör alanının işgal edilmesi**

Patojen bakterilerin barsak epitelyum yüzeyine lokalize olabilmesi için, epitelyum hücre yüzeyine yapışmayı sağlayan reseptörlere gerek vardır. Yapışma, epitelyum hücre yüzeyindeki polisakkarit içeren reseptörler tarafından sağlanır. Bu reseptörler bakterilerin birbirine ve epitelyum hücre yüzeyine yapışmasını sağlarken, başka bakterilerin bu yüzeye birleşmesi engellenmiş olur.

## **3- Bakteriosin adlı antimikrobiyal metabolitlerin üretilmesi**

Bakteriosinler, bakteriler tarafından üretilen ve biyolojik olarak aktif protein özelliğine sahip bileşiklerdir. Gram-pozitif bakteriler gram-negatif olanlara göre daha geniş spektrumlu antibakterisidal etkiye sahiptirler. Bakteriler tarafından üretilen ve patojenleri inhibe eden bileşikler olarak nitelendirilebilmeleri için şu özellikleri taşıması gerekir:

- a) Peptid yapıda olmalı,
- b) Bakterisidal etkiye sahip olmalı.

## **4- Besin maddelerinin manipülasyonu**

Konukçu yeminde bulunan besin maddelerinin yarayışlılığını artıran veya azaltan birçok çevre faktörü bulunmaktadır. Yemde bulunan çözünebilir şekerin veya uçucu yağ asitlerinin (laktik asit) manipülasyonu ile Lactobacilli grubu bakteriler için elverişli bir besin ortamı oluşturabilir.

## **5- Metabolizma son ürünleri**

Laktik asit bakterilerinin farklı patojenik mikroorganizmalar üzerine olan antagonistik etkisi; bakteriosin, organik asitler (laktik asit, asetik asit) ve hidrojen peroksit (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) gibi metabolizma ürünlerinin üretimi ile ilgili olabilir.

## **6- Bakteriyel enzimatik aktivite**

Bu alanda yapılan çalışmaların çoğu aktif karsinojenlerin üretiminde etken olan enzimlerle ilişkilidir. Deneme hayvanı olarak kullanılan farelere veya insanlara, *L. acidophilus* verilmesi ile yem veya yiyeceklerinde bulunan prokarsinojenlerden, aktif karsinojenlerin üretilmesinde etken olan nitroredüktaz, azoredüktaz ve β-glikoronidaz gibi enzimlerin aktivitesini düşürmüş ve bunların oluşumunu inhibe etmiştir.

## **7- Bağışıklık sisteminin stimülasyonu**

Son yıllarda kanatlı üretiminde uygulanan hızlı büyüme yönündeki yoğun genetik seleksiyon, yemlerin etkin bir şekilde canlı ağırlığa dönüşmesine yol açmıştır. Ancak canlı ağırlıkta ve yemden yararlanmada sağlanan bu gelişmeler hayvanlarda, başta bağışıklık sistemi olmak üzere kimi biyolojik dengelerin bozulmasına neden olmuştur. *Lactobacillus* grubu bakterileri hızlı gelişen broylerlerde bağışıklık sisteminin gelişimi açısından önemi büyüktür. Özellikle barsaklarda çeşitli yangı reaksiyonlarına yol açan antijenlere karşı koruma sağlayan *Lactobacilli* grubu bakterilere gereksinim vardır.

Bozkurt vd. (2005) yeme prebiyotik, probiyotik ve organik asitlerin birlikte veya ayrı ilave edilmelerinin, broyler performans ve karkas karakteristikleri üzerine etkilerini araştırmışlar ve bu yem katkılarının büyütme faktörü olarak kullanılabilceği sonucunu

ortaya koymuşlardır. Ayrıca, deneme periyodu süresince prebiyotik ve probiyotiğin tek başlarına kullanımlarına kıyasla birlikte kullanımlarının ilave yararlı etki gösterdiğini saptamışlardır.

Midilli ve Tuncer (2001) tarafından, broyler rasyonlarına katılan enzim ve probiyotiklerin besi performansı üzerindeki etkileri incelenmiştir. Araştırma sonunda broyler yemlerine katılan enzim ile enzim + probiyotiğin canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranları üzerine etkisinin kontrol grubuna göre önemli ölçüde olumlu olduğu ( $P<0.001$ ) belirlenmiştir. Diğer taraftan deneme gruplarında barsak içeriği viskozitesi ( $P<0.001$ ) ile yapışkan dışkı oranları ve abdominal yağ ağırlıklarının önemli ölçüde azaldığı ( $P<0.05$ ), sıcak ve soğuk karkas randımanları ile karaciğer ağırlıklarının daha yüksek olduğu ( $P<0.001$ ) saptanmıştır. Ayrıca, deneme gruplarında ince barsak ağırlığının enzim ile enzim + probiyotik grubunda, kontrole göre sırasıyla %17,95 ve %9,47 oranında arttığı halde, probiyotik grubunda %1,41 oranında azaldığı tespit edilmiştir ( $P<0.001$ ).

Probiyotikler ürettikleri asetik asit, laktik asit gibi organik asitlerle beraber barsak içeriğinin pH'sını düşürerek nötr veya bazik ortamda yaşamlarını sürdüren kimi patojen mikroorganizmaların oluşmasını önlemektedir (Sarıca, 1999).

Günümüzde Bacillus, Streptococcus ve Lactobacillus cinsleri için yapılan çalışmalar dikkat çekicidir. Bacillus cinsi, barsak mikrovillilerine yapışmasına rağmen, barsak villileri üzerindeki mukoz biyofilm içinde gelişmekte ve daha elverişli mukoz sağlamaktadır (Yurtalan ve Ateş, 1995).

Probiyotiklerin etkileri aşağıdaki şekilde özetlenmiştir (Anonim, 1999; Polat ve zdüven, 2004; Nir ve şenkyölü, 2000; Yıldırım, 2002) :

- Hidrojen peroksit üreterek antibakteriyel etki meydana getirirler.
- Yemde bulunan çözünebilir şekerlerin veya uçucu yağ asitlerinin (laktik asit) doğrudan kullanımı ile Lactobacilli grubu bakteriler için besin ortamı oluşturabilirler.
- Lactobacilluslar, *E. coli*' ye karşı antienterotoksin salgılayarak, *E.coli*'nin toksik amin sentezini engellerler.
- Safra tuzları ve yağ asitlerini enteropatojen mikroorganizmaların etkisinden koruyarak, bunların toksik veya zararlı ürünlere dönüşümünü önlerler.
- Probiyotikler diğer bakteri türleri için barsakta asit ortam oluşmasıyla diğer bakteri türleri için düşman bir mikrokoloji oluşturur.
- Başta laktik asit olmak üzere, asetik asit ve formik asit gibi organik asitleri üreterek barsak pH' sını düşürmekte ve nötr ve bazik ortamlarda yaşayabilen genelde zararlı etkisi bulunan gram negatif patojen mikroorganizmaların üremesini engelleyen bir ortam oluşturmaktadırlar.
- Oksidasyon- redüksiyon potansiyelini düşürerek aerobik mikroorganizmaların gelişmesini inhibe ederler.

- Hayvanın sindirim enzimleri ile simbiyotik olarak çalışan lipaz, proteaz, amilaz, beta-glukanaz, ksilanaz ve selüloz gibi enzimleri üreten probiyotikler özellikle sindirim sistemi tam olarak gelişmemiş olan hayvanlarda yemlerin sindirimine katkıda bulunurlar. Ayrıca ince barsakta laktaz, sukraz ve maltaz enzimlerinin aktivitelerini arttırlar.
- Bakteriyel enzimatik aktivite; bu alanda yapılan çalışmaların çoğu aktif karsinojenlerin üretiminde etken olan enzimlerle ilişkilidir. Deneme hayvanı olan farelere veya insanlara, *Lactobacillus acidophilus* verilmesiyle yem veya yiyeceklerinde bulunan prokarsinojenlerden, aktif karsinojenlerin üretilmesinde etken olan nitroredüktaz, azoredüktaz ve  $\beta$ -glukuronidaz gibi enzimlerin aktivitesi düşmüştür.  $\beta$ -glukuronidaz aktivitesinin düşmesi, içme suyuna yoğurt ilave edilen civcivlerde de gözlenmiştir.
- Amonyak, indol, skatol, merkaptan, toksik aminler ve sülfidler gibi toksik maddeler üreten mikroorganizmaların çoğalmasını inhibe eden probiyotikler, bu tür zararlı bileşiklerin sindirim sisteminde birikimini ve Emilimini azaltırlar.
- Probiyotikler, barsak duvarındaki villilere tutunarak hafifçe asidik bir ortam oluşturur ve patojen bakterilerin hastalık yapmasını önlerler. Faydalı bakteriler ayrıca, bazı önemli enzimleri üreterek nişasta olmayan polisakkaritleri (selüloz, hemiselüloz, pektin ve oligosakkaritler vs.) parçalayarak besin maddelerinin sindirim ve Emilimini arttırlar. B kompleksi vitaminlerle K vitamininin sentezini sağlarlar. Ayrıca yağda

eriyen vitaminlerle yağ asitlerinin ve kalsiyumun yararışılığında da artışlar meydana gelir.

- Bağışıklık sisteminin stimülasyonu; son yıllarda kanatlı üretiminde uygulanan hızlı büyüme yönündeki yoğun genetik seleksiyon, yemlerin etkin bir şekilde canlı ağırlığa dönüşmesine ve bu potansiyelin giderek artmasına yol açmıştır. Ancak canlı ağırlıkta ve yemden yararlanmada sağlanan bu gelişmelerin bedeli hayvanlarda bağışıklık sistemi dahil kimi biyolojik dengelerin bozulması oluşmuştur. Bu durumda günümüzdeki genetik materyalde bağışıklık sistemine gereken desteği vermek için kimi önlemlerin alınması gerekir. Hızlı gelişen etlik piliçlerde, Lactobacillus grubu bakterileri serum protein ve globulin seviyelerini yükselterek bağışıklık sisteminin gelişmesinde önemli roller üstlenebilirler. Özellikle barsaklarda yangı (enflamation) reaksiyonlarına yol açan antijenlere karşı koruma sağlayan Lactobacilli grubu bakterilere gereksinim vardır.

### **2.3.3. Probiyotiklerin Büyümesinde Etkili Olan Faktörler**

Büyütme faktörleri, çok küçük miktarlarda gereksinim duyulan, ama hücre içerisinde sentezlenemeyen spesifik bileşiklerdir. Büyütme faktörü olarak işlev gören bu maddeler vitaminler, amino asitler, purinler ve primidinler.

**2.3.3.1. Vitaminler:** Kimi mikroorganizmalar B kompleks vitaminlere gereksinim duyarken, kimileri çok azına gereksinim duyar. Laktik asit bakterileri (Streptococcus ve Lactobacillus) B kompleks vitamin gereksinimleri ile bilinirken, vitamin B<sub>12</sub>'ye tüm bakteriler gereksinim duyarlar.



**2.3.3.2. Amino Asitler:** Amino asitlerini sentezleme yeteneği, sentez için gerekli olan enzimlerin varlığına bağlıdır. Gereksinim duyulan amino asit ya serbest ya da peptid formdayken bakteri hücre sine dahil edilir. Peptid hücre içerisine dahil edildikten sonra peptidaz enzimiyle hidrolize edilir.

**2.3.3.3. Purinler ve Primidinler:** Bunlar, nükleik asitlerle koenzimlerin yapı taşlarıdır. Çok sayıda mikroorganizma için büyüme faktörleridir. Hücre içerisine serbest bazlar olarak alınırsa, fonksiyonlarını icra etmeden önce nükleozid ve nükleotidlere dönüştürülürler (Nir ve Şenköylü, 2000).

## **2.5. Kanatlılarda Barsak Mikroflorası**

Barsak mikroflorasının %90'ını; Lactobacillus ve Bifidobacterium türleri gibi fakültatif laktik asit üreten bakteriler ile Bacteroides, Fusobacterium ve Eubacterium cinsleri gibi tam anaerob bakteriler oluşturmaktadır. Floranın geri kalan %10' unu; E.Coli türü ile Enterococ'lar, Clostridium, Staphylococcus, Blastomyces, Pseudomonas ve Proteus cinsleri oluşturmaktadır. Bu orandaki değişikliğin sonucunda performans düşmesi ve enfeksiyöz hastalıklar görülebilmektedir ( Yurtalan ve Ateş, 1995).

Kanatlılarda, büyüme ve sağlığının iyileştirilmesinde gastrointestinal kanaldaki mikrobiyal populasyon dengesinin önemi çok büyüktür. Çünkü mikrobiyal populasyonun aktivitesindeki küçük bir değişiklik bile kanatlılardaki üretkenlik ve sağlıkta bile etkili olabilmektedir (Dawson, 2001).

Asit toleransı yüksek olan *Lactobacillus* ve *Streptococcus* cinsi bakteriler, mide epitelinin histolojik bölmeleri arasında yoğun olarak bulunurlar. Bu bakteriler, kuluçkadan çıktıktan hemen sonra civcivlerde görülmeye başlar ve hemen ilk hafta mide duvarlarına kolonize olurlar (Nir ve Şenköylü, 2000). Laktik asit bakterilerin sınıflandırılması Tablo 2.3' de verilmiştir.

Kursakta oluşan yararlı mikroflora nişasta partikülleri üzerine yapışarak, amilolitik aktivite sonucu organik asitlerin üretilmesini ve pH'nın 4.5' ten daha aşağı düzeylere çekilmesini sağlar. Kursak epitelyum hücrelerine tutunup, kolonize olabilme yeteneğindeki yararlı mikroflora *E.Coli*' yi baskılar ve bazı maya türlerinin gelişmesini önler (Yıldırım, 2002).

*Lactobacilli* bakterileri; laktik asit bakterilerinin bir bölümü olup, gram pozitiflerdir. Besin maddelerini fermantasyon yoluyla parçalayarak, laktik asiti üreten bu bakteriler hareketsizdirler ve spor formları yoktur.

**Tablo 2. 3.** Laktik asit bakterilerinin bazı özellikleri

<b>Cins</b>	<b>Hücre Formu</b>	<b>Fermantasyon Şekli</b>
<i>Streptococcus</i>	Zincir formunda kok	Homofermantatif
<i>Leuconostoc</i>	Zincir formunda kok	Heterofermantatif
<i>Pediococcus</i>	Dörtlü kok	Homofermantatif
<i>Lactobacillus</i>	Zincir formunda çomak	Homofermantatif
<i>Lactobacillus</i>	Zincir formunda çomak	Heterofermantatif

Nir ve Şenköylü (2000)' den uyarlanmıştır.

Laktik asit bakterilerinin tümü anaerobik koşullarda çoğalırlar. Ancak, diğer anaerob bakterilerden farklı olarak O<sub>2</sub>' ye duyarlı değildirler ve oksijenin varlığı ya da

yokluğunda gelişebilirler. Laktik asit bakterileri sadece şeker ile benzer bileşiklerden enerji sağlayabilirler.

Sınırlı düzeyde biosentez yapabildikleri için dışarıdan amino asitlere, vitaminlere, purin ve pirimidinlere gereksinim duyarlar. Şeker fermente etme tarzlarına göre, iki gruba ayrılırlar. Şekerin fermentasyonu sadece laktik asit üretenlere homofermantatif adı verilir. Diğer grup ise, heterofermantatif olarak adlandırılır ve laktik asidin yanı sıra etanol ve CO<sub>2</sub>' de üretirler.

Barsak mikroflorası, kompleks bir mikroorganizma koleksiyonu olup 450 civarındaki farklı tipteki bakteriye yaşam ortamı sağlamış ve barsakta stabilize olmuştur (Fuller, 1989). Barsak florasının iyi bir koruyucu oluşuna en güzel kanıt, mikroorganizma içermeyen (germ free) hayvanların, normal barsak mikroflorası içerenlere göre hastalıklara daha duyarlı oluşlarıdır. Örneğin mikroorganizma içermeyen bir fareyi öldürmek için 10 adet *Salmonella enteritidis* yeterli olurken, normal bir fareyi öldürmek için 1.000.000 tane gerekmektedir (Nir ve Şenköylü, 2000).

#### **2.3.4. Probiyotiklerin Kullanılmasında Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar**

Probiyotikler karma yemlere ilave olarak katıldığı zaman, belli bir süre canlı kalabilmektedirler. Fakat, bu tip yemlerdeki probiyotiklerin sayıları zamanla azalır. Bu azalmanın hızı mikroorganizmanın tür ve formuna bağlı olarak değişiklik gösterir. Probiyotik katılan yemler kuru ve serin yerlerde usulüne uygun bir şekilde depolanmalıdır. Probiyotik preparatlarının yemlere katılmadan önceki depolama şartlarına da dikkat edilmelidir. Probiyotik preparatlar 22-25 °C' de kuru yerlerde

depolanmalıdır. Depolama sıcaklığı 30 °C' nin üstüne çıktığında bakteriler canlılıklarını kaybederler (Yalçın vd., 1996; Sarıca, 1999).



**Şekil 2. 5.** *Enterococcus faecium*' un mikroskop altındaki görünümü (Shankar, 2006)

Yüksek sıcaklıktaki üretim işlemleri esnasında probiyotikler az veya çok inaktive olmaktadır. Klasik buharla peletleme ve ekstrüzyon işlemleri sırasında, probiyotikler canlılıklarını yüksek oranda kaybederler. Özellikle buhar düzeyi yüksek olduğu zaman bu durum daha fazla önem taşır. Mikroorganizmalar nemli ısıya göre, kuru ısıya daha dayanıklıdır. En çok kullanılan *Lactobacillus*lar 45-48 °C gibi yüksek sıcaklık ve basınca nispeten dayanıklı olduklarından yem yapım işlemleri sırasında canlılıklarını yüksek oranda korumaktadır. Yem tüketimi süresince spor formda olan probiyotiklerde kayıp %10-30 oranında olabilir. *Enterococcus*lardaki kayıp ise %90'a kadar çıkabilmektedir (Yalçın vd., 1996).

Probiyotiklerin büyüme faktörü olarak etkilerini göstermeleri için canlı olarak mideden barsağa geçmeleri gerekmektedir. Midede bu organizmaları etkileyen en önemli faktör ortam pH'sıdır. Probiyotikler safra ve lizozim enzimine karşı da dirençlidir (Yıldırım, 2002). Demir ve bakır iyonları başta olmak üzere mineral premiksleri probiyotiklerin canlılıklarını sınırlandırmaktadır. Yüksek yoğunlukta vitamin premiksleri (özellikle vitamin K) ile etkileşim probiyotikler için zararlı olmaktadır. Antifungal ve antioksidan yem katkı maddeleri de probiyotikler için zararlıdır( Yalçın vd. , 1996).

İyi bir probiyotikte olması gereken özellikler şu şekilde özetlenebilir ( Sarıca, 1999; Nir ve Şenköylü, 2000; Yalçın, 2000; Yıldırım, 2002);

- Barsağın aşağı bölümlerine çok sayıda bakterinin aktarılması ya devamlı olarak çok sayıda canlı bakteri vermek veya sınırlı dozda, ama barsağa özgü bakterilerin verilmesi ile mümkün olabilir. Böylece barsağın alt segmentlerinde kolonize olarak çoğalabilirler.
- Barsakta yaşayabilmeli ve metabolizma faaliyetlerinde bulunabilmelidir; böylece düşük pH derecesine ve sindirim sisteminin diğer antimikrobiyal etkilerine karşı koyabilmelidir.
- Belirlenen bakteri suşunun canlı hücrelerini içermelidir.
- Mideden geçerken mide asidine, barsaklarda safra ve lizozim enzimlerine karşı dayanıklı olmalı ve hızlı bir şekilde aktive olarak, yüksek çoğalma oranı göstermelidir.

- Yeme katılmadan ve yeme katıldıktan sonra oda sıcaklığında stabilite özelliğini sürdürebilmelidir.
- Patojenlerin barsakta kolonize olmalarını önleyen diğer bir mekanizma, barsak epitel mukoza yüzeyine yapışma için rekabet gücü ve yeteneğidir.
- Probiyotiklerin barsak epitel hücrelerine kolayca yapışması ve kompozisyonu devamlı değişen barsak içeriğinde büyüme ve çoğalmayı sürdürebilmesi, mide ile barsak asiditesi çok farklı olduğu halde, bu denli farklı iki ortamı tolere edebilecek yetenekte olması gerekir.
- Yem içindeki besin maddeleri ve diğer yem katkı maddeleri ile karıştırıldığında yüksek stabilite özelliği bulunmalıdır.
- Probiyotiğin kullanım dozu ve veriliş süresinin çok iyi belirlenip, kullanıcının bu konuda bilgilendirilmiş olması gerekir.
- Probiyotik suşunun konukçu hayvanda hastalıklara karşı dayanıklılık ve büyümeyi artırıcı etkilere sahip olması gerekir.

### 2.3.5. Prebiyotikler

Son yüzyılda laktik asit bakterileri gibi belirli bazı bakteriler hastalıklara karşı dayanıklılığı artırabilir ve laktik asit bakterilerinin sindirim kanalındaki sayıları spesifik karbonhidratlarla besleme sonucu artırılabilir. Bu spesifik karbonhidratlara prebiyotik adı verilir (Patterson ve Burkholder, 2003).

Prebiyotikler, sindirilemeyen besin maddelerinin, kolondaki bir veya sınırlı sayıdaki bakterinin büyümesi ve/veya aktivitesini seçici bir şekilde stimüle ederek konukçu hayvanın üzerinde olumlu etki gösterirler (Gibson ve Roberfroid, 1995). Prebiyotik ve probiyotiklerin birlikte kullanımı simbiyotikler olarak bilinir.

Yaygın olarak kullanılan prebiyotikler, fruktooligosakkarid ürünleridir (FOS, oligofruktoz, inulin). Bununla birlikte, trans-galaktooligosakkaritleri, laktuloz, laktitol, maltooligosakkaritler, ksilo-oligosakkaritler, stakiyoz, rafinoz ve sukroz termal oligosakkaritleri de araştırılmıştır (Monsan ve Paul, 1995; Orban vd., 1997; Patterson vd., 1997; Piva, 1998; Collins ve Gibson, 1999). Yukarıda adı geçen prebiyotiklerle aynı amaçla mannanoligosakkaritleri de kullanılmaktadır, mannanoligosakkaritler yararlı bakteri popülasyonlarına seçici değildirler. Mannanoligosakkaritlerin, sindirim kanalındaki patojenleri bağlayıp onların tutunmasını önleyerek, bağışıklık sistemini stimüle ederler ve bu şekilde yararlı olan bakteriler için elverişli bir ortam sağlamış olurlar (Spring vd., 2000).

Tablo 2. 5’de probiyotik ve prebiyotiklerin genel özellikleri özetlenmiştir.

**Tablo 2. 5.** İdeal probiyotik ve prebiyotiklerin özellikleri

<b>Probiyotikler</b>
Konukçu kaynaklı olurlar.
Patojen değildirler.
Proses ve depolamaya dayanıklıdırlar.
Mide asidi ve safra tuzlarına dayanıklıdırlar.
Epitel yüzeye veya mukusa tutunurlar.
Sindirim kanalında yaşamlarını sürdürürler.
İnhibitör bileşikler üretirler.
Bağışıklık sistemini düzenlerler.
Mikrobiyal aktiviteyi değiştirirler.
<b>Prebiyotikler</b>
Memeli enzim ve dokuları tarafından hidrolize ve absorbe edilemezler.
Bir veya sınırlı sayıda yararlı bakteri için seçici yararlıdırlar.
Barsak mikroorganizmaları ve aktiviteleri için yararlı olacak şekilde değişiklik meydana getirirler.
Konukçu bağışıklık sistemini luminal veya sistemik açıdan yararlı olacak şekilde değiştirirler.

Simmering ve Blaut (2001)' den uyarlanmıştır.



## **2.5. Organik Asitlerin ve Probiyotiklerin Broylerler Üzerine**

### **Etkileri**

Ceylan vd. (2003a) yaptıkları çalışmada, etlik piliçlerde büyütme faktörü antibiyotiklere alternatif olarak geliştirilen probiyotik, prebiyotik, humarik asit gibi yem katkılarının performans ve barsak mikroflorası üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada, yemlere büyütme faktörü, probiyotik, prebiyotik ve humik asit ilavesinin, yemden yararlanma üzerine etkisi kontrol grubuna göre daha üstün bulmuştur. Ancak ölüm oranı, sıcak karkas randımanı ve yem maliyet değerleri üzerine deneme yemlerinin etkisi bulunmamıştır.

Midilli ve Tuncer (2001) yapmış oldukları bir çalışmada, arpa ve buğday temeline dayalı rasyonlara, enzim ve probiyotikler ayrı ve birlikte katılarak broyler civcivlere verilmiştir. Araştırma sonunda yemlere katılan enzim ve enzim + probiyotik canlı ağırlık ve yem dönüşüm oranı, kontrol grubuna göre olumlu olduğu, abdominal yağ ağırlığının azaldığı, sıcak ve soğuk karkas ağırlığı ile karaciğer ağırlığının yüksek olduğu, ince barsak ağırlığının enzim ve enzim + probiyotik gruplarında arttığı, probiyotik grubunda ise azaldığı saptanmıştır.

Mathis vd.'nin (2005) bildirdiğine göre, Nekrotik Enteritis enfeksiyonu bulunan broyler civcivlerine verilen yemlerle organik asitlerin etkinliği test edilmiş ve bu çalışma sonucunda organik asitlerin bulunduğu yemlerle beslenen grupta, kontrol grubuna göre canlı ağırlık artışı %29 ve yem dönüşüm oranı %8 oranında artarken, nekrotik enteritten kaynaklı toplam ölüm oranı ise %43 oranında azalmıştır.

Loddi vd.' nin (2000), yapmış oldukları çalışmada etlik piliçlerde, karma yeme probiyotik ilavesinin 21. ve 42. günlerde canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı ve yem tüketimini olumsuz yönde etkilediğini; karkas, kalp ve karaciğer ağırlığında farklılık olmadığını, probiyotiklerin yararlı etkilerinin gözlenmediğini ortaya koymuşlardır.

Ceylan vd.' nin (2003b) yapmış oldukları bir çalışmada, etlik piliçlere performans ve barsak mikroflorasına etkileri incelenmek üzere büyütme faktörü olarak antibiyotik, probiyotik ve organik asitler karışımının her birinin enzimli ve enzimsiz formu verilmiştir. Çalışma sonucunda piliçlerden alınan ince barsak örneklerinde saptanan maya, aerobik bakteri ve koliform bakteri sayıları bakımından gruplar arası farkın önemli olduğu, yemlerine organik asit ve organik asit + enzim ilave edilen piliçlerin barsakların her 3 mikroorganizma sayısında diğer gruplara göre önemli düzeyde düşüş olduğu gözlenmiştir. Canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, ölüm oranı, karkas randımanı ve ince barsak viskozitesinde önemli düzeyde farklılıklar gözlenmiştir.

Kahraman vd. (2000), etlik piliç karma yemlerine probiyotik (*L. plantarum*, *L. delbrueckii subsp bulgaricus*, *L. acidophilus*, *L. rhamnosus*, *Bifidobacterium bifidum*, *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus*, *Enterococcus faecium*, *Aspergillus oryza* ve *Candida pintolopesii* kültürleri (başlangıç yemine  $3 \times 10^{11}$  adet/kg; geliştirme yemine  $2 \times 10^{11}$  adet/kg) ve antibiyotik (zinc bacitracin, 75 ppm) ilave etmişlerdir. Hijyenik şartlarda yetiştirilen etlik piliçlerin karma yemlerine ayrı ayrı probiyotik ve antibiyotik ilavesinin canlı ağırlık, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranında herhangi bir farklılığa yol açmadığını gözlemişlerdir.

Khurana (2005) tarafından yapılmış bir çalışmada, etlik piliçlerde probiyotik ilavesinin Salmonella Gallinarum hastalığının önlenmesinde ve bağışıklık sistemi üzerine etkileri incelenmiştir. Çalışma sonucunda probiyotik ilavesinin canlı ağırlık ve yem tüketiminde etkili olmadığı saptanmıştır. Bununla beraber probiyotik ile beslenen piliçlerin Salmonella Gallinarum enfeksiyonuna karşı daha hassas olduğu gözlenmiştir. Histopatolojik olarak lezyonların bulaşmasının, probiyotik olmayan yemlemede oldukça yüksek olduğu ve probiyotik ilavesinin ise *bursa fabricus* ve dalak ağırlığında farklılık yaratmadığı saptanmıştır. Diğer bir çalışmada Şamlı vd. (2007) broyler başlatma yemlerine probiyotik ilavesinin ince barsakta laktik asit kolonizasyonunu ve villus yüksekliğini arttırdığını bildirmektedir.

Bozkurt vd.' nin (2005) bildirdiğine göre, prebiyotik, probiyotik ve organik asitlerin bir arada ve ayrı ayrı rasyona ilavesinin broylerlerde performans ve karkas karakteristiklerine etkileri test edilmiş ve sonuçta broyler rasyonlarına beraber katılan yem katkılarının etlik piliçlerde 21 ve 42 günlük yaşta canlı ağırlığı artırdığı, yem tüketiminin de 0-3 haftalık yaşta etkili olduğu ancak 0-6 haftalık yaşta etkili olmadığı gözlenmiştir. Probiyotik ve prebiyotiğin birlikte verildiği grupta yem dönüşüm oranının kontrol grubuna göre daha iyi olduğu, büyüme faktörü yem katkılarının ölüm oranı üzerine etkili olmadığı ve horozlarda karaciğer ve ince barsak ağırlığını üzerine etkili olduğu görülmüştür.

Ergün vd. (2000), Ross PM3 erkek etlik piliç karma yemlerine probiyotik, Zinc bacitracin ve probiyotik + Zinc bacitracin ilave etmişlerdir. Gruplar arasında canlı

ağırlık, karkas randımanı ve yenilebilir iç organların ağırlığı bakımından istatistiksel açıdan farklılık bulunmadığını saptamışlardır.

Naseem vd.' nin (2005) yapmış oldukları bir çalışmada, etlik piliçlerde probiyotiklerin canlı ağırlık ve yem dönüşüm oranı üzerine etkileri incelenmiş ve çalışmada probiyotik verilen gruplarda, diğer gruplara göre daha yüksek yem dönüşüm oranı ve canlı ağırlık tespit edilmiştir.

Jin vd. (2000) tarafından, 12 *Lactobacillus* türü karışımı veya tek *Lactobacillus acidophilus* türünün karma yemlere ilavesi etlik piliçlerde 40. gün süreyle denenmiş ve 40. gün sonunda canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışının arttırdığı, yemden yararlanma oranını düşürdüğü ve muameleler arasında ölüm oranında farklılık olmadığını belirtmişlerdir.

Asad Sultan vd.' nin (2006) yaptıkları çalışmada, broyler civcivlerine yoğurt probiyotiklerinin verilmesinin performans üzerine etkileri incelenmiştir. Çalışmada yoğurt ve protexin probiyotikleri iki ayrı gruba verilmiştir. Yoğurt probiyotikleri, kontrol grubuna göre canlı ağırlık, yem dönüşüm oranı, karkas randımanında oldukça büyük etkiye sahipken, protexinin bu parametrelerde etkisi gözlenmemiştir.

Kırkpınar vd. (1999), etlik piliç karma yemlerine ilave ettikleri laktik, fumarik, propiyonik, sitrik, ve formik asitin tuzlarından oluşan organik asit karışımı ve probiyotiğin (*Aspergillus spp.*) etkilerini incelemişlerdir. Birinci grup kontrol olmak üzere, 2. gruba organik asit (2 kg/ton yem), 3. gruba probiyotik (2 kg/ton yem) ilave

etmişler ve 6 haftalık araştırma sonuçlarına göre organik asit ve probiyotik kullanımının canlı ağırlığı olumlu yönde etkilediğini ( $P<0,01$ ); yem tüketimi, yemden yararlanma, yaşama gücü, kesim randımanı, karaciğer, taşlık ve abdominal yağ ağırlığı ile barsak pH'sını etkilemediğini gözlemişlerdir.

Pietras ve Skraba (2000) yapmış oldukları bir çalışmada, 1200 adet etlik piliç karma yemine 0,5 g/kg antibiyotik (flavomycin) ve 250 mg/kg probiyotik (*Lactobacillus acidophilus* ve *Streptococcus faecium*) ilave etmiş ve deneme sonucunda canlı ağırlık ortalamalarını sırasıyla 2121, 2158 ve 2212 g; yemden yararlanma oranını 2,27, 2,22 ve 2,24 ve ölüm oranını ise %2,3, 2,4 ve 1,2 olarak saptamışlardır.

Takahashi vd.' nin (2005) yapmış oldukları bir çalışmada, broyler tavuklarında prebiyotik ve probiyotiklerin karkaslardaki *Salmonella spp.* miktarı, et kalitesi ve verim üzerine etkileri incelenmiştir. Çalışmada probiyotik ve prebiyotik ilaveli yemler verilen tavuklarda, karkas verimi ve et kalitesinde diğer muamelelere göre daha iyi performans elde edilmiştir. Yeme probiyotik ve prebiyotik ilavesinin, karkaslardaki *Salmonella enteritinin* bulunduğu göz önünde tutularak etkili olmadığı saptanmıştır.

Toker vd. (2000), etlik piliç karma yemine %0,15 düzeyinde probiyotik (*Lactobacillus*) ilave ederek 39 günlük deneme sonucunda canlı ağırlık, yem tüketimi, kesim sonuçları ve ölüm oranları açısından önemli derecede bir farklılık oluşturmadığını gözlemişlerdir.

Karimi ve Rahimi' nin (2004) bildirdiğine göre, broyler civcivlerinde farklı oranlardaki probiyotiklerin yağ ve kan hücrelerine olan etkileri incelendiğinde, 36 ve 42 günlük yaştaki her grupta, altı civcivin kan örnekleri alınmış ve bunlarda kolesterol, trigliserid, HDL, LDL, hemoglobin, toplam lökosit miktarı ve heterofil, eozonofil, basofil, lenfositler ve monositlerin yüzdelerine bakılmıştır. Çalışmada probiyotik miktarının artmasının kandaki kolestrolü düşürdüğü ve lökosit hücre sayısını arttırdığı saptanmıştır. Diğer kan parametrelerinde ise probiyotik ilavesinin etkisi görülmemiştir.

Lima vd.' nin (2003) yapmış oldukları bir çalışmada, etlik piliçlere probiyotik ilavesinin performans ve sindirim enzimlerinin aktivitesi üzerine etkileri incelenmiştir. Çalışmada 14, 28 ve 42 günlük yaştaki her muameleden iki hayvan kesilmiş, pankreas ve ince barsakları incelenmiştir. Araştırma sonucunda rasyona eklenen probiyotiğin performans ve enzim aktivitesi üzerinde etkisi bulunamamıştır.

Hadorn vd.' nin (2001) bildirdiklerine göre, farklı düzeylerde organik asit verilen (%0, 0,3, 0,6 ve 0,9) etlik piliçlerin canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, verim indeksi ve ölüm oranı bakımından tüm ortalamaların birbirine yakın olduğunu belirlemişlerdir.

Günel vd.' nin (2006) bildirdiklerine göre, büyüme faktörü antibiyotik, probiyotik ve organik asit ilavesinin etlik piliçlerde doku, barsak mikroflorası ve performansı üzerine etkileri araştırılmış ve çalışmada 308 adet broyler civcivinin rasyonlarına büyüme faktörü antibiyotik (flavomycin), probiyotik karışımı, bitki ekstraktı ve mineral tuzları içeren organik asitler ilave edilmiştir. Deneme sonucunda canlı ağırlık artışı, yem

tüketim oranı, yem dönüşüm oranı ve ölüm oranında farklılık bulunmamıştır. Bununla beraber 21. ve 42. günlerde belirlenen barsak mikroflora ve dokularda, her iki periyotta da antibiyotik veya organik asitlerin karışımının toplam bakteri sayılarında azalma sağladığı saptanmıştır. Probiyotik ilaveli muamele, ileum ve jejunum villus uzunluğunu artırırken, antibiyotik ilaveli muamelenin kontrol grubuna göre Lamina muscularis mucosae kalınlığını düşürdüğü saptanmıştır.

Alp vd.' nin (1999) yapmış oldukları bir çalışmada, etlik civcivleri, kontrol grubu ve buna 3 g/kg Acid Lac Dry, 0,1 g/kg zinc bacitracin ya da her ikisinin birden kullandığı yemler ile beslenmişler ve 42. gün süren deneme sonucunda organik asit ilavesinin canlı ağırlık, yemden yararlanma oranı, karkas ağırlığı ve karkas randımanı üzerine bir etkisinin olmadığını; ileum pH'sı ve toplam bakteri sayısının ise kontrol grubuna göre önemli düzeyde düştüğünü belirlemişlerdir.

Erener vd.' nin 2001 yılında yaptıkları bir çalışmada, %0,1, 0,2 ve 0,3 düzeylerinde organik asiti (formik asit ve propiyonik asit karışımı) japon bildircını karma yemine ilave ederek deneme sonu canlı ağırlığı, canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma oranı ve yem tüketimi bakımından görülen farklılıkların önemsiz ( $P>0,05$ ); barsak içeriği pH'sının %0,3 organik asit ilavesinde çok önemli derecede düşük çıktığını ( $P<0.01$ ) bildirmişlerdir.

Albuz ve Ceylan (2001), büyütme faktörü antibiyotikler yerine kullanılacak bazı yem katkılarının etlik piliçlerde besi performansı üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları denemede kontrol ve kontrol karma yemine %0,1 düzeyinde

antibiyotik (Flavomycin), %0,1 probiyotik (Primalac 454: 1.0x10<sup>9</sup> adet/g *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*, *Enterococcus faecium* ve *Bifidobacterium thermophilus* içermektedir) ve %0,1 prebiyotik (Bio-MOS) ilave ederek 4 grup oluşturmuşlardır. Altı haftalık araştırma sonunda canlı ağırlıkları sırasıyla 2178, 2241, 2202 ve 2104 g (P<0,05); canlı ağırlık artışlarını 2136, 2200, 2161 ve 2063 g (P<0,05); yem tüketimini 3826 , 3798 , 3772 ve 3837 g (P>0,05); yemden yararlanma oranını 1,79, 1,73, 1,74, ve 1,86 (P<0,05); karkas randımanını %76,22 , 72,94 , 73,21 ve 73,14 (P<0,05) olarak bulmuşlardır. Grupların ileum bölgesi koliform grubu bakteri sayısında ise önemli düzeyde farklılık görülmediğini tespit etmişlerdir. Araştırmadan elde ettikleri bulgular neticesinde etlik piliç yemlerinde büyütme faktörüne alternative olarak probiyotiğin başarıyla kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Panda vd.' nin (1999) yapmış oldukları bir çalışmada, etlik piliç rasyonlarına 100 mg/kg, 150 mg/kg ve 200 mg/kg probiyotik ilave edilerek yemleme yapmışlardır. 100 mg/kg probiyotik ilavesinin 0-4 haftalarda canlı ağırlık artışı sağladığını, fakat 5-6 haftalarda aynı artışın görülmediğini; yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, karkas randımanı, karkas ağırlığı ve yenilebilir iç organlarda (kalp, karaciğer ve taşlık) farklılık gözlenmediğini bildirmişlerdir.

Denli vd.' nin (2003) yapmış oldukları bir çalışmada rasyona probiyotik, organik asit ve antibiyotik ilavesinin broyler performansı ve karkas verimine etkileri araştırılmıştır. Çalışmada 42 gün süren deneme sonucunda en yüksek canlı ağırlık artışı, yem dönüşüm oranı ve karkas ağırlığı, antibiyotik ve probiyotiğin bir arada verildiği grupta saptanmıştır. Buna karşılık, probiyotik, antibiyotik ve organik asidin karaciğer



ağırlığı, barsak pH' sı ve abdominal yağ ağırlığı üzerine etkisi olmadığı bildirilmişlerdir.

Erdoğan (1999), broiler rasyonlarında antibiyotik ve probiyotik kullanılması üzerine yapmış olduğu çalışmada, zinc bacitracin ve iki farklı probiyotiğin (Thepax, Fastrack) broyler piliçlerinde canlı ağırlık kazancı, yemden yararlanma oranı, karkas randımanı, ince barsak ve abdominal yağ ağırlığı ile serum kolestrol düzeyi üzerine etkilerini incelemiştir. Araştırma sonunda, broiler yemine katılan iki probiyotiğin, antibiyotiğin ve bunların kombinasyonlarının canlı ağırlık, yem tüketimi, yemden yararlanma, ince barsak ağırlığı ve serum kolestrol düzeyi üzerine önemli etkilerinin bulunmadığı tespit edilmiştir. Deneme gruplarında sıcak karkas randımanı kontrolden belirgin olarak yüksek bulunmuş, Thepax ve zinc bacitracin abdominal yağ ağırlığında kontrol grubuna göre belirgin bir artışa neden olurken, Fastrack' ın etkisi önemsiz bulunmuştur.

### 3. MATERYAL VE METOT

**3.1. Hayvan Materyali:** Denemede ROSS 308 ırkı cinsiyet ayrımı yapılmış toplam 300 adet bir günlük broyler civciv kullanılmıştır.

**3.2. Yem Materyali:** Deneme yemleri, mısır ve soya ağırlıklı bazal yemlere, propiyonik asit ve formik asit karışımından oluşan bir organik asit preparatı ile bir probiyotik suşunun (*Enterococcus faecium*) ayrı ayrı ve birlikte ilavesiyle hazırlanmıştır.

Muameleler ve uygulanan deneme yemleri aşağıdaki gibi oluşturulmuştur:

- 1) Kontrol grubu (Bazal yem)
- 2) Bazal yem + Organik Asit (OA, 3,0 g/kg)
- 3) Bazal yem + Probiyotik (*E. Faecium*, 2,0 g/kg)
- 4) Bazal yem + Organik Asit (3,0 g/kg)+ Probiyotik (*E. Faecium*, 2,0 g/kg)

Bazal yemin besin madde içerikleri Tablo 3.1' de görüldüğü gibi % 23 ham protein ve 3050 kcal/kg metabolik enerji içerecek şekilde hazırlanmıştır. 2. muamele, bazal yeme bir inorganik taşıyıcı olan phyllo-silikata adsorbe edilmiş formik ve propionik asitlerden oluşan organik asit karışımı (Biotronic SE Forte, Biomin, International GmbH. Herzanburg, Avusturya), 3,0 g/kg dozunda homojen bir şekilde ön karışım yapılarak ilave edilmiştir. 3. muamelede probiyotik olarak sukroz ile sellülozdan oluşan bir taşıyıcı üzerinde stabilize edilen *Enterococcus faecium* NCIMB 10415 (CYLACTIN® LBC ME10, DSM Nutritional Products Ltd., Birsfelden, İsviçre), ön karışım halinde  $10 \times 10^9$  CFU/g dozda ve bir kg yeme 2 g olarak ilave edilmiştir. 4. muamele ise, bazal yeme 2. ve 3. muamelelerde uygulanan miktarlarda kullanılan

organik asit karışımı ile probiyotik (*E. Faecium*) birlikte ilave edilerek oluşturulmuştur. Deneme yemleri civcivlere 21 gün süreyle yedirilmiştir.

**Tablo 3. 1.** Deneme Yemleri

	<b>Kontrol</b>	<b>Organik Asit</b>	<b><i>E. faecium</i></b>	<b>Organik Asit+<i>E.faecium</i></b>
	(%)	(%)	(%)	(%)
Mısır	44,6	44,2	44,3	44,0
Soya 48	29,6	29,6	29,6	29,6
Buğday	12,0	12,0	12,0	12,0
Tavuk unu	6,0	6,0	6,0	6,0
Soya yağı	4,1	4,1	4,1	4,1
DCP	1,5	1,5	1,5	1,5
Kireçtaşı	1,1	1,1	1,1	1,1
L lisin HCl	0,4	0,4	0,4	0,4
Tuz	0,3	0,3	0,3	0,3
Metiyonin	0,3	0,3	0,3	0,3
Vitamin+Mineral				
Premiksi <sup>1</sup>	0,2	0,2	0,2	0,2
OA <sup>1</sup>	0	0,3	0	0,3
Probiotik <sup>2</sup>	0	0	0,2	0,2

<sup>1</sup>Yemin 1 kilogramında: vitamin A (retinil asetat), 14.000 IU; vitamin D<sub>3</sub>, 5.000 IU; vitamin E, 50 mg; vitamin K<sub>3</sub>, 4 mg; vitamin B<sub>1</sub>, 3 mg; vitamin B<sub>2</sub>, 8 mg; vitamin B<sub>6</sub>, 4 mg; vitamin B<sub>12</sub>, 16 µg; niyasin, 20 mg; demir, 80 mg; folik asit, 2 mg; pantotenik asit, 20 mg; biotin, 150 µg; kolin, 1800 mg; kurşun, 5 mg; manganez, 100 mg; çinko, 80 mg; selenyum, 150 µg.

<sup>2</sup>OA: Organik asit karışımı (Biotronic SE Forte, Biomin, International GmbH. Herzanburg, Avusturya),

<sup>3</sup>*Enterococcus faecium* NCIMB 10415 (CYLACTIN® LBC ME10, DSM Nutritional Products Ltd., Birsfelden, İsviçre).

**Tablo 3. 2.** Deneme yemlerinin besin madde içerikleri

	<b>Kontrol</b>	<b>Organik Asit</b>	<b><i>E. faecium</i></b>	<b>Organik Asit+<i>E. faecium</i></b>
Metabolik Enerji, kcal/kg	3050	3050	3050	3050
Ham Protein, %	23,0	23,0	23	23,0
Ham Sellüloz, %	2,5	2,5	2,5	2,5
Ham Yağ, %	7,0	7,0	7,0	7,0
Metiyonin+Sistin, %	0,9	0,9	0,9	0,9
Lisin, %	1,5	1,5	1,5	1,5
Kalsiyum, %	1,0	1,0	1,0	1,0
P <sub>kullanılabilir</sub> , %	0,5	0,5	0,5	0,5

### 3.3. Deneme Ünitesi ve Cıvciv Büyütme

Bir günlük cıvcivler; 3 katlı broyler kafeslerine, her bölmeye 5 hayvan düşecek şekilde 15 tekerrür, toplam 60 bölme olacak şekilde rastgele dağıtılmıştır. Deneme kafesleri (100 x 60 cm), tel ızgara zeminli ve dışkı toplamaya elverişli tablalardan oluşmaktadır ve damla tipi suluk içermektedir. Yemlikler ise, yem saçımını önleyecek tarzda tasarlanmıştır.

Yem ve su ad libitum olarak verilmiştir. 23 saat aydınlık, 1 saat karanlık olacak şekilde ışıklandırma programı yapılmıştır.

Denemenin sürdüğü 21 gün boyunca cıvcivlere Tablo 3.2’de gösterilen besin madde içeriğine sahip yem yedirilmiştir. Cıvciv tartımları haftalık olarak tartılmış ve

her hafta yemliklerde artan yem belirlenerek, hayvan başına haftalık yem tüketimi saptanmıştır. Yem dönüşüm oranı; ortalama yem tüketiminin ortalama canlı ağırlığa bölünmesiyle hesaplanmıştır.

### **3.4. İleum Örneklerinin Alınması ve Histomorfolojisi**

Barsak kısımları ayrılmış, ağırlıkları tartılmış ve ileumdan alınan doku örneklerinin ölçümleri, Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı'nda yapılmıştır. Bu ölçümler için denemenin 21. gününde hayvanların ileumlarından alınan 1 cm boyundaki doku örnekleri yıkandıktan sonra, %10'luk tamponlu formalin ile tespit edilmiştir. Hazırlanan parafin bloklar, 5-6 mikron kalınlığında kesilerek Hematoksilen x Eosin boyası ile boyanmıştır (Xu vd., 2003). Bu işlemlerin ardından dijital kameralı mikroskop ile fotoğrafları çekilmiştir. Elde edilen bu resimlerden Ritz vd.,(1995)'e göre villus yüksekliği ve genişliği ile kript derinliği ile Lamina muscularis mucosae kalınlığı ölçümleri yapılmıştır.

### **3.5. Organ Ağırlıkları**

Bursa fabricus, karaciğer, dalak, taşlık ön mide, pankreas ve kalp kısımları ayrılarak tartımları yapılmış ve canlı ağırlık esasına göre standardize edilmişlerdir.

### **3.6. Kan Örneklerinin Alınması**

21. gün her bölmeden bir hayvan olmak üzere, her muameleden 15 tekerrür, toplam 60 hayvandan kan örneği alınmıştır. Kan örnekleri, her hayvanın kanat altı venasından (Vena subcutanea ulnaris) tüplere alınmış ve ilgili laboratuvara analiz için

kanda başışıklık düzeyini belirlemek üzere gönderilmiştir. Laboratuvarda Optical Densite, Titre ve SP değerleri New Castle virüsü antikor test kiti kullanılarak ölçülmüştür (ProFLOK® PLUS, NDV ELISA Kit). İlgili hesaplama formülleri aşağıda verilmiştir;

$$SP = \frac{\text{Örnek Abzorbans Değeri} - \text{Ortalama Normal Kontrol Abzorbans Değeri}}{\text{Düzeltilmiş Pozitif Kontrol Abzorbans Değeri}}$$

$$\text{LOG}_{10} \text{ TİTRE} = (1,464 * \text{LOG}_{10} \text{ Sp}) + 3,740$$

$$\text{TİTRE} = \text{ANTILOG} (\text{LOG}_{10} \text{ TİTRE})$$

### **3.7. İstatistik Analiz**

Toplanan verilerin istatistik analizleri Statistica yazılımı kullanılarak ANOVA ve Duncan testi ile yapılmıştır.

## **4. BULGULAR**

### **4.1. Deneme Yemlerinin Performans Değerlerine Etkileri**

Denemede canlı ağırlık artışları muamelelerde sırasıyla 628,9g , 633,1g , 609,5g ve 538,5g olarak bulunmuştur. En yüksek canlı ağırlık artışı 633,1g ile organik asit grubunda görölürken, en düşük canlı ağırlık artışı 538,5g ile organik asit + probiyotik grubunda görölmüştür. Yem tüketimi muamelelerde sırasıyla 620,9g , 573,8g, 629,8g ve 563,1g olarak bulunmuştur. En yüksek yem tüketimi 629,8g ile probiyotik grubunda görölürken en düşük yem tüketimi 563,1g ile organik asit+probiyotik tüketen hayvanlarda görölmüştür. Organik asit + probiyotik verilen muamelede yem tüketimi

düşük olduğundan canlı ağırlık artışı da düşük olmuştur. Dolayısıyla, canlı ağırlık artışının daha az olması, yem tüketiminin daha düşük olmasıyla ilişkilidir.

Yem dönüşüm oranı muamelelerde sırasıyla 0,990 , 0,909 , 1,040 ve 1,047 olarak bulunmuştur. En iyi YDO 0,909 ile organik asit ilaveli yemi tüketen gruplarda bulunmuştur. Bunun da nedeni organik asidin canlı ağırlık artışını diğer gruplardan daha fazla yükseltmiş olmasıdır.

**Tablo 4. 1.** Organik asit ile probiyotik kullanımının 21 günlük broyler civciv performans değerlerine etkileri

Muameleler	Canlı Ağırlık Artışı, g	Yem Tüketimi, g	YDO <sup>1</sup>
Bazal yem	628,9 a	620,9 ab	0,990 ab
Organik Asit	633,1 a	573,8 b	0,909 b
<i>E. faecium</i>	609,5 a	629,8 a	1,040 a
Organik Asit+ <i>E.faecium</i>	538,5 b	563,1 b	1,047 a
P değeri	<0,001	0,042	0,030
SEM	9,580	10,130	0,019

<sup>1</sup>: g yem/g canlı ağırlık artışı şeklinde hesaplanmıştır.

#### 4.2. Deneme Yemlerinin Organ Ağırlıkları Üzerine Etkileri

Deneme yemlerinin organ ağırlıkları üzerine etkileri incelendiğinde görülmüştür ki; muamelelerde *Bursa fabricus* ağırlıkları sırasıyla 0,29 , 0,31 , 0,33 ve 0,32; karaciğer

ağırlığı sırasıyla 2,94 , 2,71 , 2,83 ve 2,80; dalak ağırlıkları sırasıyla 0,09 , 0,08 , 0,09 ve 0,09; taşlık ağırlıkları sırasıyla 2,21 , 2,05 , 2,12 ve 2,17; ön mide ağırlıkları sırasıyla 0,53 , 0,50 , 0,51 ve 0,60; pankreas ağırlıkları sırasıyla 0,32 , 0,32 , 0,33 ve 0,32; kalp ağırlıkları ise sırasıyla 0,70 , 0,68 , 0,67 ve 0,74 olarak bulunmuştur.

**Tablo 4. 2.** Organik asit ile probiyotik kullanımının 21 günlük broyler civciv organ ağırlıkları üzerine etkileri (g/100 g canlı ağırlık)

Muameleler	B.Fabricus	K.Ciğer	Dalak	Taşlık (boş)	Ön Mide (boş)	Pankreas	Kalp
Bazal yem	0,29	2,94	0,09	2,21	0,53 <b>ab</b>	0,32	0,70
Organik Asit	0,31	2,71	0,08	2,05	0,50 <b>b</b>	0,32	0,68
<i>E. faecium</i>	0,33	2,83	0,09	2,12	0,51 <b>b</b>	0,33	0,67
Organik asit + <i>E. faecium</i>	0,32	2,80	0,09	2,17	0,60 <b>a</b>	0,32	0,74
P değeri	0,598	0,528	0,7780	0,272	0,030	0,955	0,483
SEM	0,010	0,053	0,004	0,031	0,013	0,007	0,021

a-b: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden önemli derecede farklıdır (p<0,05).

En yüksek ön mide ağırlığı organik asit+probiyotik grubunda elde edilirken, *B.fabricus*, karaciğer, dalak, taşlık, pankreas ve kalp ağırlıklarında istatistiki olarak fark bulunmamıştır. Organik asit + probiyotik (*E. faecium*) içeren grupta ön mide ağırlığının diğer gruplara göre daha yüksek çıkması, yem tüketiminin de bu grupta en düşük bulunması organik asit ve probiyotiğin birlikte kullanımının sindirim kanalında yem geçiş hızını etkilediğini göstermektedir.



### 4.3. Kan Parametreleri

Denemede alınan kanların analizi sonucu muameleler arasında optik densite değerleri sırasıyla 0,486, 0,458, 0,571 ve 0,466; SP (sample to positive ratio) değerleri sırasıyla 0,780, 0,716, 0,976 ve 0,738; New Castle Titre değerleri sırasıyla 5194.750, 4360.500, 6477.000 ve 4408.167 olarak bulunmuştur.

**Tablo 4. 3.** Organik asit ile *E. faecium*' un 21 günlük broyler civcivlerin bağışıklıkla ilgili kan değerlerine etkileri

	Optik densite	SP değeri	Titre Seviyesi
Bazal yem	0,486	0,780	5184,750
Organik Asit	0,458	0,716	4360,500
<i>E. faecium</i>	0,571	0,976	6477,000
Organik Asit + <i>E. faecium</i>	0,466	0,738	4408,167
P değeri	0,820	0,806	0,705
SEM	0,046	0,102	709,05

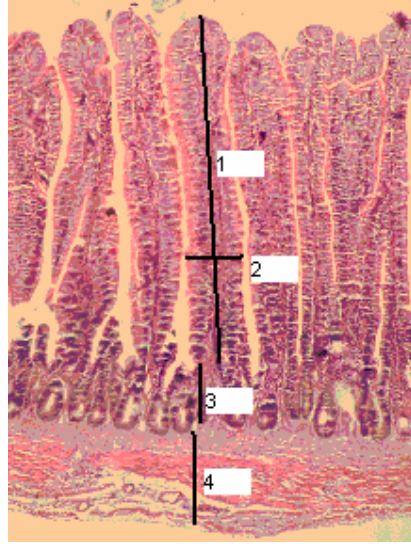
### 4.4. Barsak Parametreleri

Denemede ince barsağın ileum bölgesinden alınan kesit örneklerine ait villus yüksekliği, villus genişliği, kript derinliği ile Lamina muscularis kalınlığı sonuçları Tablo 4.4' de verilmiştir. Muamelelere göre villus boyları sırasıyla 832,7 $\mu$ , 972,8 $\mu$ , 841,5 $\mu$  ve 853,7 $\mu$  bulunmuştur.

Bu değerler arasında sadece organik asit ilave edilen 2. muamele istatistiki olarak diğer gruplardan farklı bulunmuştur. Bu sonuç, organik ilavesinin tek başına

villus boyuna büyümesi yönünde etki ettiğini, ancak *E. faecium* ile birlikte aynı etkinin gözlenmediğini göstermektedir. Villus kalınlığı ise sırasıyla 101,7, 94,4, 113,1 ve 101,6 bulunmuş, ancak muameleler arasında önemli bir fark gözlenmemiştir. Kript derinliği ölçümleri ise 95,0 , 89,9 , 100,7 ile 88,4 bulunmuş, ancak önemli bir fark görülmemiştir.

Lamina muscularis mukoza kalınlığı ölçüm sonuçları sırasıyla 153,1,143,6 , 156,6ve135,8 olarak ölçülmüş, ancak oluşan farklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.



**Şekil 4. 1.** 1) Villus boyu, 2) Villus kalınlığı, 3) Kript derinliği, 4) *Lamina muscularis mucosae* kalınlığı

**Tablo 4. 4.** Organik asit ile *E. faecium*' un 21 günlük broyler civciv barsak histomorfolojisine etkileri

	Villus Boyu (μ)	Villus Kalınlığı (μ)	Kript Derinliği (μ)	Lamina muscularis kalınlığı (μ)
Bazal yem	832,7 <b>b</b>	101,7	95,0	153,1
Organik Asit	972,8 <b>a</b>	94,4	89,9	143,6
<i>E. faecium</i>	841,5 <b>b</b>	113,1	100,7	156,6
Organik Asit + <i>E. faecium</i>	853,7 <b>b</b>	101,6	88,4	135,8
P değeri	0,118	0,705	0,550	0,216
SEM	18,948	4,299	2,851	5,217

a-b: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden önemli derecede farklıdır (p<0,05).

## 5. TARTIŞMA

### 5.1. Deneme Yemlerinin Performans Değerlerine Etkileri

Bu araştırmanın amacı yem katkı maddesi olarak bir organik asit ile bir probiyotik olan *E. faecium* un birlikte ve ayrı ayrı kullanımlarının etlik piliçlerde büyüme performansı ve barsak histomorfolojisi ile bağışıklıkla ilgili kan parametreleri üzerine etkilerinin araştırılmasıdır. Muamele gruplarının performansla ilgili parametrelere etkilerinin yer aldığı Tablo 4.1' e bakıldığı zaman en göze çarpan etkinin, organik asit karışımı kullanılan muamelede yemin ete en iyi şekilde dönüştürüldüğünün ve bunun bir göstergesi olan yem dönüşüm oranının (YDO) diğer gruplara göre daha iyi olması yani en küçük çıkmasıdır. Gerçekten de bu grupta YDO 0,909 olduğu halde, bazal, *E.faecium* ve kontrol+ *E. faecium* gruplarında sırasıyla 0,990, 1,040 ve 1,047 ile daha yüksek çıkmıştır. Bunun nedeni, organik asiti alan grupta daha az yemle daha yüksek oranda canlı ağırlık artışı sağlanmış olmasıdır. Bu çalışmanın koşullarında organik asit kullanımı diğer gruplara göre etlik piliçlerde daha iyi bir büyüme ve YDO nun elde edilmesini sağlamıştır.

Bu çalışmada organik asitlerin *E. faecium* ile birlikte kullanıldığı grupta canlı ağırlığın ve yem tüketiminin önemli düzeyde düşmesi bu iki yem katkısının birlikte kullanılmasının olumlu sonuç vermediğini göstermektedir. Tek başına kullanıldığında olumlu etki yapan organik asit preparatının bu probiyotik ile bir arada kullanıldığında aynı etkiyi göstermemesi organik asitlerin sindirim kanalında ve özellikle ince barsakta pH yı *E. faecium*'un kolonizasyonu üzerinde olumsuz etki yapmış olabileceği ve böylece probiyotikten faydalı laktik asit bakterilerinin burada çoğalıp lokalize olarak olumlu bir etki ortaya koyamadıkları düşünülmektedir. Bunun nedeni probiyotiklerin

ürettikleri laktik asit ile ilave edilen organik asitlerin ortam pH değerlerini faydalı bakteriler için olumsuz hale getirmesi olarak yorumlanabilir.

Organik asitler yem hammaddelerinin depolanmasında ve prezervasyonunda uzun zamandan beri kullanılmaktadır. Ayrıca bunların barsaklardaki patojen mikroorganizma üzerindeki aktivitelerinin de antibiyotiklere benzer olduğu bildirilmektedir (Dibner ve Buttin, 2002). Barsakta yer alan patojen mikroorganizmaları kontrol edişlerinin dayalı olduğu etki mekanizmaları Dibner ve Butin (2002) ile Eidelsburger vd. (1992a) tarafından başarılı bir şekilde açıklanmıştır. Organik asitlerin büyüme, sindirim ve yemden yararlanma gibi parametrelerle özetlenen canlı performans üzerindeki olumlu etkileri çok sayıdaki bilimsel çalışmayla ortaya konulmuştur: Büyüme üzerindeki olumlu etkileri Vogt and Matthes (1981), %0,5-1,0 fumarik asit ilavesiyle Metabolik Enerjide sindirilebilirliğin artışı Runho vd. (1997), süttten kesilen domuz yavruları yemlerine %1,25 formik asit ilavesiyle mide, barsak ve sekumda amonyak çıkışının önemli düzeyde azalması Eidelsburger vd.(1992b) ve %0,6 düzeyinde formik asit ilavesiyle hayvanların barsaklarında olumsuz etki oluşturan biyojenik aminlerin düzeylerinde önemli azalmalara neden olduğu, Eckel vd. (1992) tarafından ortaya konulmuştur. Organik asitlerin barsaklardaki mikroflorayı değiştirme etkisinin ötesinde belirlenen diğer bir önemli etkileri barsak lumenindeki pH'yı düşürücü etkileri, villus boyu ile absorpsiyon yüzey alanını artırıcı etkileri de domuz ve rat gibi tek mideli hayvanlarda yapılan çalışmalarla belirlenmiştir (Eidelsburger vd., 1992a; Frankel vd., 1994; Sakata, 1987). Zaten, Dibner ve Buttin, (2002) bu tür çalışmaların kanatlılarda da yapılması gerektiğini önermiştir.

Organik asit ilavesinin etlik piliçlerde canlı ağırlığı artırdığı diğer bazı araştırma grupları (Mathis vd., 2005, Ceylan vd., 2003a, Kırkpınar vd., 1999) tarafından da bildirilmektedir. Probiyotik kullanımının performans değerlerini olumlu etkilediğine dair birçok araştırma mevcut olup kimi araştırmacılar ise farklı sonuçlara ulaşmışlardır. Araştırmada kullanılan organik asit preparatı (formik ve propionik asit karışımı) sindirim kanalı pH'sını olumlu yönde etkileyerek canlı ağırlığın artmasına ve yem tüketiminin ise düşmesine neden olmuştur. Ceylan vd.' nin (2003b) yürüttüğü bir çalışmada antibiyotik, probiyotik ve organik asit ilave edilen bir çalışmada organik asitlerin enzimli veya enzimsiz ilavesiyle ince barsaklardaki maya, aerobik bakteri veya koliform bakteri sayımlarında azalma olduğu gözlenmiştir. Elde edilen sonuçlar arasında canlı ağırlık ile diğer performans değerlerinin de muamelelerden önemli ölçüde etkilendiği bildirilmiştir. Keza, Mathis vd.(2005)'nin bulgularına göre, nekrotik enteritis enfeksiyonu bulunan broyler piliçlere verilen organik asitlerin canlı ağırlığı %29 oranında arttırdığı, ölüm oranını ise %43 oranında azalttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Bir kısım araştırma grupları (Alp vd., 1999; Hadorn vd., 2001) ise, organik asit verilen etlik piliçlerde canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yem dönüşüm oranı, verim indeksi ve ölüm oranıyla karkas ağırlığı ve karkas randımanı bakımından kontrol grubuna göre bir farklılık oluşmadığını rapor etmişlerdir.

Probiyotik ilavesinin canlı performans üzerine olumlu bir etkisi ise gözlenmemiştir. Benzer şekilde Günal vd. (2006) tarafından yapılan bir çalışmada da antibiyotik, organik asit ve probiyotik içeren gruplar arasında bir fark gözlenmemiştir. Kahraman vd. (2000) de probiyotik olarak kullanılan çeşitli laktik asit bakterilerinin

antibiyotik ilavesine göre bir fark oluşturmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Probiyotik ilavesine ilişkin yapılan çalışmalar içerisinde Loddi vd. (2000) elde olumsuz sonuçlar dikkat çekmekte ve probiyotik ilavesiyle canlı ağırlık ve yem tüketiminin olumsuz etkilendiği bildirilmektedir. Diğer taraftan Midilli ve Tuncer (2001) probiyotik ilavesinin enzimli veya enzimsiz broyler civciv yemine ilavesinin canlı ağırlık ve yem dönüşüm oranını olumlu yönde etkilediğini bildirmiştir. Çok sayıda araştırma grubu (Toker vd., 2000; Jin vd., 2000; Bozkurt vd., 2005; Naseem vd. 2005) da probiyotiklerin broyler civcivlerde canlı performansı olumlu yönde etkilediğine dair sonuçlar bildirmişlerdir.

### **5.2. Deneme Yemlerinin Organ Ağırlıkları Üzerine Etkileri**

Deneme yemlerinin sindirim, bağışıklık ve dolaşım ile ilgili organlar üzerindeki etkilerinin yer aldığı Tablo 4.2.1 incelendiği takdirde yalnızca ön midenin uygulanan muamelelerden etkilendiği görülür. Organik asit ve probiyotik ilavesinin birlikte kullanıldığı grupta ön mide önemli düzeyde irileşmiştir. Diğer iç organ ağırlıklarına ise muamelelerin bir etkisi olmamıştır. Benzer sonuçlar, diğer bazı araştırma grupları tarafından (Panda vd. 1999; Loddi vd. 2000; Denli vd., 2003; Khurana, 2005) tarafından da bildirilmektedir. Buna karşılık, Midilli ve Tuncer (2001), Bozkurt vd., (2005) probiyotik ilavesiyle karaciğer ağırlığında artış saptamışlardır.

### **5.3. Barsak Histomorfolojisi Parametreleri**

Organik asit preparatı ve probiyotik bakterinin (*E. faecium*) barsak histomorfolojisi üzerindeki etkilerini incelemek üzere ele alınan villus boyu, villus kalınlığı, kript derinliği ve *Lamina muscularis* kalınlığı değerlerini yer aldığı Tablo

4.4.1 incelendiği zaman sadece villus boyunun muamelelerden etkilendiği görülür. Bu araştırmanın sonuçları organik asit ilavesinin özellikle tek başına ilave edildiği zaman villus boyunda önemli düzeyde büyümeye neden olduğunu göstermiştir. Ancak probiyotik bakterisinin (*E. faecium*) alındığı gruplarda bu etki saptanmamıştır. Probiyotik ve organik asidin birlikte kullanımı da yine performans değerlerinde olduğu gibi villus boyutlarını arttırıcı bir etki yapmamıştır. Bunun nedeni yeme katılan organik asidin probiyotik bakterinin (*E. faecium*) kolonizasyonunu önlemesi olarak gösterilebilir. Bu denemenin sonuçları kullanılan organik asit preparatı (formik + propiyonik asitler) ile *E. Faecium*'un birlikte kullanımının performansı olumlu etkilemediğini ve bunun villus boyunda arttırıcı bir etki görülmeşi ile de ortaya konulduğunu göstermektedir. Çünkü villus buyunun artışı ile büyüme ve yemden yararlanmada artış arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır. Çünkü, rat ve domuzlar üzerinde yapılan barsak histomorfolojisi çalışmalarında villus boyu ile absorpsiyon yüzey alanının artışı arasında pozitif bir korelasyon olabileceği bildirilmiştir Yani villus boyunun artmasıyla barsak epitel hücrelerinden besin madde geçişinde artış olmakta ve yemlerin ME nin sindirilebilirliğinde bir yükselme olmaktadır (Sakata, 1987; Eidelsburger vd., 1992a; Frankel vd., 1994).

#### **5.4. Kan Parametreleri**

Organik asit preparatı ve probiyotik bakterinin (*E. faecium*) incelenen kan parametreleri üzerinde her hangi bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Tablo 4.4.1 incelendiği takdirde bağışıklıkla ilgili parametre olarak ele alınan optik densite, SP (sample to positive ratio) ve kandaki antikor düzeyinin bir göstergesi olan Titre değerleri bakımından uygulanan muamelelerin bir etkisi olmadığı gözlenmiştir. Bu



sonuçlar uygulanan deneme koşullarında yemlere organik asit preparatı ve probiyotik bakterinin (*E. faecium*) ilavesinin SP değeri, Titer değeri ve Optik Densite değerlerini etkilemediğini göstermektedir.

Halbuki, Karimi ve Rahimi (2004)' nin gerçekleştirdiği bir çalışmaya göre, probiyotiklerin broyler civcivlerde kan kolesterol düzeyini dşurerek ve lökosit hücre sayısını arttırarak bağışıklık sistemini olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Belki de, bu çalışmada büyütme faktörü olarak kullanılan *E. Faecium*' un bağışıklık sistemi üzerine olan etkilerini araştırmak üzere bağışıklıkla ilgili başka parametrelerin incelenmesi gerekmektedir.

## 6. SONUÇ

Sonuc olarak bu çalışma kullanılan organik asitlerin (formik ve propiyonik asitler) yalnız başına ilave edilmesinin canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve YDO olarak ifade edilen canlı performansı olumlu etkilediği görülmektedir. Bu sonucu destekleyen en önemli bulgulardan bir tanesi, organik asit karışımını tek başına alan civcivlerde villus boyunda artışın saptanmış olmasıdır.

Ancak, organik asitlerin bu denemede kullanılan probiyotik (*E. faecium*) ile birlikte kullanıldığı gruplarda yem tüketimi düşmüş ve canlı ağırlık da olumsuz etkilenmiştir. Bu sonucun ortaya çıkmasında, organik asitlerin ortam pH'sını düşürücü etkiye sahip olma özellikleri nedeniyle ortamda bulunan probiyotik etkili laktik asit bakterilerinin kolonizasyonu için gerekli olan optimum koşulların sağlanamamış olması düşünülebilir. Diğer taraftan, bu çalışmada yem katkısı olarak

kullanılan organik asitler ile probiyotiğin (*E.faecium*) başıklıkla ilgili bazı kan parametrelerine (optik densite, SP ve New Castle Titre değerleri) ve karaciğer, pankreas, kalp, *Bursa fabricus*, dalak, taşlık ve ön mide gibi organ ağırlıkları üzerine bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

## 7. KAYNAKLAR

- Albuz, E., Ceylan, N., 2001. Büyütme Faktörü Antibiyotiklere Alternatif Yem Katkılarının Etlik Piliçlerde Performans Üzerine Etkileri. Tavukçuluk Araştırma Derg., 3(2):23-28.
- Alp, M., Kocabağlı, N., Kahraman, R., Bostan, K., 1999. Effect Of Dietary Supplementation With Organic Acids And Zinc Bacitracin An İleal Microflora, Ph And Performance in Broilers. Tr. J.of Veterinary And Animal Sci. 23:451-455.
- Anonim, 1999. Probiyotikler Ve Enzimler. Tarım Ürünleri San. Ve Tic. Ltd. Şti.36 S., İstanbul.
- Asad S, Duranni F.R, Suhail S.M, Ismail M, Duranni Z, Ve Naila C. (2006). Comparative Effect Of Yoghurt As Probiotic On The Performance Of Broiler Chicks. Pakistan Journal Of Biological Science 9(1): 88-92.
- Aydın, A., Bolat, D., Demirulus, H., 1994. Hayvan Beslemede Yeni Bir Yem Katkı Maddesi: Probiyotikler. Yüzyüncü Yıl Üniv. Zir. Fak. Derg., 4:15-21.
- BESD-BİR (2006). Sektör Raporu. <http://www.besd-bir.org/sectorraporu.htm>
- Bozkurt, M., Küçükyılmaz, K., Çatlı, A.U., Çınar, M., (2005). The Effect Of Dietary Supplementation Of Prebiotic, Probiotic And Organic Acid, Either Alone Or Combined, On Performance And Carcass Characteristics. WPSA 15th European Symp.on Poultry Nutrition, Hungary 25-29 September, 288-290.
- Ceylan N, Çiftçi İ, İlhan Z. (2003a). Büyütme Faktörü Antibiyotiklere Alternatif Yem Katkılarının Etlik Piliçlerde Besi Performansı Ve Barsak Mikroflorası Üzerine Etkileri. Turk J Vet. Anim.Sci.27,727-733.Tübitak.

- Ceylan N, Çiftçi İ, Ildız F Ve Söğüt A. (2003b). Etlik Piliç Rasyonlarına Enzim, Büyütme Faktörü, Probiyotik Ve Organik Asit İlavesinin Besi Performansı Ve Barsak Mikroflorasına Etkileri. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt:9, Sayı:3,320-326.
- Cole, C.B., Anderson, P.H., Philips, S.M., Fuller, R., Hewitt, D., (1984). The Effect Of Yogurt On The Growth, Lactose-Utilizing Gut Organisms And  $\beta$ -glucoronidaes Activity Of Caecal Contents Of A Lactose-Deficient Animal. Food Microbiol., 1: 217-222.
- Cole, C.B., Fuller, R., Newport, M.J., (1987). The Effect Of Diluted Yogurt On The Gut Microbiology And Growth of Piglets. Food Microb., 4:83-85.
- Collins, M.D., Gibson, G.R. (1999). Probiotics, prebiotics, and synbiotics: approaches for modulating the microbial ecology of the gut. Am. J. Clin. Nutr. 69: 1052S-1057S.
- Cummings, T.S. 1995. The Effect Of Probiotics And Antibiotics On The İntestinal Microflora Of Poultry. Pp. 88-90. In: Proceedings Of The 22<sup>nd</sup> Annual Carolina Poultry Nutrition Conference. Carolina Feed Industry Association, Charlotte, NC.
- Dawson, K. A., 2001. Use Of Probiotics İn Poultry Feed. Multi-State Poultry Feeding & Nutrition Conference. Alltech Biosciences Center. 3031 Catnip Hill Pike Nicholasville, KY 40536, USA.
- Denli M, Okan F, Çelik K. (2003). Effect Of Dietary Probiotic, Organic Acid And Antibiotic Supplementation To Diets On Broiler Performance And Carcass Yield. Pakistan Journal Of Nutrition 2 (2): 89-91

- Dibner JJ and Buttin P. 2002. Use of organic acids as a model to study the impact of gut microflora on nutrition and metabolism. *J. Appl. Poult. Res.* 11:453-463.
- Eckel B, Roth FX, Kirchgessner M, Eidelsburger U. 1992. Zum einfluss von ameisensaure auf konzetrationen an ammoniak und biogenen aminen im gastrointestinaltrakt. *J. Anim. Physiol. A. Anim. Nutr.* 67:198-205.
- Edens, F.W., 2003. An Alternative For Antibiotic Use In Poultry: Probiotics. *Rev. Bras. Cienc. Avic., Vol.:5 No:2*
- Eidelsburger U, Kirchgessner M, Roth FX. 1992a. Influence of formic-acid, calcium formate, and sodiumhydrogencarbonate on dry-matter content, pH value, concentration of carbonic acids and amonia in different segments of the gastrointestinal-tract. *J. Anim. Physiol. A. Anim. Nutr.* 68 (1):20-32.
- Eidelsburger U, Kirchgessner M, Roth FX. 1992b. Influence of formic acid, calcium formate and sodiumhydrogencarbonate on acid-base status. *J. Anim. Physiol. A. Anim. Nutr.* 68 (1):33-42.
- Eidelsburger, U., Kirchgessner, M., 1994. Effect Of Organic Acids And Salts İn The Feed On Fattening Performance Of Broilers. *Archiv Für Geflügelkunde,* 58(6):268-277.
- Erdoğan Z. (1999). Broyler Rasyonlarında Antibiyotik Ve Probiyotik Kullanılması. *Lalahan Hay. Araft. Enst. Derg.* 39 (2)57-69.
- Erdoğan, Z., 1995. Broyler Rasyonlarında Antibiyotik Ve Probiyotik Kullanılması. Doktora Tezi. Ankara Üniv. Sağlık Bil. Enst. Hayv. Besl. Ve Beslenme Hast. Anabilim Dalı. 70 S, Ankara.

- Erener, G., Sariççek, B., Özdaş, A., 2001. Bildircin Büyütme Yemine Değişik Düzeylerde Organik Asit Karışımı İlavesinin Besi Performansı İle Barsak İçeriği pH'sı Üzerine Etkisi. *Tarım Bilimleri Derg.* 7(1):147-150
- Ergül, M., 2005. Karma Yemler ve Karma Yem Teknolojisi. Ege Üniversitesi Yayınları. Ziraat Fakültesi Yayın No: 384, S. 220.
- Ergün, A., Yalçın, S., Saçaklı, P., 2000. Broyler Rasyonlarında Probiyotik Ve Zinc Bacitracin Kullanımı. *Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg.* 47:271-280.
- Fioramonti, J., Theodorou, V., Bueno, L., (2003). Probiotics: What Are They? What Are Their Effects On Gut Physiology? *Best Practise & Research Clinical Gastroenterology*, 17 (5): 711-724.
- Fox, S.M. (1988). Probiotics: Intestinal Inokulants For Production Animals. *Vet. Med.*, 83 (8): 806-830
- Frankel, W.L, Zangh W., Singh, A., Krulfeld, D.M, Don S, Sakata, T., Modlin, I., Rombeau, J.L. (1994). Mediation of the trophic effects of short-chain fatty acids on the rat jejunum and colon. *Gastroenterology*. 106:375-380.
- Fuller, R., (1989). Probiotics In Man And Animals. A Review. *J. Appl. Bact.*, 66:365-378.
- Gibson, G.R., Roberfroid, M.B. (1995). Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. *J. Nutr.* 125: 1401-1412.
- Greenberg, B., (1969). Salmonella Suppression By Known Populations Of Bacteria In Flies. *Journal Of Bacterology*, 99: 629-635.
- Gunal M, Yaylı G, Kaya O, Karahan N Ve Sulak O. (2006). The Effect 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.
- Hadorn, R., Wiedmer, H., Feuerstein, D., (2001). Effect Of Different Dosages Of An Organic-Acid Mixture In Broiler Diets. Archiv Fur Geflugelkunde 65 (1): 22-27
- Jin, L. Z., Ho, Y. W., Abdullah, N., Jalaludin, S., (2000). Digestive And Bacterial Enzyme Activities In Broilers Fed Diets Supplemented With *Lactobacillus* Cultures. Poultry Sci. 79:886-891.
- Jin, L.Z., Ho, W., Abdullah, N., Jalaludin, S., (1996a). Influence Of Dried Bacillus subtilis And Lactobacilli Culture On Intestinal Micro-flora And Performance In Broilers. Asian-Australian J. Animal Sci., 9: 397-404.
- Jin, L.Z., Ho, W., Abdullah, N., Jalaludin, S., (1996b). Effect Of Lactobacillus Culture On The Digestive Enzymes In Chicken Intestine. Proceedings Of The 8th Animal Science Congress, Tokyo, Chiba, Japonya, pp. 224-225.
- Kahraman, R., Özpınar H., Abaş, İ., Eseceli, H., Bilal, T., Kutay, H.C., (2000). Effects Of Probiotic And Antibiotic On Performance Of Broiler. Arch. Geflügelk., 64(2):70- 74.
- Karimi K.ve Rahimi S. (2004). The Effect Of Various Levels Of Probiotic On Blood Cells And Fat In Broiler Chicks. Pajouhesh Va Sazandegi. In Animal And Fisheries Science (62) 40-45.
- Khurana S.K. (2005). Effect Of Probiotics Supplementation On Immuno-Competence And In Prevention Of Experimental Salmonella Gallinarum Infection In Broiler Chicken. 15th European Symposium On Poultry Nutrition.270-272.

- Kırkpınar, F., Ayhan, V., Bozkurt, M.,(1999). Organik Asit Karışımı Ve Probiotik Kullanımının Etlik Piliçlerde Performans, Barsak Ph'sı Ve Viskozitesi Üzerine Etkileri. Uluslararası Hayvancılık Kongresi 21-24 Eylül, S. 463-467, İzmir.
- Küçükersan, K., (2000). Yemlerde Organik Asit Kullanımı Ve Organik Asitlerin Etki Mekanizması. Katkı, İnterkim Kimya Sanayii, İth. İhrc. Tic. A.Ş. 3(8):4-5
- Lilly, D.M., ve Stillwel, R.H., (1965). Probiotics: Growth Promoting Factors Produced By Microorganisms. Science, 147: 747-748.
- Lima A.C.F., Pizaura, J.M, Macari, M., Malheiros, E.B. (2003). Effect Of Probiotic Supplementation On Performance And Digestive Enzymes Activity Of Broiler Chickens. Revista Brasileira De Zootecnia, Brazilian Journal of Animal Science 32(1): 200-207.
- Loddi, M. M., Gonzales, E., Takita, T. S., Mendes, A. A., Roca, R. O., De-Oroca, R. (2000) . Effect Of The Use Of Probiotic And Antibiotic On The Performance, Yield And Carcass Quality Of Broilers. Revista Brasileira De Zootecnia. 29 (4) :1124- 1131.
- Mathis, G.F., Dam Van J.T.P, Fernandez C.A, Hofacre, C.L. (2005). Effect Of An Organic Acids And Medium Chain Fatty Acids Containing Productin Feed On The Course Of Artificial Necrotic Entritis İnfection İn Broiler Chickens.15th European Symposium On Poultry Nutrition.357-359.
- Midilli, M., ve Tuncer, Ş.D., (2001). Broyler Rasyonlarına Katılan Enzim ve Probiyotiklerin Besi Performansına Etkileri. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 25: 895-903.



- Monsan, P., Paul, F. (1995). Oligosaccharide feed additives. In: Wallace, R.J., Chesson, A. (Eds.), *Biotechnology in Animal Feeds and Animal Feeding*. VCH, New York, NY. S. 233-245.
- Nahanson, S.N., Nakaue, H.S., Mirosh, L.W., (1992). Effect Of Direct-Fed Microbials On Nutrient Retention And Parameters Of Laying Pullets. *Poultry Sci.*, 71 (Suppl. 1): 111.
- Nahanson, S.N., Nakaue, H.S., Mirosh, L.W., (1993). Effect Of Direct-Fed Microbials On Nutrient Retention And Parameters Of Single Comb White Leghorn Pullets. *Poultry Sci.*, 72 (Suppl. 2): 87.
- Naseem, S., Ahmad, A., Bhatti, S., Muneer, M.A. (2005). Effects Of Multistarın Probiotic (Protexin) On Weight Gain And FCR İn Broiler Chickens. *JAPS, Journal Of Animal Plant Science* 15 (3/4): 64-67.
- Nir, I., ve Şenkoylü, N., (2000). *Kanathılar İçin Sindirimi Destekleyen Yem Katkı Maddeleri*. ISBN 975-93691-0-9. Tekirdağ
- Orban, J.I., Patterson, J.A., Sutton, A.L., Ricards, G.N. (1997). Effect of sucrose thermal oligosaccharide caramel, dietary vitamin-mineral level, and brooding temperature on growth and intestinal bacterial populations of broiler chickens. *Poult. Sci.* 76:482–490.
- Panda, A. K., Rao, S. V. R., Reddy, M. R., Praharaj, N. K., (1999). Effect Of Dietary İnclusion Of Probiotic On Growth, Carcass Traits And İmmune Response İn Broilers. *Indian Journal Of Poultry Sci.* 34(3):343-346.
- Patterson, J.A., Orban, J.I., Sutton, A.L., Richards, G.N.(1997). Selective enrichment of bifidobacteria in the intestinal tract of broilers by thermally produced kestoses and effect on broiler performance. *Poult. Sci.* 76:497–500.

- Patterson, J.A., ve Burkholder, K.M., (2003). Application Of Prebiotics And Probiotics In Poultry Production. *Poult. Sci.*, 82: 627-631.
- Pietras, M., Skraba, B. (2000). Effect Of A Probiotic On Resistance And Rearing Performance Of Broiler Chickens. 50 Years Of The National Research Institute Of Animal Production "Safe Food As A Challenge To Animal Sciences" Balice, 24 May 2000.
- Piva, A. (1998). Non-conventional feed additives. *Journal of Animal and Feed Science*, 7 (Supplement 1):143-154.
- Polat, C., Özdüven, M.L. (2004). Karma Yem Sanayi. T.Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Ders Kitabı, 101 s., Tekirdağ.
- ProFLOK<sup>®</sup> Plus. NewCastle Disease Virus Antibody Test Kit. Synbiotics Corporation, 11011 Via Frontera San Diego, CA 92127, USA.
- Rettger, L.R., ve Chaplin, H.A., (1921). Treatise On The Transformation Of The Intestinal Flora With Special Reference To The Implantation Of *Bacillus acidophilus*. Yale University Pres, New Haven, Connecticut.
- Runho, R.C., Sakomura, N.K., Kuana, S., Banzatton, D., Junqueira, O.M., Stringhini, JH. (1997). Use of an organic acid (fumaric acid) in broiler rations. *R. Bras. Zootec.* 26:1183-1191.
- Sakata, T. 1987. Stimulatory effect of short-chain fatty acids on epithelial cell proliferation in the rat intestine: a possible explanation of trophic effects of fermentable fibre, gut microbes and luminal trophic factors. *Br. J. Nutr.* 58:95-103.
- Sarıca, Ş., (1999). Kanatlı Hayvan Beslemede Probiyotik Kullanımı. *Hayvansal Üretim*, 39-40:105-112.

- Shankar, N. (2006). [http://www.jgi.doe.gov/News/Efacium\\_overvw.htm](http://www.jgi.doe.gov/News/Efacium_overvw.htm)
- Simmering, R. and Blaut, M. (2001). Pro-and prebiotics–the tasty guardian angels? *App. Microbiology and Biotechnology* 55, 19–28.
- Spring, P., Wenk, C., Dawson, K.A., Newman, K.E. (2000). The effect of dietary mannonoligosaccharides on cecal parameters and the concentrations of enteric bacteria in the ceca of Salmonella-challenged broiler chicks. *Poultry Science* 79(2):205-211.
- Şamlı H.E, Ağma A, Şenköylü N. (2005). Kanatlı Beslemede Organik Asitlerin Kullanımı. *Hasad Hayvancılık Dergisi*. Yıl:3, Sayı:3. 28-29.
- Şamlı H.E, Şenköylü N, Koç F, Kanter M, Ağma A. (2007). Effects of *Enterococcus faecium* and dried whey on broiler performance, gut histomorphology and intestinal microbiota. *Arch. Anim. Nutr.*, 61: 1-8.
- Takahashi S.E, Mendes A.A, Saldanha E.S.P.B, Pizzolante C.C, Pelicia K, Quinteiro R.R, Komiyama C.M, Garcia R.G Ve Almeida Paz I.C.L. (2005). Efficiency Of Prebiotics And Probiotics On The Performance, Yield, Meat Quality And Presence Of Salmonella Spp. İn Carcasses Of Free-Range Broiler Chickens. *Revista Brasileira De Ciencia Avicola* 7 (3): 151-157.
- Toker, M.T., Çakmakçı, M.L., Yaşar, S., Günal, M., Koşkan, Ö., Tüzün, G. (2000). Organik Yemler Ya Da Vitamin+Mineral Maddeler İle Zn-Bacitracin Veya *Lactobacillus* İlave Edilmiş Rasyonların Broylerlerde Besi Performansı Ve Kesim Sonuçları Üzerine Etkileri. *International Animal Nutrition Congress 2000*. S:36-41, Isparta

- Vanbelle, M., Teller, E., Focants, M., (1990). Probiotics In Animal Nutrition: A Review. Arch. Anim. Nutr., 40: 543-556.
- Vogt H and Matthes S.1981. Effect of organic acids in rations on the performances of broilers and laying hens. Arch. Geflugelkd. 45:221-232.
- Waldroup, A., Kaniawati, S., Mauromoustakos, A., ( 1994). Performance Characteristics And Microbiological Aspects Of Broilers Fed Diets Supplemented With Organic Acids. Journal Of Food Protection. 58(5): 482-489.
- Watkins, B. A., Miller B.F., (1983). Competitive Gut Exclusion of Avian Pathogens by Lactobacillus acidophilus in gnotobiotic Chicks. Poultry Sci. 62: 1772-1779.
- Xu ZR, Hu CH, Xia MS, Zhan XA, Wang MQ. (2003). Effects of dietary fructooligosaccharide on digestive enzyme activities, intestinal microflora and morphology of male broilers. Poult Sci 82(6): 1030-1036.
- Yalçın, S., (2000). Probiyotikler. Katkı Derg. İnterkim Kimya San. İth. İhr. Ve Tic. A.Ş. 3(10):6.
- Yalçın, S., Çiftçi, İ., Önel, A.G., Yılmaz, A. (1996). Yem Katkı Maddelerinde Gelişmeler. 3. Uluslararası Yem Kongresi Ve Yem Sergisi, 1-3 Nisan, S:23-47, Ankara.
- Yıldırım, A., (2002). Karma Yemlere Probiyotik, Prebiyotik Ve Organik Asit İlavesinin Etlik Piliçlerin Performans, İnce Barsak Ve Mikrobiyolojik Özelliklerine Etkileri. Doktora Tezi. Zootekni Anabilimdalı, Samsun.
- Yurtalan, S., Ateş, M., (1995). Probiyotikler. Hayvancılık Araş. Derg., 5(1-2):99-106.

## TEŞEKKÜR

Doktora öğrenimimin her aşamasında benden her türlü yardımı esirgemeyen, karşılaştığım zorlukları aşmamda büyük bir anlayışla yardımcı olan ve beni motive ederek doktora çalışmamı sürdürmemi sağlayan doktora danışmanım, hocam Sayın Prof. Dr. Nizamettin ŞENKÖYLÜ' ye, doktora denememdeki yardımlarından ötürü Yrd. Doç. Dr. H. Ersin ŞAMLI'ya ve Araş.Gör. Aylin AĞMA'ya ve doktora öğrenimim süresince hep yanımda olan ve bana destek veren eşim ve oğluma teşekkür ederim.

## ÖZGEÇMİŞ

1959 yılında Çanakkale'nin Biga İlçesi doğdum. Babamın asker olması nedeni ile; ilk ve orta öğrenimimi yurdun çeşitli yerlerinde, lise öğrenimimi Samsun İli Havza İlçesinde tamamladım. 1976 Yılında Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi "Genel Zirai Bilgiler " Bölümünü kazandım. 1981 yılı haziran döneminde; Ziraat Yüksek Mühendisi olarak mezun oldum. Aynı yıl, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Teftiş Kurul Başkanlığı'nda Müfettiş Muavinliği sınavını kazandım. Daha sonra Yedeksubay olarak askerlik hizmetimi yerine getirdim. Askerlik dönüşü T.C.Ziraat Bankası'nda göreve başladım. Samsun, Erzurum ve Tekirdağ merkez şubelerinde Mühendis ve Başmühendis olarak görev yaptım. 1996 yılında aynı bankanın Çorlu Şubesinde Müdür Yardımcısı, Müdür Vekili, sonrasında Babaeski ve Lüleburgaz Şubelerinde Müdür olarak görev yaptım. 2005 yılında bu yana da Tekirdağ İl Merkez Şube Müdürü olarak görev yapmaktayım. Evli olup, üniversitede okuyan bir oğlum bulunmaktadır.