



**T.C.  
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BROYLER RASYONLARINDA PREBİYOTİK ve ORGANİK  
ASİT KULLANIMININ PERFORMANS ve BAZI KAN  
PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN  
BELİRLENMESİ**

**Mustafa COŞAR**

**ZOOTEKNİ, HAYVAN BESLEME ve BESLENME HASTALIKLARI  
ANABİLİM DALI**

**DOKTORA TEZİ**

**Danışman  
Prof. Dr. Mehmet Akif KARSLI**

**KIRIKKALE- 2022**





**T.C.  
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BROYLER RASYONLARINDA PREBİYOTİK ve ORGANİK  
ASİT KULLANIMININ PERFORMANS ve BAZI KAN  
PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN  
BELİRLENMESİ**

**Mustafa COŞAR**

**ZOOTEKNİ, HAYVAN BESLEME ve BESLENME HASTALIKLARI  
ANABİLİM DALI**

**DOKTORA TEZİ**

**Danışman  
Prof. Dr. Mehmet Akif KARSLI**

Bu tez, Kırıkkale Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi  
Koordinatörlüğü Tarafından 2022- 008 Proje numarası ile desteklenmiştir.

**KIRIKKALE- 2022**



Mustafa COŞAR tarafından hazırlanan “BROYLER RASYONLARINDA PREBİYOTİK VE ORGANİK ASİT KULLANIMININ PERFORMANS VE BAZI KAN PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ” adlı tez çalışması, aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Zootečni, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalında DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Mehmet Akif KARSLI İMZA.....

Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Kırıkkale Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum.

Başkan : Prof. Dr. Adnan ŞEHU İMZA.....

Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum.

Üye : Prof. Dr. İsmail BAYRAM İMZA.....

Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Afyon Kocatepe Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum.

Üye : Prof. Dr. Miyase ÇINAR İMZA.....

Biyokimya Anabilim Dalı, Kırıkkale Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum.

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Gökhan ŞEN İMZA.....

Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Kırıkkale Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum.

Tez Savunma Tarihi: 06/07/2022

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Doktora Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Mehmet Akif KARSLI  
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü



## ÖNSÖZ

Bu araştırmada broyler rasyonlarında prebiyotik, organik asit ve prebiyotik-organik asit kombinasyonlarının kullanımıyla performans ve bazı kan parametreleri üzerine olan etkileri araştırıldı.

Doktora öğeriniimi boyunca; çalışma konusunun seçiminde ve yürütülmesinde beni yönlendiren ve çalışmanın her aşamasında bilgi, öneri ve yardımlarıyla her türlü katkıyı sağlayan danışman hocam Prof. Dr. Mehmet Akif KARSLI'ya, yine bu konuda bana bilgi ve tecrübeleriyle yardımcı olan Prof. Dr. Mehmet BAŞALAN, Prof. Dr. Serkan ERAT, Prof. Dr. İlkey AYDOĞAN ve Prof. Dr. Süleyman ÇİLEK hocalarıma teőekkürlerimi sunarım.

2022- 008 proje numarası ile projemizin gerçekleşmesinde finansal katkı sağlayan Kırıkkale Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi Koordinatörlüğü'ne teşekkür ederim.

Doktora tezi çalışmasının yapılmasına yardımcı olan Etlik Veteriner Kontrol Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne ayrıca teşekkür ederim.

Doktora öğeriniimi boyunca ve doktora tezi çalışmaları süresince sabır ve özveriyle beni her açıdan destekleyen aileme, sevgili eşim Havva Nigar'a, kızlarım Keziban Büşra'ya, Esra'ya, Merve'ye ve Songül Reyhan'a en içten Őukranlarımı sunarım.

Mustafa COŞAR  
Kırıkkale, Temmuz 2022

## ETİK BEYANI

Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Mustafa COŞAR  
Kırıkkale, Temmuz 2022





# ÖZET

## BROYLER RASYONLARINDA PREBİYOTİK VE ORGANİK ASİT KULLANIMININ PERFORMANS ve BAZI KAN PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

Kırıkkale Üniversitesi

Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Zootekni, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Doktora Tezi

Danışman: Prof. Dr. Mehmet Akif KARSLI

Temmuz 2022, 93 sayfa

Bu çalışmada broyler rasyonlarında prebiyotik, organik asit ve prebiyotik- organik asit kombinasyonu kullanımının performans ve bazı kan parametreleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Çalışmada günlük 160 adet (Ross PM3) erkek broyler civciv kullanılmıştır. Her bir grup 40 hayvandan oluşacak şekilde, 1 kontrol grubu ve 3 deneme grubu olmak üzere 4 ana gruba ayrılmıştır. Her bir ana grup da 4 alt grup olacak şekilde dizayn edilmiştir. Her bir alt gruba da 10'ar adet civciv konulmuştur. Araştırma grupları, I- Kontrol grubu, II- Prebiyotik (100 mg/kg) grubu, III- Organik asit (3,0 g/kg) grubu, IV- Prebiyotik (100 mg/kg)- organik asit (3,0 g/kg) grubu olacak şekilde dizayn edilmiştir.

Deneme çalışması 42 gün sürmüştür. Deneme boyunca haftalık olarak grupların canlı ağırlık, canlı ağırlık artışları, yem tüketimleri ve yemden yararlanma oranları hesaplanmıştır. Her bölümdeki hayvanlara grup yemlemesi uygulanmıştır. Hayvanların günlük tüketebilecekleri miktardaki yem ve su hayvanlara ad-libitum olarak verilmiştir. Çalışmanın 42. gününde gruptaki tüm hayvanlar teker teker tartılmış ve her alt gruptan 8'er hayvan olmak üzere toplam 32 broyler rastgele seçilmiştir. Seçilen bu hayvanların kesim öncesi canlı ağırlıkları belirlenmiştir. Sonra da bu hayvanlardan kan numuneleri alınmıştır. Daha sonra da bu hayvanlar kesilmiştir.

Kan serumlarında LDL kolesterol, total kolesterol, glikoz, trigliserit, HDL kolesterol, total protein ve albumin seviyeleri bulunmuştur. Kesilen hayvanların sıcak ve soğuk karkas ağırlıkları, karaciğer, kalp, dalak, taşlık- bezli mide ve Bursa fabricius ağırlıkları tespit edilmiştir. Ayrıca bağırsak uzunlukları da belirlenmiştir.

Araştırmamızda, deneme gruplarında canlı ağırlıklar ile canlı ağırlık artışlarının kontrol grubuna göre yüksek olduğu, prebiyotik grubunda ortalama yem tüketiminin

fazla olduđu ve çalıřmanın sonunda en dűřűk ortalama yemden yararlanma oranının rakamsal olarak 1,52 ile prebiyotik- organik asit grubunda olduđu gűrűlmektedir.

Bazı kan parametrelerinin ortalama değerleri; LDL kolesterolde organik asit grubu ile prebiyotik grubu arasında, total kolesterolde prebiyotik grubu ile diğer gruplar arasında, trigliseritte kontrol grubu ile prebiyotik grubu arasında, total proteinde kontrol grubu ile prebiyotik grubu arasında, albűminde kontrol grubu ile prebiyotik grubu arasında ve HDL kolesterolde prebiyotik- organik asit grubu ile kontrol grubu ve prebiyotik grubu arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır ( $P<0,05$ ). Glikoz değerinde ise kontrol grubu ile deneme grupları arasında önemli bir fark bulunmamaktadır ( $P>0,05$ ).

Karaciğer, kalp, dalak ve Bursa fabricius'un ortalama ağırlıklarında kontrol grubu ile deneme grupları arasında önemli bir fark bulunmamaktadır ( $P>0,05$ ). Taşlık ve bezsel mide ortalama ağırlıklarında prebiyotik grubu ile kontrol grubu arasında, bağırsakların ortalama uzunluklarında ise prebiyotik- organik asit grubu ile kontrol grubu arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır ( $P<0,05$ ).

Bu veriler dođrultusunda broyler rasyonlarında prebiyotik, organik asit ve prebiyotik- organik asit kombinasyonlarının kullanımının performans ve bazı kan parametreleri űzerine olumlu katkı sađladıđı gűrűlmektedir. HDL kolesterol deđerinin deneme gruplarında yűksek olması sađlıđa olumlu katkı sađladıđını gűstermektedir.

Sonuç olarak, prebiyotik, organik asit ve prebiyotik- organik asit kombinasyonlarının kanatlı hayvanlarda yem katkı maddesi olarak kullanılmasının yanında, antibiyotiklere alternatif olarak da kullanılabileceği dűřűncesi hasıl olmaktadır. Ancak bu konuda daha fazla deneme çalışmasının yapılması da gerekmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Broyler, İç organ ağırlıkları, Kan parametreleri, Organik asit, Prebiyotik, Performans.

## ABSTRACT

DETERMINATION OF THE EFFECTS OF PREBIOTIC AND ORGANIC ACID  
USE ON FEED CONSUMPTION, PERFORMANCE AND SOME BLOOD  
PARAMETERS IN BROILER RATIONS.

Kırıkkale University

Health Sciences Institute

Department of Animal Science, Animal Nutrition and Nutritional Diseases, PhD  
Thesis

Supervisor: Prof. Dr. Mehmet Akif KARSLI

July 2022, 93 pages

In this study, it was aimed to determine the effects of using prebiotic, organic acid and prebiotic-organic acid combination on performance and some blood parameters in broiler rations.

160 daily (Ross PM3) male broiler chicks were used in the study. Each group consisted of 40 animals, divided into 4 main groups as 1 control group and 3 experimental groups. Each main group was designed as 4 subgroups. 10 chicks were placed in each subgroup. Research groups, I- Control group, II- Prebiotic (100 mg/kg) group, III- Organic acid (3.0 g/kg) group, IV- Prebiotic (100 mg/kg)- organic acid (3.0 g /kg) group is designed to be.

The trial run lasted 42 days. During the experiment, the live weight, live weight gains, feed consumption and feed conversion ratios of the groups were calculated on a weekly basis. Group feeding was applied to the animals in each section. The amount of feed and water that the animals can consume daily was given to the animals ad-libitum. On the 42nd day of the study, all animals in the groups were weighed individually and a total of 32 broilers, 8 from each subgroup, were randomly selected. The live weights of these selected animals were determined before slaughter. Then blood samples were taken from these animals. These animals were later slaughtered.

LDL cholesterol, total cholesterol, glucose, triglyceride, HDL cholesterol, total protein and albumin levels were found in blood serums. Hot and cold carcass weights, liver, heart, spleen, gizzard-covered stomach and Bursa fabricius weights of slaughtered animals were determined. Intestine lengths were also determined.

In our study, it is seen that the live weights and live weight gains in the experimental groups were higher than the control group, the average feed consumption was higher

in the prebiotic group, and the lowest average feed conversion ratio at the end of the study was in the prebiotic-organic acid group with a figure of 1,52.

Average values of some blood parameters; Between the organic acid group and the prebiotic group in LDL cholesterol, between the prebiotic group and other groups in total cholesterol, between the control group and the prebiotic group in triglyceride, between the control group and the prebiotic group in total protein, between the control group and the prebiotic group in albumin and between the prebiotic-organic acid group and the control group and the prebiotic group in HDL cholesterol there are significant differences ( $P < 0.05$ ). There was no significant difference in glucose value between the control group and experimental groups ( $P > 0.05$ ).

There was no significant difference between the control and experimental groups in the mean weights of liver, heart, spleen and Bursa fabricius ( $P > 0.05$ ). There were significant differences between the prebiotic group and the control group in the mean weights of stony and glandular stomachs, and between the prebiotic-organic acid group and the control group in the mean length of the intestines ( $P < 0.05$ ).

In line with these data, it is seen that the use of prebiotic, organic acid and prebiotic-organic acid combinations in broiler rations contributes positively to performance and some blood parameters. The high HDL cholesterol value in the experimental groups shows that it contributes positively to health.

As a result, it is thought that prebiotic, organic acid and prebiotic-organic acid combinations could be used as an alternative to antibiotics as well as being used as feed additives in poultry. However, more trials are needed in this regard.

**Keywords:** Broiler, Visceral weights, Blood parameters, Organic acid, Prebiotic, Performance.

## TEŞEKKÜR

Doktora öğerinimi boyunca; çalışma konusunun seçiminde ve yürütülmesinde beni yönlendiren ve çalışmanın her aşamasında bilgi, öneri ve yardımlarıyla her türlü katkıyı sağlayan danışman hocam Prof. Dr. Mehmet Akif KARSLI'ya, yine bu konuda bana bilgi ve tecrübeleriyle yardımcı olan Prof. Dr. Mehmet BAŞALAN, Prof. Dr. Serkan ERAT, Prof. Dr. İlkey AYDOĞAN ve Prof. Dr. Süleyman ÇİLEK hocalarıma teşekkürlerimi sunarım.

2022- 008 proje numarası ile projemizin gerçekleşmesinde finansal katkı sağlayan Kırıkkale Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi Koordinatörlüğü'ne teşekkür ederim.

Doktora tezi çalışmasının yapılmasına yardımcı olan Etlik Veteriner Kontrol Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne ayrıca teşekkür ederim.

Doktora ğerinimi boyunca ve doktora tezi çalışmaları süresince sabır ve özveriyle beni her açıdan destekleyen aileme, sevgili eşim Havva Nigar'a, kızlarım Keziban Büşra'ya, Esra'ya, Merve'ye ve Songül Reyhan'a en içten şükranlarımı sunarım.

Mustafa COŞAR

Kırıkkale, Temmuz 2022

# İÇİNDEKİLER

<b>ÖZET</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vi</b>
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	<b>viii</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>ix</b>
<b>TABLolar</b> .....	<b>xi</b>
<b>ŞEKİLLER</b> .....	<b>xii</b>
<b>RESİMLER</b> .....	<b>xiii</b>
<b>SİMGELER VE KISALTMALAR</b> .....	<b>xiv</b>
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>2. GENEL BİLGİLER</b> .....	<b>3</b>
2.1. Probiyotik, Prebiyotik, Sinbiyotik ve Organik Asitler.....	5
2.2. Prebiyotikler.....	6
2.2.1. İnülin .....	10
2.2.2. Fruktooligosakkaritler (FOS).....	11
2.2.3. Prebiyotiklerin Etkileri.....	13
2.3. Organik Asitler.....	18
2.4. Kanatlılarda Barsak Mikroflorası .....	22
<b>3. MATERYAL VE YÖNTEM (LER)</b> .....	<b>25</b>
3.1. Materyal .....	25
3.1.1. Hayvan Materyali.....	25
3.1.2. Yem Materyali .....	26
3.1.3. Kimyasal ve Laboratuvar Gereçleri .....	28
3.2. Metot.....	28
3.2.1. Hayvanların Bakımı, Beslenmesi ve Deneme Süresi.....	28
3.2.2. Deneme Rasyonlarının Ham Besin Madde Miktarları ile Enerji Düzeylerinin Belirlenmesi .....	29
3.2.3. Canlı Ağırlık ve Canlı Ağırlık Artışının Belirlenmesi.....	30
3.2.4. Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanma Oranının Belirlenmesi .....	30

3.2.5. Kesim İşlemi ve Karkas Özelliklerinin Belirlenmesi .....	30
3.2.6. Kan Parametrelerinin Belirlenmesi .....	31
3.2.7. Ölüm Oranlarının Belirlenmesi.....	32
3.2.8. İstatistikî Analizler .....	32
<b>4. BULGULAR.....</b>	<b>33</b>
4.1. Ortalama Canlı Ağırlıklar (CA).....	33
4.2. Ortalama Canlı Ağırlık Artışları (CAA) .....	34
4.3. Ortalama Yem Tüketimleri (YT).....	35
4.4. Yemden Yararlanma Oranları (YYO) .....	36
4.5. Karkas Verimi, İç Organ Ağırlıkları ve Bağırsak Uzunluğu .....	37
4.6. Kan Serum Parametreleri .....	38
4.7. Ölüm Oranları .....	39
<b>5. TARTIŞMA.....</b>	<b>41</b>
5.1. Ortalama Canlı Ağırlıklar (CA).....	41
5.2. Ortalama Canlı Ağırlık Artışları (CAA) .....	43
5.3. Ortalama Yem Tüketimleri (YT).....	45
5.4. Yemden Yararlanma Oranları (YYO) .....	46
5.5. Karkas Verimi, İç Organ Ağırlıkları ve Bağırsak Uzunluğu .....	47
5.6. Kan Serum Parametreleri .....	49
<b>6. SONUÇ ve ÖNERİLER .....</b>	<b>53</b>
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>55</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>67</b>
EK1 .....	68
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>69</b>



## TABLÖLAR

Tablo 2.1. Probiyotik, prebiyotik ve sinbiyotiklerin yaygın örnekleri.....	18
Tablo 2.2. Organik asitlerin sınıflandırılması ve bazı özellikleri .....	22
Tablo 3.3. Etlik civciv ve piliç rasyonlarının bileşimi (%) .....	26
Tablo 3.4. VeNatura isimli ticari takviye edici gıdaya ait ürün bilgileri.....	27
Tablo 3.5. Tito kalsiyum propiyonat isimli ticari ürüne ait bilgiler. ....	27
Tablo 3.6. Tito kalsiyum propiyonatın analiz sertifikası.....	27
Tablo 3.7. Tito kalsiyum propiyonatın fiziksel & kimyasal spesifikasyonu.....	28
Tablo 4.8. Rasyonların ham besin madde miktarları ve metabolize olabilir enerji (kcal/kg) değerleri.....	33
Tablo 4.9. Grupların haftalık ortalama canlı ağırlıkları, gr ( $\bar{x} \pm S\bar{x}$ ).....	34
Tablo 4.10. Grupların haftalık ortalama canlı ağırlık artışları, gr ( $\bar{x} \pm S\bar{x}$ ).....	35
Tablo 4.11. Grupların haftalık ortalama yem tüketimleri, gr ( $\bar{x} \pm S\bar{x}$ ).....	36
Tablo 4.12. Grupların haftalık yemden yararlanma oranları, kg yem/ kg canlı ağırlık artışı, ( $\bar{x} \pm S\bar{x}$ ).....	37
Tablo 4.13. Karkas verim özellikleri, iç organ ağırlıkları, bağırsak uzunlukları ( $\bar{x} \pm S\bar{x}$ ).....	38
Tablo 4.14. Gruplardaki bazı kan serumu parametreleri, ( $\bar{x} \pm S\bar{x}$ ).....	39
Tablo 4.15. Araştırma gruplarında haftalara göre ölen hayvan sayıları ve ölüm oranı yüzdeleri (%).....	40

## ŞEKİLLER

Şekil 2.1. İnülinin kimyasal yapısı .....	11
Şekil 2.2. Fruktooligosakkaritlerin (FOS) kimyasal yapısı .....	13
Şekil 2.3. Oligosakkaritlerin bağırsak bakterileri tarafından fermentasyonu sonucu ortaya çıkan kısa zincirli yağ asitleri ve bunların sağlık üzerindeki olumlu etkileri .....	16
Şekil 2.4. FA'nın kimyasal yapısı .....	
Şekil 2.5. PA'nın kimyasal yapısı .....	19

## RESİMLER

Resim 3.1. Boş kümeden görünüm.....	29
Resim 3.2. Kümese civciv konulması.....	29
Resim 3.3. Dönem sonu broylerler.....	29
Resim 3.4. CA tartımı (1).....	30
Resim 3.5. CA tartımı (2).....	30
Resim 3.6. Sıcak karkas tartımı (1).....	31
Resim 3.7. Sıcak karkas tartımı (2).....	31
Resim 3.8. Soğuk karkas tartımı.....	31
Resim 3.9. Karaciğer, taşlık- bezli mide, kalp ve dalağın organ ağırlıkları.....	31
Resim 3.10. Kanat altı venasından kan alımı.....	32
Resim 3.11. Gruplardan alınan kan örnekleri.....	32

## SİMGELER VE KISALTMALAR

<b>AA</b>	: Asetik Asit
<b>AB</b>	: Avrupa Birliği
<b>AOAC</b>	: Association of Official Analytical Chemists
<b>BA</b>	: Bütirik Asit
<b>B. Fabricius</b>	: Bursa Fabricius
<b>Ca</b>	: Kalsiyum
<b>CA</b>	: Canlı Ağırlık
<b>CAA</b>	: Canlı Ağırlık Artışı
<b>CO<sub>2</sub></b>	: Karbondioksit
<b>dL</b>	: Desilitre
<b>DS</b>	: Disakkaritler
<b><i>E. coli</i></b>	: <i>Escherichia coli</i>
<b>EDAM</b>	: Etlik Deneysel Araştırma Merkezi
<b>EVKMAEM</b>	: Etlik Veteriner Kontrol Merkez Araştırma Enstitüsü
<b>Müdürlüğü</b>	
<b>FA</b>	: Fumarik Asit
<b>FA</b>	: Formik Asit
<b>FOS</b>	: Fruktoligosakkaritler
<b>Glz</b>	: Glikoz
<b>G</b>	: Gram
<b>GOS</b>	: Galaktooligosakkaritler
<b>HP</b>	: Ham Protein
<b>HDL</b>	: High Density Lipoprotein
<b>HSO</b>	: Homeostatik Toprak Organizmaları
<b>H<sub>2</sub>O</b>	: Su
<b>Ig</b>	: İmmunoglobulin
<b>IgM</b>	: İmmunoglobulin M
<b>KG</b>	: Kontrol grubu
<b>Kg</b>	: Kilogram
<b>kJ/g</b>	: Kilojoule/ gram
<b>KR</b>	: Karkas Randımanı
<b>KOS</b>	: Kitosan oligosakkarit
<b>LA</b>	: Laktik Asit
<b>LB</b>	: <i>Lactobasillus brevis</i>
<b>LB</b>	: <i>Lactobasillus bulgaricus</i>
<b>LDL</b>	: Low Density Lipoprotein
<b>Ltd</b>	: Limited
<b>MA</b>	: Malik Asit
<b>ME</b>	: Metabolize Olabilir Enerji
<b>MOS</b>	: Mannanoligosakkaritler
<b>MS</b>	: Monosakkaritler

<b>OAG</b>	: Organik Asit Grubu
<b>OS</b>	: Oligosakkaritler
<b>ÖO</b>	: Ölüm Oranı
<b>pKa</b>	: Ayrışma sabitesi (asitin yarı dissosiyasyonu olduğu pH değeri)
<b>PG</b>	: Prebiyotik Grubu
<b>POAG</b>	: Prebiyotik- Organik Asit Grubu
<b>PA</b>	: Propiyonik Asit
<b>PS</b>	: Polisakkaritler
<b>Rpm</b>	: Rotation Per Minute
<b>SA</b>	: Sitrik Asit
<b>SA</b>	: Sorbik Asit
<b>SE</b>	: Standart Hata
<b><i>S. enteritidis</i></b>	: <i>Salmonella enteritidis</i>
<b>SKA</b>	: Sıcak Karkas Ağırlığı
<b>SKA</b>	: Soğuk Karkas Ağırlığı
<b>SKR</b>	: Sıcak Karkas Randımanı
<b>SKR</b>	: Soğuk Karkas Randımanı
<b>SL</b>	: <i>Streptococcus lactis</i>
<b>SPSS</b>	: Statistical Package for Social Sciences (Sosyal Bilimler için İstatiksel Paket)
<b>TA</b>	: Tartarik Asit
<b>TG</b>	: Trigliserit
<b>TK</b>	: Total Kolesterol
<b>TOB</b>	: Tarım ve Orman Bakanlığı
<b>TP</b>	: Total Protein
<b>VLDL</b>	: Plasma Low Density Lipoprotein
<b>YÖK</b>	: Yüksek Öğretim Kurulu
<b>YT</b>	: Yem Tüketimi
<b>YV</b>	: Yumurta Verimi
<b>YYO</b>	: Yemden Yararlanma Oranı



# 1. GİRİŞ

Hayvancılık ve hayvansal üretim insan hayatında oldukça önemlidir. Ülkemiz nüfusu hızlı bir şekilde çoğalmaktadır. Çoğalan nüfus karşısında tabii kaynaklarımız ise ihtiyaçlarımızı istenilen düzeyde karşılayamamaktadır. Bu yüzden yeterli, etkili ve sağlıklı beslenme bir sorun haline gelmiştir. Yeterli, etkili ve sağlıklı beslenmeyi sağlamak için biyolojik açıdan yüksek sindirilebilir değerliliğe sahip besinlerin yeteri kadar tüketilmesi gerekmektedir. Hayvansal kökenli besin maddelerinin protein değerleri ve sindirilebilirlikleri oldukça iyidir. Bu nedenle yeterli, etkili ve sağlıklı beslenmede hayvansal kökenli besin maddeleri tercih edilmelidir. Tavuk yumurtası, inek sütü, kırmızı ve beyaz et ile su ürünleri biyolojik açıdan protein değerleri ve sindirilebilirlikleri iyi olan hayvansal ürünlerden bazılarıdır. Hayvansal kökenli proteine ihtiyacı olan ülkeler için kırmızı et gibi beyaz et de son derece önemlidir. Kanatlı eti, besin maddeleri, vitamin ve minerallerce yeterli düzeydedir. Tavuk etinin farklı tarzlarda tüketime sunulması, hazmı ve sindirimi kolay olması nedeniyle beyaz et oldukça rağbet görmektedir. En önemlisi de beyaz etin kırmızı ete alternatif olarak toplumumuzun hayvansal protein ihtiyacını temin etmesidir. Günümüz tavukçuluğunda gerek broyler üretiminde ve gerekse yumurta üretiminde kaliteli materyaller kullanılmaktadır. Kanatlı hayvanlar yüksek üreme gücüne sahiptirler. Bu nedenle kanatlı hayvanların üremesi, büyümesi ve gelişmesi hızlıdır. Tabii olarak kanatlıların beslenmesi bu manada ucuz ve kolaydır. Kanatlı işletmeleri açısından da bu iyi bir avantajdır (Türkoğlu, Arda, Yetişir, Sarıca ve Erensayın, 1997; Erensayın, 2001; Yüzbaşı, 2012; Kayhan vd., 2015; Coşar ve Karşlı, 2020).

Dünyada ve ülkemizde, sürekli değişimin ve dönüşümün olması, artan nüfusun ihtiyaç duyduğu hayvansal kökenli besin maddelerinin temin edilmesinde kanatlı işletmelerinin verimliliğinin artırılmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu durum da işletmelerin üretimlerini artırmak için teknolojik imkânları kullanarak hayvan başına en üst faydayı elde etmeye sevk etmektedir. Amaç hayvan başına en az maliyetle en yüksek verimi elde edebilmektir. Beslenmenin temelini doğru ve sağlıklı seçilen yem ve yemleme programı oluşturmaktadır. Tavukçuluk işletmeciliğinde hedef, birim

hayvan başına en yüksek verimi en ekonomik bir şekilde elde etmektir. Hedefe ulaşmak için de uygun materyal seçilmeli, hazırlanan yetiştirme programı uygulanmalı ve gerekli çevre koşulları sağlanmalıdır. Bu şartlar karlı üretim için vazgeçilmez unsurlardır (Şenköylü, 1991; Erensayın, 1992; Türkoğlu, 1997; Yenilmez, 2005; Coşar ve Karşlı, 2020).

Tavukçuluk işletmeciliğinde yaşama gücü ve performansı yüksek hayvan yetiştirmek önemlidir. Tavuğun hızlı büyümesi, yemi etkili bir şekilde tüketmesi ve sağlıklı olması mide bağırsak sisteminin aktivitesiyle birebir ilişkilidir. Sindirim ve solunum sistemi hastalıklarının önlenmesi başta olmak üzere; sindirim sistemindeki patojen mikroorganizmaların üremesini durdurmak ve önlemek amacıyla hayvan yemlerine katılan antibiyotikler, bağırsaklardaki patojen bakterilerin yanı sıra vücut için yararlı olan mikroorganizmaların çoğalmasını da önlemektedirler. Ayrıca patojen bakteriler, antibiyotiklerin yemlerde koruyucu amaç için kullanılmasına bağlı olarak zamanla bu antibiyotiklere karşı direnç kazanmaktadır. Bağırsak mikroflorasının tahriş olmasıyla koruyucu tedaviden sonuç alınamamaktadır. Aksine patojen bakteriler bağırsak mikroflorasında dominant hale gelmektedirler. Öte yandan, bilinçsiz ve gereksiz antibiyotik kullanımı hayvanların doku ve organları ile tavuk yumurtası, inek sütü, kırmızı ve beyaz et gibi hayvansal kökenli bazı gıdalarda kalıntı oluşturmaktadır. Bu kalıntılar zamanla hayvanlarda, patojenik mikroorganizmaların çoklu antibiyotik direnci kazanmasına neden olur. Direnç kazanmış patojenik mikroorganizmalarla kontamine hayvansal ürünleri tüketen insanlarda, tedavi maksadıyla kullanılan antibiyotiklerin etkileri azalmaktadır. Bu durum ise insan sağlığına bir tehdittir. Bu yüzden antibiyotiklere alternatif olabilecek yem katkılarıyla ilgili birçok araştırma yürütülmektedir. Organik asit, çeşitli bitki ekstraktı, enzim, probiyotik ve prebiyotik gibi birçok yem katkıları üzerinde antibiyotiklere alternatif olarak çalışılmaktadır (Alp ve Kahraman, 1996; Aşan ve Özcan, 2006).



## 2. GENEL BİLGİLER

Broyler eti üretimi ülkemizde sürekli gelişme gösteren kanatlı sektörünün önemli bir faaliyet koludur. Bu gelişmede insan ve hayvan sağlığına zararlı etkisi olmayan yem katkı maddelerinin rolü büyüktür. Yem katkı maddeleri, hayvanın sağlığını korumak, verimin kalitesini ve miktarını artırmak, yemin ham besinlerinden faydalanmayı iyileştirmek amacıyla geliştirilen maddelerdir. Yem katkı maddeleri, hayvanın sağlığına olumlu etki etmeli, hayvanın vücudunda ve hayvansal ürünlerde izmadde oluşturmamalı, zararlı olabilecek dozları bilinmeli, çevreye zarar vermemeli, hayvanların üretim ve performansını artırıcı olarak kullanıldığında bunu ekonomik olarak yapmalıdır (Alp vd., 2016). Kanatlı hayvanların yemlerinde kullanılan yem katkıları; enzimler, organik asitler, probiyotikler, prebiyotikler, adsorbanlar ve bitki ekstraktları günümüzdeki belli başlı büyütme faktörleri arasında yer alanlardır (Alp ve Kahraman, 1996; Aşan ve Özcan, 2006).

Antibiyotikler geçmişte uzun bir süre yem katkısı amacıyla kullanılmıştır. Antibiyotiklerin hayvanın doku ve organları ile hayvansal ürünlerde kalıntı bırakma riski bilimsel olarak ispatlanmıştır. Antibiyotiğin yemde devamlı olarak kullanılması, kanatlı hayvanlarda barsak mikroflorasının bozulmasına ve birçok antibiyotiğe karşı dirençli bakteri suşunun gelişmesine neden olmuştur. Bu kontamine hayvansal gıdaları tüketen insanlarda da aynı sorunlara neden olarak insan sağlığını tehdit etmektedir (Yıldırım, 2002; Kamacı, 2007; Soğancı, 2018). Avrupa Birliği (AB) tarafından Haziran 1999'da büyütme faktörü olarak kanatlı hayvanların yemlerine bazı antibiyotiklerin katılmasında kullanım yasağı getirilmiştir. Antibiyotiklerin yem katkı maddesi amacıyla 2006'dan beri çiftlik hayvanlarında yemlere katılması AB ülkelerinde ve Ülkemiz'de tamamen yasaklanmıştır. Bunun sebebi, kanatlı ve domuz eti başta olmak üzere hayvansal ürünlerde çok rastlanan ve insan sağlığı için risk oluşturan bazı patojenlerin, çok sayıdaki antibiyotiklere rezistans oluşturmasıdır. Böylece birçok antibiyotiğe karşı direnç oluşması nedeniyle tedavi dozunun altında büyütme faktörü olarak kanatlı hayvan yemlerinde antibiyotiklerin kullanılması yemlerden çıkarılmıştır (Kamacı, 2007).

Son dönemlerde yemlerde koruyucu amaçlı olarak kullanılan antibiyotiklere karşı çok sayıda dirençli bakteri suşlarının gelişmesi, tabii kökenli ilaçta rastlanmayan ya da çok az rastlanan istenmeyen etkinin suni ilaçta giderek çoğalması (Dülgen, Ceyhan, Alitsaous ve Uğurlu, 1999; Soğancı, 2018) nedenleriyle, antibiyotiklerin yem katkı maddesi amacıyla 2006'dan beri çiftlik hayvanlarında yemlere katılması tamamen yasaklanmıştır. Bunun sonucu olarak da bilim adamları antibiyotiğe alternatif olarak doğal kökenli yem katkı maddelerini araştırmaya başlamışlardır (Yıldız ve Çetin, 2004; Soğancı, 2018). Antibiyotiklere karşı alternatif yem katkısı olarak probiyotik, prebiyotik, organik asit ve esansiyel yağlar geliştirilmiştir. Bu yem katkılarının 'alterbiyotik' ya da 'nutribiyotik' diye adlandırılmasına sebep olunulmuştur (Buğdaycı, 2008; Soğancı, 2018). Antibiyotiğin zararlı etkilerini ortadan kaldırmaya alternatif olan organik asitler, probiyotikler ve prebiyotikler, yemde, hayvanın doku ve organları ile hayvansal ürünlerde kalıntı bırakmayan, hayvanların sağlıklı olarak gelişmesini sağlayan ve büyümeyi olumlu etkileyen yem katkı maddeleridir (Yıldırım, 2002; Kamacı, 2007).

Yem katkı maddeleri kanatlı hayvanlarda gelişmeyi artırmak, yemin ve hayvanın sağlığını korumak, verimi artırmak ve kaliteyi iyileştirmek amacıyla antibiyotiklere karşı alternatif olarak düşünülmektedir (Erkek, 1991; Soğancı, 2018). Kanatlı broyler işletmelerinde antibiyotiklere karşı dirençli bakteri suşlarının gelişmesi işletmelerin sürdürülebilirliği ve karlılığı açısından büyük bir risktir. Bundan dolayı kanatlı hayvanların hastalıklara karşı korunmasında ve bağışıklık direncinin güçlendirilmesinde özel nitelik taşımayan ve barsak mikroflorasını aktive eden immun sitümlenler etkili rol oynayacaklardır (Guo, Ali ve Qureshi, 2003; Soğancı, 2018). Bunlardan prebiyotik veya biyokoruyucu olarak bilinen oligosakkarit/ sakkarit gibi tabii ürünlerle ilgili deneysel çalışmalar hız kazanmıştır. Prebiyotikler, sindirim sisteminde besin maddelerinin etkinliğini artırarak sindirimi ve besi performansını olumlu yönde etkilemektedirler. Antimikrobiyel, antioksidan ve antikanserojenik özellikleri sayesinde bağışıklık sistemini güçlendirmektedir. Son zamanda yapılan deneysel çalışmalarda ise prebiyotiklerin antidiyabetik etkilerinin olduğu; lipid ve kolesterol düşürücü özelliklerinin bulunduğu saptanmıştır (Bilal ve Keser, 2009; Soğancı, 2018).

Ayrıca yemler ve hayvansal ürünler, bakterilerin bulaşmasından etkilenecek zarar görmektedir. Bu zararları önlemek için organik asitlerden yararlanılmaktadır.

Organik asitlerin yemleri ve hayvansal ürünleri korumadaki etkisi ve önemi yıllardan beri bilinmektedir. Propiyonik asidin, küf mantarlarının oluşumunu önlemesi ve oluşan mikotoksinleri engellemesi buna örnek verilebilir. Benzer bulgular, diğer organik asitlerin yemlere ilavesiyle de sağlanabilmektedir. Organik asitler bu etkilerini mikroorganizmalar üzerine bakterisit ve bakteriostatik olarak göstermektedirler. Organik asitlerin bakteriostatik etkileri sindirim sisteminin doluluk oranına ve yoğunluğuna bağlıdır. Formik asit ise bakteri hücre duvarını geçerek anyon ve kationlarına ayrılır. Böylece bakterinin protein sentezini bozarak antibakteriyel etki gösterir (Nir ve Şenköylü, 2000; Kamacı, 2007).

## **2.1. Probiyotik, Prebiyotik, Sinbiotik ve Organik Asitler**

Probiyotikler, hayvanın barsak mikroflorasındaki dengeyi, faydalı bakterilerin lehine, patojenlerin de aleyhine sağlayarak, konağın sağlığına olumlu şekilde katkı sağlayan canlı mikroorganizmalardır. Probiyotikler, hayvanların sindirim sistemindeki mikrofloranın dengesini düzenlemek, mikrofloradaki patojen mikroorganizmaların zararlarını bertaraf etmek ve hayvanların yemden etkin bir şekilde yararlanmalarını sağlamak amacıyla içme suyuna ya da yeme katılarak verilen ve içerisinde belirli sayıda bakteri, maya ve mantar kültürü gibi canlı mikroorganizmaları ihtiva eden materyallerdir (Aytuğ, 1989; Fuller, 1989; Hooper, 1989; Aşan ve Özcan, 2006). Probiyotikler, kanatlı hayvanlar başta olmak üzere dünya genelinde kanatlı, küçük ve büyük ruminantlar, domuz, at ve ped hayvanların diyet ve rasyonlarında 1970'ten beri kullanılan büyütücü faktör olarak bilinmektedir (Nemeskery, 1983; McCormick, 1984; Fuller, 1989; Aşan ve Özcan, 2006).

Prebiyotikler ise, konakçının ince barsağındaki enzimlerden etkilenmeyen ve konakçı için faydalı olan laktobasillus, bifidobakterium gibi bir ya da birkaç probiyotik bakterinin çoğalmasını sağlayan doğal karbonhidratlardır. Prebiyotikler, hayvanlarda sindirim sisteminin sağlıklı ve düzenli bir şekilde çalışmasını sağlayarak mide barsak sistemindeki laktobasillus ve bifidobakterium gibi faydalı bakterilerin mikroflorada çoğalmasını sağlarlar. Minerallerin sindirim sisteminde emilimini kolaylaştırırlar. Böylece bağışıklık sisteminin güçlendirilmesini sağlayarak vücut direncini artırırılar. Hayvan sağlığına ve üretim performansına katkıda bulunurlar. Tabii olarak prebiyotikler meyvelerde (kuşkonmaz, muz, hindiba), sebzelerde (sarımsak, soğan,

domates, enginar, pırasa) ve tahıllarda (buğday, pirinç) bulunur (Zhang, 2005; Aşan ve Özcan, 2006).

Sinbiyotikler ise, probiyotik ve prebiyotiklerin kombinasyonu olup, gerek hayvanların beslenmesinde gerekse insanların beslenmesinde önemli yer tutan beslenme takviyeleridir. Sinbiyotik olarak kullanılan bazı probiyotik ve prebiyotik kombinasyonları, laktobasillus GG+ inülin, bifidobakterium+ fruktooligosakkaritler (FOS), bifidobakterium+ laktobasillus+ FOS, bifidobakterium+ laktobasillus+ inülin, bifidobakterium+ galaktooligosakkarit, laktobasillus+ laktilol sayılabilir (Rastall ve Maitin, 2002; Özden, 2010). Sinbiyotiklerin probiyotik ve prebiyotiklerde olduğu gibi, antimikrobiyel, immüno sitümlatör, antikarsinojenik ve diyare önleyici özellikleri vardır. Bunların dışında antiallerjik, hipolipidemik, hipoglisemik özelliğe de sahiptir. Ayrıca sinbiyotiklerin sindirim sisteminde minerallerin emilimini artırdığı ve anti- osteoporotik etkiye sahip oldukları ispatlanmıştır (Abrams vd., 2005; Özden, 2010; Saad, Delattre, Urdaci, Schmitter ve Bressollier, 2012).

Organik asitler yapılarında organik karboksilik asitleri bulundurur. Organik asitlerin hepsi sindirim sistemindeki mikrofloraya etkili değildir. Antimikrobiyel etkiye sahip olan organik asitler kısa zincirli (C1- C7) asitlerdir. Bunlar basit monokarboksilik asitler olan formik asit (FA), asetik asit (AA), propiyonik asit (PA) ve bütirik asit (BA) ile hidroksil grubunun  $\alpha$  karbonuna bağlı olan karboksilik asitlerden laktik asit (LA), malik asit (MA), tartarik asit (TA) ve sitrik asit (SA)'tir. Organik asitlerin kendileri gibi tuzları da aynı etkiye sahiptir. Çift bağ içeren kısa zincirli karboksilik asitlerden olan sorbik asit (SA) ve fumarik asit (FA) gibi bazıları da antifungal etkiye sahiptir (Dibner ve Buttin, 2002; Şamlı, Ağma ve Şenköylü, 2005; Kamacı, 2007).

Araştırma konumuz prebiyotik, organik asit ve prebiyotik- organik asit kombinasyonları olduğu için burada bunlar hakkında detaylı bilgi verilecektir.

## **2.2. Prebiyotikler**

Prebiyotikler ilk kez 1995'te tanımlanmış ve kullanılmaya başlanmıştır. Bu kadar kısa zamanda yapılan inceleme ve araştırma neticesinde yem, gıda, sağlık, verim ve performans artışına ait alanlarda uygulama imkânı bulmuştur. Prebiyotik ifadesine ilk kez, insanların uzun ömürlü olduğu bazı ülkelerde fruktooligosakkaritlerin düzenli ve dengeli beslenmede fazla miktarda kullanılması sebep olmuştur (Rastrall

ve Maitin, 2002; Manning ve Gibson, 2004). Prebiyotiklerin yapılarını kompleks karbonhidrat olarak bilinen oligosakkaritler oluşturur. Prebiyotikler mide ve ince barsaktaki enzimlerden etkilenmeyen, konakçı için zararlı olmayan ve kolondaki probiyotik bakterilerce (laktobasillus ve bifidobakterium gibi) selektif olarak femantasyona tabi tutulan, vücutta sindirilemeyen oligosakkaritlerdir (Gibson ve Roberfroid, 1995; Gupta ve Garg, 2009). Oligosakkaritlerin fermentasyonu neticesi kısa zincirli yağ asitlerinden asetat, laktat, propiyonat ve bütirat oluşur. Prebiyotikler birincil etkisini kolonda oksidatif fermentasyonu neticesinde açığa çıkan kısa zincirli yağ asitleri aracılığıyla yapar. İkincil etkilerini ise mide barsak sistemindeki laktobasillus ve bifidobakterium gibi probiyotik bakterilerin artmasına neden olarak dolaylı bir şekilde yapar. Prebiyotikler ile probiyotik bakteriler arasında karşılıklı bir fayda/ yarar ilişkisi vardır. Prebiyotikler probiyotik bakterilerce kısa zincirli yağ asitlerine fermente edilirler. Açığa çıkan kısa zincirli yağ asitleri de probiyotik bakterilerin çoğalmasını ve üremesini artırır. Prebiyotikler insanlarda ve hayvanlarda sindirim sisteminin çalışmasını düzenleyen, vitamin sentezini ve mineral madde emilimini artıran, kolon kanseri riskini azaltan, kolesterol seviyesini düşüren ve bağışıklık sistemine uyarıcı etki yapan gıda ve yem katkı maddesi olarak açıklanmaktadır (Güçlü ve Kara, 2009; Şimşek ve Bilgili, 2014). Prebiyotikler, probiyotikler ile sinbiyotik olarak birlikte verildiklerinde, probiyotiklerin mide barsak sistemindeki yaşam süresini uzatırlar ve çoğalma hızlarına katkıda bulunurlar (Şimşek ve Bilgili, 2014).

Prebiyotiklerden sadece inülinin yapısını frukto ve polisakkarit bileşimi oluştur. Diğer bilinen tüm prebiyotiklerin yapısında 3-10 arası karbonhidrat monomeri vardır ve sindirilemeyen oligosakkarit bileşenlerinden oluşmuştur (Saad vd., 2013; Şimşek ve Bilgili, 2014). Prebiyotik olarak adlandırılan oligosakkaritler üç farklı yoldan elde edilebilir. Doğal bitki kaynaklarından özütlenme şeklinde, mikroorganizmalar tarafından mikrobiyolojik sentez ve polisakkaritlerin kimyasal enzimatik sentezi veya hidroliziyle elde edilirler (Grajek ve Olejnik, 2005; Şimşek ve Bilgili, 2014). Başlıca prebiyotikler, fruktooligosakkaritler (FOS), galaktooligosakkaritler (GOS), inülin, soyaoligosakkaritler, laktosükroz, laktuloz, laktitol, dirençli nişasta, rafinoz, izomaltooligosakkaritler, glikooligosakkaritler, ksilooligosakkaritler, kitosanoligosakkaritler (KOS), dekstranoligosakkaritler, mannanoligosakkaritler (MOS), transgalaktooligosakkaritler ve pirodekstrinlerdir (Rastall ve Maitin, 2002;

Thea ve Glenn, 2004; Geier, Butler ve Howarth, 2007; Kamacı, 2007; Şimşek ve Bilgili, 2014).

Prebiyotikler konakçının ince barsağındaki enzimlerden etkilenmeyen ve konakçı için faydalı olan laktobasillus, bifidobakterium gibi bir ya da birkaç probiyotik bakterinin çoğalmasını sağlayan, insan ve hayvan sağlığı için faydalı olan doğal ya da yapay besin maddeleridir. Bir besin maddesinin prebiyotik olarak ifade edilebilmesi için, hayvanlarda sindirim sisteminin üst bölümünde hidrolize ve absorbe olmamalı, laktobasillus ve bifidobakterium gibi sınırlı sayıda faydalı bakterilerce seçici olarak fermente edilebilmeli ve bu bakterilerin mikroflorada çoğalmasını sağlamalı, mide barsak mikroflorasını değiştirerek sağlığa olumlu yönde lokal ve sistemik etki yapabilmeli, konakçıya zarar vermemeli, vücut tarafından emilmemeli, hem insan hem de hayvan sağlığına pozitif katkı sağlamalıdır (Kolida, Tuohy ve Küçükersan, 2000; Schrezenmeir, Arczewska, Wlosek ve Jozefiak, 2001; Kolida, Tuohy ve Gibson, 2002; Manning ve Gibson, 2004; Zhang, 2005; Aşan ve Özcan, 2006; Özden, 2010; Soğancı, 2018).

Hayvanların yemlerle tükettikleri besin maddelerinin yaklaşık % 60'ını karbonhidratlar teşkil eder. Karbonhidratlar moleküllerinin sayısına ve yapısına göre sınıflandırıldığında monosakkaritler (MS), disakkaritler (DS), oligosakkaritler (OS) ve polisakkaritler (PS) şeklinde isimlendirilebilirler. Hayvanların yemlerle aldıkları besin maddelerindeki karbonhidratların çoğunluğunu polisakkaritler oluştururlar (Ası, 1999; Soğancı, 2018). Tek şekerden oluşmuş, suda eriyen, tatlı, lezzetli şekerleri ihtiva eden yapılara monosakkaritler denir. Aralarında glikozid bağlarla birbirine bağlanmış ve iki monosakkarit molekülden oluşmuş bileşiklere disakkaritler adı verilir (Altınışık, 2009; Soğancı, 2018). Polimerik karbonhidratların en önemli grubu olan oligosakaritler ise canlı organizmalarda serbest veya kombine şeklinde bulunur. Oligosakkarit ifadesi 2-10 arasında bir polimerizasyon özelliğine sahip olan sakkaritleri ifade eder. Oligosakkarit yapısal olarak aralarında glikozid bağlarla birbirine bağlanmış 2-10 arası monosakaritten meydana gelmiştir (Nakakuki, 2002; Soğancı, 2018). Oligosakkaritler bitki, meyve, sebze ve tahıllarda doğal olarak bulunabildikleri gibi bazı oligosakkaritler de kimyasal olarak polisakkaritlerin enzimatik sentezi veya hidroliziyle oluşur (Manning ve Gibson, 2004; Soğancı, 2018). Bilinen prebiyotiklerden oligosakkaritler, kolondaki patojen mikroorganizmaların çoğalmasını önleyen, laktobasillus ve bifidobakterium gibi

vücut için faydalı olan probiyotik bakterilerin üremesine ve çoğalmasına katkıda bulunan ve sindirilemeyen karbonhidratlardır (Milner, 1999; Soğancı, 2018). Çok sayıdaki monosakkarit ve monosakkarit türevi moleküllerin O-glikozid bağları ile ard arda bağlanmasıyla büyük ve kompleks karbonhidrat yapıları oluşur. Oluşan bu karmaşık molekül yapısındaki karbonhidratlara polisakkaritler (glikanlar) denir (Altınışik, 2009; Soğancı, 2018).

Gerek insanlarda gerekse hayvanlarda son zamanlarda, laktobasillus ve bifidobakterium gibi vücut için faydalı olan probiyotik bakteriler ile oligosakkarit kombinasyonları mide barsak mikroflorasını konakçı lehine güçlendirmek için kullanılmaktadır. Yine son yapılan araştırmalarda laktobasillusların makrofajlar başta olmak üzere vücudun savunma hücrelerini uyardığı ve fonksiyonlarını aktive ettikleri gözlemlenmiştir (Kitazawa, Ino, Kawai, Itoh ve Saito, 2002; Morita vd., 2002, Soğancı, 2018). Probiyotik bakterilerden bifidobakterium türlerinin immun sistemi uyardığı, tümöral gelişimleri önlediği ve bağırsakta kolonize olabilecek klostridyal enfeksiyonları azalttığı söylenmektedir (Sekine vd., 1985; Bezirtzoglou, Romond ve Romond, 1989; Soğancı, 2018). Yapılan çalışmalar sonucunda yemle alınan oligosakkaritlerin insanlarda ve farelerde immun sistemi uyararak geliştirdiği belirtilmiştir (Pierre vd., 1997; Van Loo ve Hermans, 2000; Guigoz, Perruisseau, Rochat ve Schiffrin, 2002; Soğancı, 2018).

Prebiyotikler, mide barsak mikroflorasında probiyotik bakteriler tarafından fermente edilerek karbon kaynağı olarak kullanılırlar. Bu durumda prebiyotiklerin birincil etkisi sonucu kısa zincirli yağ asitlerinden LA, AA, BA ve PA açığa çıkar. Açığa çıkan bu kısa zincirli yağ asitleri barsağın pH'sını düşürür. Böylece barsak kanalında bulunan kalsiyum (Ca) başta olmak üzere diğer minerallerin emiliminin artmasına katkıda bulunur. Mide barsak mikroflorasında probiyotik bakteriler tarafından fermente edilen prebiyotiklerden açığa çıkan ürünler ise barsak epitel hücrelerince enerji kaynağı olarak kullanılır (Özden, 2010; Soğancı, 2018). Yapılan bir araştırmada, prebiyotiklerin insan gıdasına ve hayvan yemine ilave edilmesiyle dışkıda probiyotik bakterilerden bifidobakteriumun sayısının arttığı, buna karşılık konakçı için patojen olan bakterilerin sayısında kayda değer azalma olduğu tespit edilmiştir. Gıda ve yemlere prebiyotik takviyelerinin kolondaki laktobasillus ve bifidobakterium gibi probiyotik bakterilerin sayısını çoğalttığı, sülfiti indirgeme özelliğine sahip olan klostridyalardan parazitler infestasyonunu ise önemli ölçüde

azaltarak etki gösterdiği belirtilmiştir. Ksilooligosakkarit prebiyotigini içeren çalışmada, ksilooligosakkaritlerin probiyotik bakterilerden laktobasillus bakterilerinin sayısını artırırken, bifidobakterium türlerini ise aşırı derecede çoğalttığı gözlemlenmiştir (Santos, San Mauro ve Diaz, 2005; Soğancı, 2018).

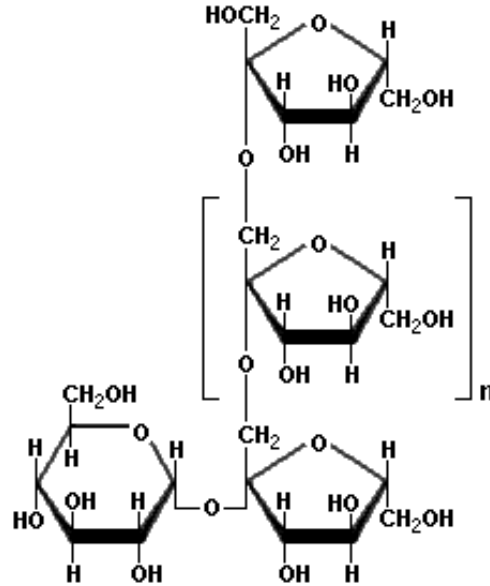
Probiyotikler, süt ve süt ürünleri ile turşu vb. besinlerde bulunmaktadır. Süt, kefir ve turşuda *Lactobasillus brevis* (LB), yoğurtta *Lactobasillus bulgaricus* (LB) ve peynirde ise *Lactobasillus brevis* (LB), *Lactobasillus bulgaricus* (LB), *Streptococcus lactis* (SL) bulunmaktadır. Prebiyotikler ise meyvelerde (hindiba kökü, kuşkonmaz, muz, yer elması), sebzelerde (sarımsak, soğan, domates, enginar, pırasa) ve tahıllarda (buğday, pirinç) bulunur. Gerek probiyotiklerin gerekse prebiyotiklerin ayrı ayrı ve kombine formlarının ticari şekilleri de piyasada mevcuttur. Düzenli ve dengeli beslenme sayesinde konakçı için gerekli olan probiyotik ve prebiyotiklerin yeteri miktarda alımı sağlanabilir (Zhang, 2005; Aşan ve Özcan, 2006; Bakır, 2012).

### **2.2.1. İnülin**

İnülin birçok meyvede (hindiba, karahindiba, kuşkonmaz, muz, yerelması, yıldız çiçeği) ve sebze (soğan, sarımsak, pırasa, enginar) bulunan bir oligopolisakkarittir. İnülinin enzimatik hidrolizi ile oligofruktoz sentetik olarak elde edilir (Mitchell ve Mitchell, 1995; Heyer vd., 1998; Smits ve Hermans, 1998; Niness, 1999; Milner, 1999; Silver ve Brinks, 2000; Van Loo ve Hermans, 2000; Pompei vd., 2008; Özyurt ve Ötles, 2014). *Aspergillus niger*'den üretilen inülinaz enzimi inülini hidrolize eder. Ayrıca *Aspergillus niger*'in gıdada kullanılmasında toksik yönden bir sakıncasının olmadığı belirtilmiştir (Yabancı, 2010). Genellikle endüstride kullanılan inülin ise klasik yöntemlerle hindibadan elde edilir (Roberfroid, 2000; Özyurt ve Ötles, 2014). Ayrıca inülin, endüstriyel olarak sukrozdan sentezlenmektedir (Coussement, 1999; Yabancı, 2010). İnülin,  $\beta$ - (2→1) bağları ile birbirlerine bağlı düz zincirli früktoz moleküllerini ve uçta bulunan sükroz molekülünü içeren kompleks bir oligopolisakkarittir.  $\beta$ - (2→1) bağları inülinin sindirimini güçleştirir. İnülinin zincir uzunluğu oligofruktozlara göre daha uzundur (Edelman ve Jefford, 1964; Aşan ve Özcan, 2006). Zincir uzunluğu 2-60 arasındadır (Pompei, vd., 2008; Özyurt ve Ötles, 2014). İnülin orta asit düzeyinde satabil olup, içine katılan ürüne bir tat vermez ve rengini değiştirmez. Bu nedenle fermente edilerek üretimi yapılan süt ürünlerinde inülinin gıda takviyesi olarak kullanılması önerilmektedir (Debon, Prudencio ve



Petrus, 2010; Özyurt ve Ötles, 2014). Son zamanlarda inülin gıda sanayinde, yağ ikamesi, tekstür ayarlayıcısı, stabilizatör, jel, kıvam veren ve tatlandırıcı olarak tercih edilmektedir (Yabancı, 2010; Özyurt ve Ötles, 2014). Vücuda alındığında besin maddelerinin etkinliğini artıran ve sağlığa olumlu katkı sağlayan maddeler ‘fonksiyonel besin’ maddeleri olarak ifade edilmektedir. Bu bağlamda inülin de bir fonksiyonel besin maddesidir (Milner, 1999; Roberfroid, 2005; Yabancı, 2010). İnülin, sindirim sistemi florasında bulunan laktobasillus ve bifidobakterium gibi probiyotik bakterilerin uyarılması ve gelişmesinde katkı sağladıkları için önemli bir prebiyotiktir (Yabancı, 2010). İnülin, sindirim sisteminde kalsiyumun emilimini artırarak, kemik dokuda gerekli düzeyde olmasını sağlar. Böylece osteoporoz oluşumunu önler. İnülin, bağışıklık sistemini uyarır ve vücut direncini artırır. Kandaki glikoz, yağ ve kolesterol seviyesini düşürür. Karaciğerin yağlanmasını önler. Bağırsak motolitesini artırır ve konstipasyonu önler. İnülin, probiyotik bakterilerden bifidobakterileri aktive ederek gram pozitif ve negatif bakterilerin üremesine engel olur. Böylece ishal oluşumunu engeller. Ayrıca inülin, kansere neden olan mekanizmayı bozarak kalın bağırsakta tümör gelişimini engeller (Roberfroid, 1999; Yabancı, 2010).

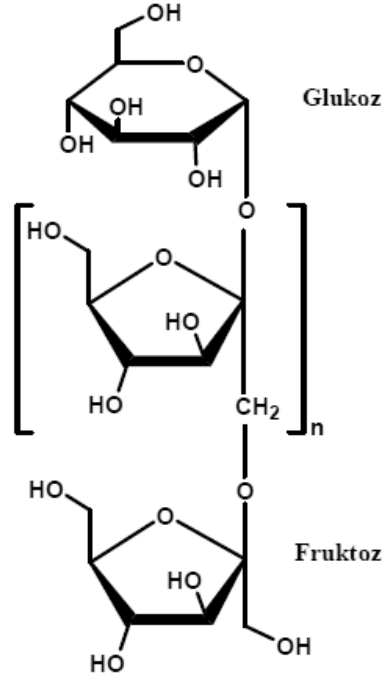


**Şekil 2.1.** İnülinin kimyasal yapısı (Edelman ve Jefford, 1964; Aşan ve Özcan, 2006).

### 2.2.2. Fruktooligosakkaritler (FOS)

Fruktooligosakkaritler de bir fonksiyonel besin maddesidir. Fruktooligosakkaritler, buğday, muz, hindiba ve soğan gibi tahıl, sebze ve meyvede bulunan bir

oligopolisakkarittir. FOS,  $\beta$ -(2→1) bağları ile birbirlerine bağlı früktoz moleküllerinden oluşmuş karbonhidratlardır. Zincir uzunluğu 2-20 arasındadır. FOS da inülin gibi gıda takviyesi olarak yağ ve şeker yerine tercih edilebilir. Fruktooligosakkaritler farklı zincir (kısa ve orta) uzunluklarında  $\beta$ - D fruktanlardır. Fruktooligosakkaritler, endoinülinaz enzimi yardımıyla inülinin hidrolize edilmesiyle oluşur (Gibson, 2004; Yerlikaya ve Karagözlü, 2009). Fruktozil-transferaz enzimi '*Aspergillus sp.*' ve '*Aureobasidium sp.*'den üretilir. Böylece bu enzim yardımı ile de sükrozdan fruktooligosakkaritler elde edilir. Fruktozil-transferazlar yardımıyla sükroza birkaç tane (1-3 adet) früktoz ekleyerek FOS üretimi sağlanır. A-amilaz, sakkaraz, maltaz gibi enzimler FOS'a etki etmezler (Yun, 1996; Ölçer, 2011). Fruktooligosakkaritler, sindirim sistemi florasında bulunan laktobasillus ve bifidobakterium gibi probiyotik bakterilerin uyarılması ve gelişmesinde katkı sağladıkları için önemli bir prebiyotiktir (Gibson, 2004; Yabancı, 2010). Fruktooligosakkaritler birçok ülkede gıda sanayinde üretilerek, kurabiye, yoğurt, içecek, kahvaltı gevreği ve tatlandırıcı olarak gıdalara eklenmektedir (Gibson, 2004). Genç ruminantların rasyonlarına FOS takviyesinin kandaki lenfosit seviyesini yükselttiği bildirilmektedir (Güçlü ve Kara, 2009). FOS, sindirim sisteminde kalsiyumun ve magnezyumun emilimini artırmaktadır (Rastall ve Maitin, 2002; Kara, 2010). FOS, bağışıklık sistemini uyarır ve vücut direncini artırır. Kandaki glikoz, yağ ve kolesterol seviyesini düşürür. Kan IgM seviyesi artar (Gülbüz vd., 2010; Vester ve Fahey, 2010). Karaciğerin yağlanmasını önler. Bağırsak motolitesini artırır ve konstipasyonu önler. Böylece atlarda aşırı fermentasyonu önleyerek kolik ve laminitise engel olur (Gülbüz, 2013). FOS da probiyotik bakterilerden bifidobakterileri aktive ederek gram pozitif ve negatif bakterilerin üremesine engel olur. Böylece ishal oluşumunu engeller. (Roberfroid, 1999; Yabancı, 2010).



**Sekil 2.2.** Fruktooligosakkaritlerin (FOS) kimyasal yapısı (Gibson ve Rastall, 2006; Özyurt ve Ötles, 2014).

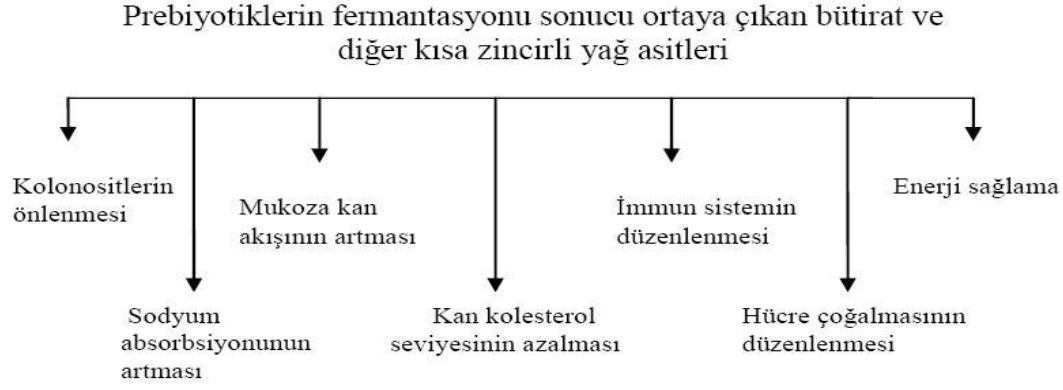
### 2.2.3. Prebiyotiklerin Etkileri

Prebiyotikler kolonda fermentasyona tabi olarak etki ederler (Binns, 2013; Şimşek ve Bilgili, 2014). Bağırsaklarda karbonhidratlar ve proteinler anaerobik fermentasyona tabi tutulurlar. Prebiyotiklerin (karbonhidratlar)'ın laktobasillus ve bifidobakterium gibi probiyotik bakterilerce fermentasyonu neticesi kısa zincirli yağ asitlerinden asetat, laktat, propiyonat ve bütirat ortaya çıkar (Manning ve Gibson., 2004; Şimşek ve Bilgili, 2014). Sindirim sistemi mukozasından kısa zincirli yağ asitleri hızlıca emilerek vücudun enerji ihtiyacını karşılarlar (Gibson ve Rastall, 2006; Şimşek ve Bilgili, 2014). Proteinlerin barsaklarda proteolitik fermentasyonu sonucunda ise son ürün olarak toksik amin, amonyak ve fenolik bileşikleri oluşur (Manning ve Gibson, 2004; Şimşek ve Bilgili, 2014). Prebiyotikler mide barsak sistemindeki laktobasillus ve bifidobakterium gibi faydalı bakterilerin mikroflorada üremesini ve çoğalmasını sağlarlar (Binns, 2013). Prebiyotikler birincil etkisini kolonda fermentasyon neticesinde açığa çıkan kısa zincirli yağ asitleri aracılığıyla yapar ve mikrofloranın bileşimini değiştirir (Wang, 2009; Şimşek ve Bilgili, 2014). Prebiyotikler ikincil etkilerini ise mide barsak sistemindeki laktobasillus ve bifidobakterium gibi probiyotik bakteri türlerinin artmasına neden olarak dolaylı şekilde yaparlar. Böylece mide barsak sisteminde yararlı bakteri hacmi artarken barsağın su tutma özelliği de

artar. Bu da dışkıının ağırlığını ve dışkılama sıklığını artırırken dışkıının kıvamını da yumşatır. Kısa zincirli yağ asitlerinden olan bütiratın, bağırsağın hareketlerine ve endoteline olumlu yönde katkıda bulunarak besin maddelerinin sindirim kanalından geçişini artırdığı söylenmektedir. Fakat dışkı miktarı ile sindirim kanalından geçiş süresi arasında zıt bir münasebet vardır. Dolayısıyla prebiyotiklerin sindirim kanalından besin maddelerinin geçiş süresini azaltabileceği düşünülmektedir. Prebiyotiklerin, sindirim kanalında oluşan şişkinlikleri, karın ağrısını ve bağırsak gazlarını azalttığı belirtilmiştir (Binns, 2013). Prebiyotiklerin laktobasillus, bifidobakterium gibi faydalı probiyotik bakteriler tarafından selektif olarak fermente edilmesiyle açığa çıkan kısa zincirli yağ asitleri mide barsak sisteminde pH'yı düşürür. Düşük pH minerallerin sindirim sisteminde çözünmesini ve emilimini kolaylaştırır (Patel, Singh, Panaich ve Cardozo, 2014; Şimşek ve Bilgili, 2014). İnsanlar üzerinde yapılan araştırmalarda 15 gram/ gün dozda verilen oligofruktoz veya 40 gram/ gün dozda verilen inülinin sindirim sisteminde kalsiyumun emilimini artırarak katkı sağladığı belirtilmiştir (Gibson ve Rastall, 2006). Hindiba orijinli prebiyotiklerin kolonda atipik kriptomik odağının gelişmesini bertaraf ederek antitümör özelliklere sahip olduğu ispatlanmıştır. Hayvan deneylerinde de kolon mukozasında çoğalmanın indirgenliği ve mukozadaki aktivite ile tümöre neden olan enzim ve proteinin (ornitin dekarboksilaz ve ras-p21 proteini)'nin azaldığı görülmüştür. Kısa zincirli yağ asitlerinden olan bütirik asit ve propiyonik asit kolonda tümör hücresinin ve histon deasetilaz enziminin gelişmesini engeller. Bunun yanı sıra bütirik asit, kolonun hücre dizisindeki metastazını önleyerek normal hücrelerin ölümüne sebep olur. Dolayısıyla detoksifikasyonda görev alan enzimlerde artışa neden olarak konakçıyı genotoksik kanserojenlere karşı korumuş olur (Patel vd., 2014). Prebiyotiklerin çocukların akut enfeksiyöz ishallerinde, atopik dermatitis, alerjik rinokonjunktivitis ve alerjik astım gibi atopik hastalıklarında semptomların giderilmesinde etkili olduğu bildirilmiştir. Bu sebeple prebiyotikler bebeklerin devam mamasına takviye olarak ilave edilmektedir (Şimşek ve Bilgili, 2014). Prebiyotikler sindirim sisteminde besin maddelerinin etkinliğini artırarak, hayvanlarda sindirim sisteminin sağlıklı ve düzenli bir şekilde çalışmasını sağlar. Faydalı bakterilerin mikroflorada çoğalmasını temin eder. Hayvan sağlığına ve üretim performansına katkıda bulunur (Özcan ve Ayaşan, 2009; Şimşek ve Bilgili, 2014).

Hayvan beslemede prebiyotiklerin yemlere katkı maddesi olarak takviye edilmesinde birçok kriter vardır. Bu kriterler hayvana ait özellikler (hayvanın ırkı, türü, yaşı, cinsiyeti, üretim şekli vs), rasyonun tipi ve formu (yumurtacı, broyler), yemin içerdiği oligosakkarit miktarı, yem katkı maddesinin türü ve katılım seviyesi ile işletmenin sanitasyon ve biyogüvenliği gibi hususlardır. Bu kriterlerden önemli olanı ise prebiyotik olarak takviye edilen yem katkı maddesinin türü ve katılım miktarıdır (Evrensel, 2009; Şimşek ve Bilgili, 2014). Hayvan beslemede prebiyotik olarak kullanılan oligosakkaritler, sindirim sisteminde laktik asit miktarını artırarak ortamın pH'sını düşürür. Laktobasillus ve bifidobakterium gibi yararlı probiyotik bakterilerin üreme ve çoğalmasına sebep olur. Öte yandan mannanoligosakkaritler ise mide barsak mikroflorasındaki zararlı mikroorganizmaları bağlayarak onların sindirim sistemi kanalına tutunmasını önler ve mukozanın iyileşmesine yardımcı olur. Bağırsak villuslarının sayını ve hacmini artırır. Böylece mide barsak mikroflorasındaki faydalı mikroorganizmaların gelişmesi için uygun ortam sağlarlar. Ayrıca mannanoligosakkaritlerin jejunumda bazı enzimlerin (maltaz, aminopeptidaz, alkali fosfataz gibi) etkinliğini artırdığı söylenmektedir (Spring, Wenk, Dawson ve Newman, 2000; Sezen, 2013; Şimşek ve Bilgili, 2014).

Probiyotiklerle ilgili olarak yapılan çalışmalar konakçı için probiyotiklerin önemini açığa çıkarmakla kalmamış, aynı zamanda prebiyotiklerin gelişmesine de yardımcı olmuştur. Hayvan vücudundan salgılanan enzimler prebiyotikleri sindiremez ancak onların selektif olarak fermente olmasını sağlarlar (Young, 1998; Soğancı, 2018). Prebiyotikler konakçının ince barsağındaki enzimlerden etkilenmeyen ve konakçı için faydalı olan laktobasillus, bifidobakterium gibi bir ya da birkaç probiyotik bakterinin selektif olarak kolonda çoğalmasını sağlayan, insan ve hayvan sağlığı için faydalı olan doğal ya da yapay besin maddeleridir (Gibson ve Roberfroid, 1995; Kamacı, 2007). Prebiyotikler insanlarda ve hayvanlarda mide barsak mikroflorasındaki faydalı mikroorganizmaların çoğalmasını ve üremesini stimüle ederek sindirim sisteminin çalışmasını düzenleyen, vitamin sentezini ve mineral madde emilimini artıran, kolon kanseri riskini azaltan, kolesterol seviyesini düşüren ve bağışıklık sistemine uyarıcı etki yapan özelliklere sahiptirler (Zhang, 2005; Şimşek ve Bilgili, 2014).



**Şekil 2.3.** Oligosakkaritlerin bağırsak bakterileri tarafından fermantasyonu sonucu ortaya çıkan kısa zincirli yağ asitleri ve bunların sağlık üzerindeki olumlu etkileri (Coşkun, 2006; Kavas, 2011; Şimşek ve Bilgili, 2014).

Probiyotikler bakteri, maya, mantar gibi faydalı birçok mikroorganizmayı içeren canlı gıda ve yem katkı maddeleri iken, prebiyotikler canlı olmayan oligosakkarit veya sakkaritik karbonhidratları içeren gıda ve yem katkı maddeleridir. Prebiyotiklerin etkilerini tam olarak gösterebilmesi için minimum miktarda alınması gerekmektedir. Fakat bu besin maddelerinin tabi yoldan tüketilerek etkili düzeye yükselmesi imkânsızdır. Bundan dolayı özellikle prebiyotikler bisküvi, şekerleme, sütlaç, tahıl, süt ürünü içecek ve yiyecek, bebek maması ve çocuk gıdasına eklenerek takviye edilmelidir. Hayvanlarda da yemlere ilave edilmelidir (Nakakuki, 2003). Fonksiyonel prebiyotiklerden sadece inülinin yapısı kimyasal olarak hidrolize edilen oligofruktoz veya yapay fruktoz oligosakkaritleri içerir (Roberfroid ve Delzenne, 1998; Roberfroid, Van Loo ve Gibson, 1998; Saad vd., 2013; Şimşek ve Bilgili, 2014). Laktik asit üreten laktobasillus ve bifidobakterium gibi bakteriler hastalık yapan bazı patojen bakterilere karşı konakçının direncini artırır. Mide barsak mikroflorasındaki laktobasillus ve bifidobakterium gibi faydalı bakterilerin üreme ve çoğalmaları hayvanların yemlerine prebiyotik ilavesi ile çoğaltılabilir (Patterson ve Burkholder, 2003). Yem katkı maddesi olarak en çok fruktooligosakkarit, oligofruktoz, inulin gibi prebiyotikler kullanılmaktadır. Diğer oligosakkaritlerden

transgalaktooligosakkarit, laktuloz, laktitol, maltooligosakkarit, ksilooligosakkarit, stakioz, rafinoz ve sukroz üzerinde deneme çalışmaları yapılmıştır (Monsan ve Paul, 1995; Orban, Patterson, Sutton ve Richards, 1997; Patterson, Orban, Sutton ve Richards, 1997; Piva, 1998; Collins ve Gibson, 1999). Bu prebiyotiklerin yanı sıra manan-oligosakkaritleri (MOS) de kullanılmaktadır. MOS'lar faydalı bakteri mikroflorasına selektif değildir. Ancak mannanoligosakkaritler, mide barsak mikroflorasındaki zararlı mikroorganizmaları bağlayarak onların sindirim sistemi kanalına tutunmasını önlerler. Böylece mide barsak mikroflorasındaki faydalı mikroorganizmaların gelişmesi için uygun ortam sağlarlar. Mannanoligosakkaritler yemlerle alınan aflatoksin gibi mikotoksinleri bağlayarak onların sindirim sistemi kanalına tutunmasını önlerler. Böylece hayvanlarda mikotoksikozisi önleyerek hayvansal ürünlerde kalıntı bırakma riski engellenmiş olur. Ayrıca konakçının bağışıklık sistemini uyarırlar (Spring vd., 2000; Kamacı, 2007; Güçlü ve Kara, 2009; Soğancı, 2018). Prebiyotikler, laktobasillus ve bifidobakterium gibi faydalı probiyotik bakterilerin mikroflorada çoğalmasını sağlarken, mikrofloradaki konakçı için zararlı olan Clostridium'lar (toksin üretenler), Bacteriodes'ler (proteolitik etkili), Escherichia coli (toksijenik etkili) gibi patojen bakterilerin üremesini ve çoğalmasını engellemektedir (Yılmaz, 2004; Soğancı, 2018). Prebiyotiklerin enerji düzeyleri düşüktür (<9 kJ/g). Gaita volümünde artışa neden olurlar (Holzapfel vd., 1998). Prebiyotikler insan gıdalarında gıda takviyesi ve hayvanların yemlerinde ise yem katkısı amacıyla katılmaktadır. Bu ek besin takviyelerinden ve yem katkısı maddelerinden sağlık ve performans yönünden olumlu katkı elde edildiği açıklanmıştır (Güçlü, 2003; Güçlü ve İşcan, 2006).

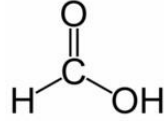
**Tablo 2.1.** Probiyotik, prebiyotik ve sinbiyotiklerin yaygın örnekleri (Sekhon ve Jairath, 2010; Şimşek ve Bilgili, 2014)

Probiyotik	Prebiyotik	Sinbiyotik	
Lactobacillus sps.	L. acidophilus L. amylovarus L. bulgaricus L. brevis L. casei L. cellobiosus L. crispatus L. curvatus L. fermentum L. gallinarum L. johnsonii L. lactis L. parvacasei L. plantarum L. salivarius L. sporogenes L. reuteri L. rhamnosus	Fructooligosakkaritler (FOS) İnülin Laktuloz Laktitol Galaktooligosakkaritler (GOS) Glikooligosakkaritler İzomaltooligosakkaritler Kitosanooligosakkaritler (KOS)	Lactobacillus'lar + laktitol  Lactobacillus'lar + inülin  Lactobacillus'lar + FOS veya İnülin  Lactobacillus rhamnosus GG + inülin  Bifidobacterium'lar + FOS
Bifidobacterium sps.	B. adolescentis B. animalis B. bifidum B. breve B. infantis B. longum B. thermophilus	Ksilooligosakkaritler Laktosükroz Mannanoligosakkaritler (MOS) Dekstranoligosakkaritler	Bifidobacterium'lar + GOS  Bifidobacterium'lar ve Lactobacillus'lar + FOS veya inülin
Streptococcus sps.	S. thermophilus S. salivarius subsp. Thermophilus S. diaacetylactis	Transgalakto oligosakkaritler	
Saccharomyces sps.	S. cerevisiae S. boulardii	Pirodekstrinler	
Diğerleri	Bacillus cereus Bacillus coagulans Escherichia coli Enterococcus faecium Propionibacterium freudenreichii Homeostatik toprak organizmaları (HSO)	Tahıl lifleri Soya oligosakkaritler Dirençli nişasta Rafinoz	

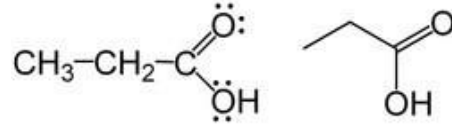
### 2.3. Organik Asitler

Kimyasal olarak organik asitlerin yapılarında organik karboksilik asitler bulunur. Organik asitlerin yaygın formülleri, formik ve propiyonik asitin kimyasal yapılarında olduğu gibi R- COOH formülünü barındırır (Kamacı, 2007).





Şekil 2.4. FA'nın kimyasal yapısı



Şekil 2.5. PA'nın kimyasal yapısı

Organik asitlerin hepsi sindirim sistemindeki mikroflora etkili değildir. Antimikrobiyel etkiye sahip olan organik asitler kısa zincirli (C1-C7) asitlerdir. Bunlar basit monokarboksilik asitler olan FA, AA, PA ve BA ile hidroksil grubunun  $\alpha$  karbonuna bağlı olan karboksilik asitlerden LA, MA, TA ve SA'dır. Organik asitlerin kendileri gibi tuzları da aynı etkiye sahiptir. Çift bağ içeren kısa zincirli karboksilik asitlerden olan sorbik asit ve fumarik asit bazı antifungal özelliğe sahiptir (Dibner ve Buttin, 2002; Kamacı, 2007; Paik, 2009). Organik asitler kısmen dissosiyeye olabilen zayıf asitlerdir. Organik asitlerden antimikrobiyel etki gösterenlerin pKa değerleri Tablo 2'de verilmiştir. Asitlerin kısmen dissosiyeye olabildiği pH değeri 3 ile 5 arasında değişiklik göstermektedir (Dibner ve Buttin, 2002; Kamacı, 2007). Organik asit ifadesi, hayvanın performansını artıran ve mikrofloradaki konakçı için patojen olan bakteriler üzerine antimikrobiyel etki gösteren asitler ve onların tuzlu bileşiklerini içeren bir terimdir (Dibner ve Buttin, 2002; Kamacı, 2007). Organik asitler aynı zamanda iyi bir gıda ve yem koruyucusudur. Gıda ve yemlerin depolanması ve muhafazasında koruyucu etkiye sahip oldukları söylenmektedir (Ergül, 2005; Kamacı, 2007). Organik asitlerin farklı antimikrobiyel etki göstermesi, sindirim sisteminin yoğunluğuna ve pH'sına bağlı olarak değişmektedir. Ayrıca her bir organik asitin kendine has bir antimikrobiyel etki alanı mevcuttur. Laktik asitin bakteriler üzerine olan etkisi daha güçlüyken, sorbik asit antifungal özelliğe sahip olup mantarlar üzerine daha etkilidir ve küf oluşumunu engeller. Organik asitlerden PA ve FA'nın antimikrobiyel spektrumunu ise daha geniş olup, hem bakterilere hem de maya ve funguslara etki edebilmektedir (Dibner ve Buttin, 2002; Kamacı, 2007). Sindirim kanalında antimikrobiyel etki gösteren bazı organik asitler mevcuttur. Sindirim kanalının yeteri miktarda dissosiyeye olmayan asit molekülünü içermesi ve mikroflora ile uzunca süre temas etmesi şartıyla; LA, FA, AA ve PA gibi organik asitlerin gram negatif bakterilere karşı bakteriyostatik ve bakterisidal etki yaptıkları laboratuvar çalışmalarında tespit edilmiştir (Nir ve Şenköylü, 2000). Bu zayıf lipofilik organik asitler, gram (-) bakterilere olan bakteriyostatik ve bakterisidal etkilerini, bakterinin hücre zarını

geçip, hücre içi pH'sını düşürerek ve protein sentezini bozarak göstermektedirler. Bakteriler sahip oldukları enerjilerinin çoğunu hücre içi pH'nın düşmesini önlemek için kullanırlar. Dolayısıyla bakterilerin büyümesi ve çoğalması yavaşlayarak durma noktasına gelir (Yıldırım, 2002; Kamacı, 2007). Broyler yetiştiriciliğinde en çok kullanılan ve olumlu neticeler veren organik asitler; monokarboksilik asitler olan FA, AA, PA ve BA ile hidroksil grubunun  $\alpha$  karbonuna bağlı olan karboksilik asitlerden sitrik asit ve çift bağ içeren kısa zincirli karboksilik asitlerden olan sorbik asit ve fumarik asitlerdir. Kısa zincirli organik asitlerden olan formik asitin güçlü bir bakterisit ve bakteriostatik etkisi vardır. Yemle alınan formik asit bakterinin hücre içi pH'sını düşürerek, antimikrobiyel etkisini yukarıda bahsedildiği biçimde göstermektedir (Dibner ve Buttin, 2002; Şamlı vd., 2005; Kamacı, 2007).

Kanatlı hayvanlar için toksik etki oluşturmadan kanatlı rasyonlarında rahatlıkla kullanılabilen organik asitler, hayvanların yemden yararlanma oranını ve günlük canlı ağırlık artışını pozitif olarak etkilemektedir. Bunun yanında antimikrobiyel etkileri sayesinde patojen bakteri, maya ve mantarların kontrolünde de görev alırlar (Küçükersan, 2000). Kanatlı hayvan yemine takviye edilen organik asitler, kanatlı hayvanın kursağında pH'yı düşürür (Nir ve Şenköylü, 2000). Her bir organik asitin kendine has pH değeri vardır. Bu pH değerleri organik asitlerin yemdeki antimikrobiyel etki alanını tayin eder. Kanatlı hayvan rasyonlarına eklenen organik asitler, spesifik olarak asit ortamda etkisiz olan E. Coli, Salmonella ve Campylobacter gibi patojen bakterilerin sayılarında azalmaya sebep olurlar (Şamlı vd., 2005). Kanatlı hayvan yemine yaklaşık %1 miktarında ilave edilen propiyonik asit ve formik asit kombinasyonu, geniş antimikrobiyel spektrumuna sahip oldukları için mikrofloradaki patojen bakteri, maya ve fungusların kolonida üremesini ve çoğalmasını önler; mukozaya tutunmasını zorlaştırır (Dibner ve Buttin, 2002; Kamacı, 2007).

Organik asitlerin oluşturduğu etkiler şöyle özetlenebilir (Küçükersan, 2000; Yıldırım, 2002; Kamacı, 2007): Organik asitler yemin tadını ve lezzetini güzelleştirir. Yemin bozulmasını ve küflenmesini önler. pH'yı düşürerek midenin asitleşmesine yardımcı olur. Pepsin aktivitesini artırarak optimum protein sindirimini sağlar. Barsakta enzim aktivitesini artırarak besinlerin değerlendirilmesini optimum seviyeye çıkarır. Karaciğer ve böbreğin metabolizmasını hızlandırır. Toksik metabolitlerin şekillenmesine mani olur. İdrarın pH'sını düşürür. Ürogenital sistemde

enfeksiyon şekillenmesine ve taş oluşumuna mani olur. Salivasyonu artırır. Mide barsak kanalında enzimleri aktive ederek besinlerin etkin bir şekilde kullanımını sağlarlar. Biyolojik olarak zararlı olan aminlerin oluşumunu önler. Hayvanlarda sağlığa pozitif biçimde katkıda bulunur. İmmun sistemi güçlendirir. pH'nın düşmesiyle lactobacillus gibi faydalı probiyotik bakteri türlerinin mide barsak kanalında üreme ve çoğalmasına katkıda bulunarak, sindirim sisteminin düzenlenmesini sağlar. Patojen bakterilerin hücrede üreme ve çoğalmasını önler. Böylece E. Coli ve diğer enterobakter gibi patojen bakterilerin çoğalmasını inhibe eder. Aktif bileşiklerin sindirim sisteminden atılımını hızlandırır. Mide barsak kanalında organik asitler ile bunların tuzlu bileşiklerinin etkinliğini artırır. Ortamın pH'sını azaltarak patojen bakteriler üzerine bakteriostatik etki yaparlar. Hayvanın doku ve organlarında izmadde oluşturmaz, rezistans şekillendirmez ve kolayca vücudu terk ederler. Lezzetiyle yemin tüketimini artırarak yemden yararlanmayı ve günlük canlı ağırlık kazancını iyileştirirler (Kahraman vd., 1999; Küçükersan, 2000; Gauthier, 2002; Yıldırım, 2002; Yeşilbağ ve Çolpan, 2006; Kamacı, 2007; Abdel-Fattah, El-Sanhoury, El-Mednay ve Abdel-Azeem, 2008; Anonim, 2017). Yem katkı maddeleri kanatlı hayvanlarda gelişmeyi artırmak, yemin ve hayvanın sağlığını korumak, verimi artırmak, kaliteyi iyileştirmek amacıyla antibiyotiklere karşı alternatif olarak düşünülmektedir (Erkek, 1991; Çetin, Kocaoğlu Güçlü, 2006; Soğancı, 2018). AB'de ve Ülkemiz'de antibiyotiklerin yem katkı maddesi olarak yemlere katılması patojen mikroorganizmaların antibiyotiklere karşı direnç kazanması nedeniyle kaldırılmıştır (Kaya ve Turgut, 2012). Buna paralel olarak da yemlerde probiyotik, prebiyotik ve organik asitlerin takviye olarak kullanılması artmıştır (Kum ve Kocaoğlu Güçlü, 2006). Organik asitler doğadaki bitki ve hayvan gibi birçok organizmalardan saf bir şekilde temin edilmektedir. Organik asitler canlı vücudunda su ve CO<sub>2</sub>'ye okside olarak metabolize olur. Bu nedenle organik asit içeren yemleri tüketen hayvanlarda doku, organ ve hayvansal ürünlerde kalıntı riski yoktur. Sağlık için de zararlı değildir (Anonim, 2017). Kısa zincirli organik asitler aynı zamanda iyi bir gıda ve yem koruyucusudur. Organik asitlerin kendileri gibi tuzları da aynı etkiye sahiptir (Dibner ve Buttin, 2002; Şamlı vd., 2005; Kamacı, 2007; Paik, 2009). Kısa zincirli organik asitlerden en etkili olanlarından birisi de propiyonik asittir (Luckstadt ve Mellor, 2011).

**Tablo 2.2.** Organik asitlerin sınıflandırılması ve bazı özellikleri (Dibner ve Buttin, 2022).

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-Hidroksiopropanoik 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-Metilö Bütanoik Asit	CH <sub>3</sub> SCH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH(OH)COOH	149,00	3,86
Malik	Hidroksibütanoik Asit	COOHCH <sub>2</sub> CH(OH)COOH	134,09	3,40
Tartarik	2-3-Hidroksi-Bütanoik Asit	COOHCH(OH)CH(OH)COOH	150,09	2,93
Sitrik	2-Hidroksi-1,2,3-Propanetrikarboksilikasit	COOHCH <sub>2</sub> C(OH)(COOH)CH <sub>2</sub> COOH	192,14	3,13

## 2.4. Kanatlılarda Barsak Mikroflorası

Kanatlı hayvanların barsak mikroflorasının yaklaşık % 90'nını fakültatif anaerob olan ve laktik asit üreten bakteriler ile tam anaerob olan bakteriler teşekkül ettirir. Fakültatif laktik asit üreten bakteriler lactobacillus ve bifidobacterium gibi konakçı için yararlı olan probiyotik bakterilerdir. Tam anaerob olan bakteriler ise Bacteroides, Fusobacterium ve Eubacterium gibi cinslerdir. Barsak mikroflorasının geriye kalan yaklaşık %10' unu ise, Clostridium, Staphylococcus, Blastomyces, Pseudomonas ve Proteus cinsleri ile E.Coli türü ve Enterococ'lardan oluşmuştur. Mikrofloradaki bu oranın lactobacillus ve bifidobacterium gibi faydalı probiyotik bakterilerin lehine değişmesi durumunda hayvanın performansı artar ve vücut direnci yükselir. Buna karşılık mikrofloradaki patojenlerin lehine her hangi bir değişiklikte ise hayvanın performansı düşer, vücut direnci azalır ve enfeksiyöz hastalıklara karşı duyarlı hale gelebilir (Yurtalan ve Ateş, 1995; Kamacı, 2007). Bu nedenle kanatlı hayvanların etkin bir şekilde büyümesi, gelişmesi, üremesi ve sağlıklı olması için mide barsak mikroflorasında bulunan mikroorganizmaların bir denge içinde olması çok önemlidir. Mide barsak mikroflorasında bulunan mikroorganizmaların aktivitelerindeki her hangi bir değişiklik hayvanların büyümesini, gelişmesini,

üremesini ve sağlığını olumsuz etkileyebilir (Dawson, 2001; Kamacı, 2007). Sindirim sistemi ortamındaki asitlere karşı dayanıklı olan *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* ve *Streptococcus* gibi bakteriler, mide barsak epitel dokusunda çok miktarda bulunmaktadır. Asitlere karşı dayanıklı olan bu bakteriler, civcivlerin kuluçka makinesinden çıkmasını müteakip daha ilk haftada civcivlerin kursak ve mide mukozasına tutunarak çoğalırlar (Nir ve Şenköylü, 2000). Civcivlerin kursağında gelişen faydalı probiyotik bakteriler nişasta parçacıklarına tutunarak nişastayı amilaz enziminin yardımıyla fermente ederler ve kısa zincirli yağ asitlerinden olan organik asitlerin üretilmesine yardımcı olurlar. Böylece mide barsak mikroflorasının pH değerinin 4,5'ten aşağı düşmesini temin ederler. Kanatlı hayvanlarda kursağın epitel dokusuna tutunarak burada çoğalan faydalı probiyotik bakteriler, mikrofloradaki *E. Coli* başta olmak üzere birçok patojen bakteri, maya ve mantarın üremesine ve gelişmesine engel olurlar (Yıldırım, 2002; Kamacı, 2007). Bütün laktik asit bakterileri anaerob şartlarda çoğalırken diğer anaerob bakterilerden farklılık arz ederek oksijene duyarlılık göstermezler. Çünkü bunlar fakültatif anaerob bakterilerdir. Oksijenin varlığında da yokluğunda da üreyip çoğalabilirler. Laktik asit bakterilerinin tek enerji kaynağı karbonhidrat ve karbonhidratlı bileşiklerdir. Laktik asit bakterilerinin biyosentez yapma özelliği sınırlıdır. Bu nedenle ihtiyaçları olan amino asitleri, vitaminleri, purin ve pirimidin bazlarının çoğunu dışarıdan almak zorundadırlar. Laktik asit bakterileri şekeri iki farklı biçimde fermantasyona tabi tutarlar. Bunlardan glikozun fermantasyonu sonucu yalnızca laktik asit üreten bakterilere homofermantatif laktik asit bakterileri denir. Diğer gruba ise, glikozun fermantasyonu sonucu laktik asit ile birlikte etil alkol (etanol) ve karbondioksit (CO<sub>2</sub>) üretenlere heterofermantatif laktik asit bakterileri adı verilir (Kamacı, 2007). Barsak mikroflorası mikroorganizma tipi ve çeşitliliği bakımından kompleks bir yapıya sahiptir. Bu yapı, 450 civarında çeşitli mikroorganizmaya yaşama imkanı sağlayan stabilize bir ortam oluşturur (Fuller, 1989). Hayvanların bağışıklık sistemi için barsak mikroflorası çok iyi bir koruyucudur. Mikroorganizmalardan ari veya steril olan germ free hayvanlar, normal barsak mikroflorasına sahip olan hayvanlara göre hastalıklara karşı daha hassastırlar. Buna en güzel örnek; mikroorganizmalardan ari veya steril olan germ free bir fareyi öldürebilmek amacıyla 10 tane *Salmonella enteritidis* gerekliken, normal barsak mikroflorasına sahip olan bir fareyi öldürebilmek amacıyla 1.000.000 adet *Salmonella enteritidis*'e ihtiyaç vardır (Nir ve Şenköylü, 2000; Kamacı, 2007).



## **3. MATERYAL VE YÖNTEM (LER)**

### **3.1. Materyal**

Çalışmada günlük 160 adet (Ross PM3) erkek broyler civciv kullanılmıştır. Her bir grup 40 hayvandan oluşacak şekilde 1 adet kontrol grubu ve 3 adet deneme grubu olmak üzere toplam 4 ana gruba ayrılmıştır. Ana gruplar da 4 alt grup olacak şekilde dizayn edilmiştir. Araştırma grupları; I- Kontrol grubu, II- Prebiyotik grubu, III- Organik asit grubu, IV- Prebiyotik- Organik asit grubu olacak şekilde tanzim edilmiştir. Deneme çalışması 42 gün sürmüştür. Deneme grupları aşağıdaki gibi oluşturulmuştur:

- 1- Temel yem, kontrol grubu,
- 2- Temel yem + prebiyotik (100 mg/kg) grubu,
- 3- Temel yem + organik asitin (3,0 g/kg) grubu,
- 4- Temel yem + prebiyotik (100 mg/kg) + organik asit (3,0 g/kg) grubu,

Temel yemin besin madde içerikleri, broyler başlangıç yeminde % 23,5 ham protein (HP) ve 3100 kcal/kg metabolik enerji (ME), broyler büyütme yeminde de % 22 HP ve 3200 kcal/kg ME içerecek şekilde hazırlanmıştır.

#### **3.1.1. Hayvan Materyali**

Bu çalışmada hayvan materyali olarak günlük 160 adet (Ross PM3) erkek broyler civciv kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan günlük civcivler ticari damızlık işletmesinin kuluçkahanesinden alınıp, Tarım ve Orman Bakanlığına (TOB) bağlı Etlik Veteriner Kontrol Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün (EVKMAEM) Deneysel Araştırma Merkezi (EDAM) Ünitesine getirilmiş ve teker teker tartılmak suretiyle ünitelere yerleştirilmiştir. Araştırmada kullanılan hayvan materyali, her biri 40 hayvandan oluşan 1 adet kontrol grubu ve 3 adet deneme grubu olarak toplam 4 ana gruba ayrılmıştır. Ana gruplar da 4 alt gruba ayrılmıştır. Alt grupların her birine

10'ar adet hayvan konulmuştur. Bu çalışma, TOB'a bağlı EVKMAEM'in Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'nun 2021/21 sayılı kararı ile onaylanmıştır (Ek-1).

### 3.1.2. Yem Materyali

Denemenin ilk iki haftalık döneminde civcivlere, % 23,5 HP ve 3100 kcal/kg ME içeren temel etlik civciv rasyonu; 15. günden 42. günün sonuna kadar ise % 22 HP ve 3200 kcal/kg ME içeren temel etlik piliç rasyonu verilmiştir. Deneme gruplarından 1. grup olan kontrol grubuna sadece temel rasyon, 2. gruba temel rasyon + prebiyotik (100 mg/kg), 3. gruba temel rasyon + organik asit (3,0 g/kg) ve 4. gruba temel rasyon + prebiyotik (100 mg/kg), + organik asit (3,0 g/kg) tozları verilmiştir.

**Tablo 3.3.** Etlik civciv ve piliç rasyonlarının bileşimi (%)

Yemler	Etlik Civciv Rasyonu ( 0- 14gün)	Etlik Piliç Rasyonu ( 15- 42gün)
Mısır	40,00	42,50
Buğday	9,50	10,00
Soya küspesi	25,00	23,00
Tam yağlı soya	15,00	15,00
Balık unu	3,30	1,30
Bitkisel yağ	3,90	4,90
Kireçtaşı	1,50	1,50
DCP	1,00	1,00
Tuz	0,25	0,25
Vitamin + Mineral premiksi*	0,35	0,35
DL-Methionin	0,20	0,20
Hesapla bulunan		
HP, %	23,50	22,00
ME, kcal/kg	3100	3200
Ca, %	0,89	0,88
P, %	0,60	0,58

\*Rovimix 124-F(Roche): 2,5 kg'ında 15 000 000 IU Vitamin A, 1 500 000 IU Vitamin D3, 50 000 Vitamin E, 5000 mg Vitamin K3, 3 000 mg Vitamin B1, 6 000 mg Vitamin B2, 25 000 mg Niasin, 12 000mg Kalsiyum- D Pantotenat, 5000mg Vitamin B6, 30mg Vitamin B12, 1 000 mg Folik asit, 125 mg D- Biotin, 300 000 L-Lysin içerir. Remineral 1 (Roche): 1 kg'ında 80 000 mg Manganez, 30 000 mg Demir, 60 000 mg Çinko, 5 000 mg Bakır, 500 mg Kobalt, 2 000 mg İyot, 235 680 mg Kalsiyum Karbonat içerir.

Araştırma rasyonunda prebiyotik olarak inulin ve fruktooligosakkarit (FOS) takviye edici gıda içeren VeNatura isimli ticari preparat, organik asit olarak da propiyonik asitin kalsiyum tuzunu içeren Tito kalsiyum propiyonat isimli ticari ürün kullanılmıştır. Araştırmamızda prebiyotik olarak kullanılan, inulin ve



fruktooligosakkarit (FOS) kombinasyonunu içeren VeNatura isimli ticari takviye edici gıdaya ait bilgiler aşağıda sunulmuştur.

**Tablo 3.4.** VeNatura isimli ticari takviye edici gıdaya ait ürün bilgileri.

Ürün Bilgisi	
Ürün adı	VeNatura: İnulin ve Fruktooligosakkarit (FOS) Saşe Takviye Edici Gıda
İçindekiler	Hindiba kökü (Cichorium intybus) ekstresi [İnulin, Fruktooligosakkarit (FOS)]
Orafti®Synergy1	BENEO-Orafti şirketinin lisanslı ticari markasıdır.
Net Miktar	30 saşe
Menşe Ülke	Türkiye, Hindiba kökü ekstresinin menşe ülkesi Belçika'dır.
Takviye Edici Gıda Onay Numarası	010516-12.04.2021
Saklama Koşulları	25°C'nin altında serin ve kuru yerlerde muhafaza ediniz.
Etken Madde	Miktar (1 saşe)
İnulin	3,68 g
FOSFruktooligosakkarit)	3,68 g

Araştırmamızda organik asit olarak propiyonik asit içeren Tito kalsiyum propiyonat isimli ticari propiyonik asitin kalsiyum tuzu kullanılmıştır. Tito kalsiyum propiyonat isimli ticari ürüne ait bilgiler aşağıda sunulmuştur.

**Tablo 3.5.** Tito kalsiyum propiyonat isimli ticari ürüne ait bilgiler.

Tito Kalsiyum Propiyonat Gıda Tipi	
Ürün Adı	Tito Kalsiyum Propiyonat [Gıda Tipi]
Fiziksel Yapısı	Aglomere (Üretimde toz oluşturmaz.)
Ambalaj	1 kg
Kullanım Alanları	Ekmekte, kurabiyelerde, diğer unlu mamullerde ve yemlerde küf ve maya oluşumunu engeller.
Kullanım Oranı	50 kg'lık bir çuval una 50 - 150 gr arası uygulayabilirsiniz.

**Tablo 3.6.** Tito kalsiyum propiyonatın analiz sertifikası.

E kodu	E 282
CAS No	4075-81-4
Standard	Gıda Tipi
Formül	C <sub>6</sub> H <sub>10</sub> O <sub>4</sub> .Ca
Tanım	Granül halinde beyaz renkli toz
Depolama	Serin, karanlık ve kuru ortamda, hava ve ışıktan koruyarak oda sıcaklığında, kapalı ambalajda fiziksel hasardan kaçınarak muhafaza edilmelidir.

**Tablo 3.7.** Tito kalsiyum propiyonatın fiziksel & kimyasal spesifikasyonu.

Parametre	Spesifikasyon	Sonuç
pH	7,5- 9	Uygun
Safılık	% 99,0- 100,5	Uygun
Su	% 4 maks	% 0.14
Florür	20 ppm maks	Uygun
Kurşun	2 mg/kg maks	Uygun
Ağır metal	10 ppm maks	Uygun
Asitte çözünmeyen maddeler	% 0,2 maks	Uygun
Suda çözünmeyen maddeler	% 0,3 maks	Uygun
Magnezyum (MgO)	% 0,4 maks	Uygun
Arsenik	3 ppm maks	Uygun
Demir	50 ppm maks	Uygun
Civa	1 ppm maks	Uygun
Tipik kütle yoğunluğu	0,45- 0,53 g/ml	Tipik
Partikül boyutlu (45µm)	% 1 maks	Tipik

### 3.1.3. Kimyasal ve Laboratuvar Gereçleri

Araştırmada kullanılan analizler Kırıkkale Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı laboratuvarında yapılmıştır. Biyokimyasal analizler ise Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) kapsamında hizmet alımı yöntemiyle gerçekleştirilmiştir.

## 3.2. Metot

### 3.2.1. Hayvanların Bakımı, Beslenmesi ve Deneme Süresi

Çalışmamız TOB ile Yüksek Öğretim Kurulu (YÖK) arasında 15.01.2020 tarihinde imzalanan işbirliği protokolü kapsamında K.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğünün talebi ve TOB'a bağlı EVKMAEM'nin izni ile EDAM Ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Yerde kümes şeklinde üretim yapılmıştır. Kümes olarak kullanılan üniteler birbirinden bağımsız odalar şeklindedir. Her bir ünite içinde de bağımsız bölmeler oluşturulmuştur. Bu bölmeler de tahtalar ile bölünmüştür. Kümes altlığı

olarak da odun talaşı kullanılmıştır. 42 günlük deneme süresince her bölümdeki hayvanlara grup yemlemesi uygulanmıştır. Hayvanların günlük tüketebilecekleri miktardaki yem ve su yemliklerde hazır bulundurulmuş ve hayvanlara ad-libitum olarak verilmiştir. Yemler günlük olarak hazırlanmıştır. Cıvcivlere ilk 3 gün boyunca, tepsi şeklindeki cıvciv yemlikleri ve sulukları ile su ve etlik cıvciv yemi verildikten sonra, araştırma sonuna kadar değişik hacim ve büyüklükteki (3 kg, 5 kg, 10 kg, 15 kg'lık) suluk ve yemlikler ile su ve etlik piliç yemi verilmiştir. Deneme 42 gün sürmüştür. Ünitelerin sıcaklığı cıvcivler konmadan 1 gün öncesinde ısıtılarak 34°C'ye ayarlanmıştır. Sonrasında cıvcivler teker teker tartılarak ünitelere yerleştirilmiştir. Ünitelerin ısıtılması mevcut olan kalorifer sistemi aracılığı ile yapılmıştır. İstenilen sıcaklık ayarı ise elektrikli ısıtıcılarla sağlanmıştır. Kümes sıcaklığı ilk hafta 34°C olup, ilk haftadan sonra sıcaklık her hafta yaklaşık 2,5-3°C düşürülerek 20°C'ye sabitlenmiştir. Araştırmada ünitelerin aydınlatılması 24 saat esasına göre programlanmıştır. Aydınlatma gündüz pencerelerden gelen gün ışığı aracılığı ile sağlanmış, geceleri ise lambalarla yapılmıştır. Deneme süresince tüm grupların canlı ağırlıkları (CA), canlı ağırlık artışları (CAA), yem tüketimleri (YT) ve yemden yararlanma oranları (YYO) haftalık olarak hesaplanmıştır.



**Resim 3.1.** Boş kümeden görünüm.



**Resim 3.2.** Kümese cıvciv konulması.



**Resim 3.3.** Dönem sonu broylerler.

### **3.2.2. Deneme Rasyonlarının Ham Besin Madde Miktarları ile Enerji Düzeylerinin Belirlenmesi**

Araştırmada kullanılan rasyonların ham besin maddesi analizleri K.Ü Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Laboratuvarında A.O.A.C. (1990)'de bildirilen metotlara göre hesaplanmıştır. Ayrıca rasyonlarda metabolize olabilir enerji düzeyleri de hesaplanmıştır. Metabolize olabilir enerji düzeylerinin hesaplanmasında resmi gazetede yayınlanan formül; Metabolize

Olabilir Enerji (kcal/kg) = [( 0,1551 x % HP + 0,3431 x % HY + 0,1669 x % Nişasta + 0,1301 x % Toplam Şeker / 4,184 ] x 1000 (Anonim, 1990) ile ME düzeylerinin belirlenmesinde TSE (1991) tarafından geliştirilen formül kullanılmıştır.

### 3.2.3. Canlı Ağırlık ve Canlı Ağırlık Artışının Belirlenmesi

Denemenin 1., 7., 14., 21., 28., 35. ve 42. günlerinde teker teker yapılan tartımlarla CA ve CAA'ları belirlenmiştir. Canlı ağırlıklar, ilk gün ile 1. hafta  $\pm 10$  mg'a hassas, sonraki haftalarda ise  $\pm 5$  g'a hassas olan teraziler ile yapılmıştır. Tartımlar arası farklardan yararlanılarak hayvanların CA ve CAA'ları belirlenmiştir.



Resim 3.4. CA tartımı (1).



Resim 3.5. CA tartımı (2).

### 3.2.4. Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanma Oranının Belirlenmesi

Yem tüketiminin hesaplanması amacıyla alt grupların her birisindeki hayvanlara tüketebilecekleri miktarlarda yem tartılarak yemliklere bırakılmıştır. Tartılan yemlerin miktarları da kaydedilmiştir. Daha sonra 7., 14., 21., 28., 35. ve 42. günlerde yemliklerde kalan yem miktarı o hafta içerisinde her alt gruba verilen toplam yem miktarından çıkarılmıştır. Böylece her alt grubun bir hafta içerisinde tükettiği yem miktarı bulunmuştur. Bu miktar ise gruplardaki hayvan sayısına bölünerek yem tüketimi grup ortalaması olarak belirlenmiştir. Hayvanların başlangıçtan itibaren iki tartım aralığında tükettikleri ortalama yem miktarı, yine bu iki tartım aralığında belirlenen ortalama CAA'na bölünerek YYO'ları hesaplanmıştır.

### 3.2.5. Kesim İşlemi ve Karkas Özelliklerinin Belirlenmesi

Denemenin 42. gününde tüm hayvanlar tartılmıştır. Her gruptan rastgele 8 ( $4 \times 2 = 8$ ) erkek hayvan olmak üzere toplam 32 ( $4 \times 8 = 32$ ) hayvan kesilmiştir. Grupları oluşturan tüm hayvanlar ayrı ayrı kesilmiştir. Elle tüyleri yolunduktan sonra intertarsal eklemden ayakları ayrılmıştır. Ardından otopsi tekniğine uygun olarak

karın bölgeleri orta hat boyunca açılan ve iç organları tamamen çıkarılan hayvanlar  $\pm$  2 gr hassasiyetli terazide tartılarak sıcak karkas ağırlıkları (SKA) belirlenmiştir. Karkaslar, soğuk karkas tartımları yapılmak amacıyla, soğuk hava dolabına konulmuştur. Burada  $+4^{\circ}\text{C}$ 'de 18 saat bekletildikten sonra soğuk karkas ağırlıkları (SKA) tartılarak tespit edilmiştir. Kesilen hayvanların iç organlarından karaciğer, dalak, kalp, taşlık- bezli mide ve Bursa fabricius'ları  $\pm$  10 mg'a duyarlı terazi ile tartılarak ağırlıkları belirlenmiştir. Ayrıca bağırsakların cm olarak uzunlukları da tespit edilmiştir.



**Resim 3.6.** Sıcak karkas tartımı (1).



**Resim 3.7.** Sıcak karkas tartımı (2).



**Resim 3.8.** Soğuk karkas tartımı.



**Resim 3.9.** Karaciğer, taşlık- bezli mide, kalp ve dalağın organ ağırlıkları.

### 3.2.6. Kan Parametrelerinin Belirlenmesi

Araştırmanın sonunda 12 saat aç bırakılan broylerlerden her gruptan 8'er ( $4 \times 2 = 8$ ) adet hayvanın kanat altı venasından (Vena subcutenea ulnaris)'inden toplam 32 ( $4 \times 8 = 32$ ) adet kan örnekleri antikoagulantsız tüplere alınmıştır. Alınan 32 adet kan örneği 3000 rpm'de 10 dakika santrifüj edilerek ependorf tüplere serumları ayrılmıştır. Serumlar analiz yapılmaya kadar  $-20^{\circ}\text{C}$ 'lik derin dondurucuda saklanmıştır. Kan serumlarında LDL kolesterol, total kolesterol, glikoz, trigliserit,

HDL kolesterol, total protein ve albumin değerleri otoanalizör cihazı (Mindray BS-400, Çin) ile kolorimetrik yöntemlerle çalışan ticari kitler (Rel assay, Gaziantep, Türkiye) kullanılarak çift okuma yapılarak tespit edilmiştir.



**Resim 3.10.** Kanat altı venasından kan alımı.



**Resim 3.11.** Graplardan alınan kan örnekleri.

### 3.2.7. Ölüm Oranlarının Belirlenmesi

Deneme boyunca graplarda meydana gelen ölümler gün gün kayıt altına alınmıştır. Buradan grupların haftalık ölüm sayıları tespit edilmiştir. Her gruptaki ölümler grupta bulunan hayvan sayısına bölünerek ölüm oranları ayrı ayrı bulunmuştur.

### 3.2.8. İstatistikî Analizler

Çalışmadaki graplardan elde edilen verilerin istatistikî analizleri ile gruplara ait ortalama değerler arasında fark bulunup bulunmadığı tek yönlü varyans analizi (One-Way ANOVA) ile hesaplanmıştır. Gruplar arası farklılıkların tespitinde Post Hoc. Duncan Çoklu Karşılaştırma testinden yararlanılmıştır (Duncan 1955). Bulgulara ait verilerin istatistikî analizleri SPSS paket programı (SPSS 20.0 evaluation version for Windows, Trial Version) kullanılarak yapılmıştır. Sonuçlar ise elde edilen verilerin ortalama değerleri ve ortalama değerlere ait standart hata ( $\bar{X} \pm S\bar{x}$ ) şeklinde ifade edilmiştir.

## 4. BULGULAR

Yapılan çalışmada kullanılan temel rasyonların ham besin madde miktarları ile metabolize olabilir enerji değerleri Tablo 4.8’de verilmiştir.

**Tablo 4.8.** Rasyonların ham besin madde miktarları ve metabolize olabilir enerji (kcal/kg) değerleri

	Etlik civciv yemi	Etlik piliç yemi
Kuru Madde (%)	90,30	91,05
Hamprotein (%)	23,50	22,10
Hamyag (%)	4,80	5,90
Hamseluloz (%)	3,35	3,45
Hamkül (%)	5,50	5,15
Metabolize olabilir enerji (kcal/kg)	3115	3218

### 4.1. Ortalama Canlı Ağırlıklar (CA)

Çalışmada kullanılan 4 gruba ait haftalık ortalama canlı ağırlıkları Tablo 4.9’da verilmiştir. Sunulan çalışmada, 1. haftada ortalama canlı ağırlık artışının deneme gruplarında kontrol grubuna göre önemli ölçüde yüksek ( $P<0,05$ ), deneme gruplarının kendi aralarında ise ortalama canlı ağırlık artışlarının benzer olduğu, önemli bir farklılığın bulunmadığı görülmüştür ( $P>0,05$ ). Ortalama canlı ağırlık artışı 2 ve 3. haftalarda kontrol grubu ile deneme grupları arasında benzer olup, önemli bir fark bulunmadığı ( $P>0,05$ ), 4. haftada organik asit grubu ile prebiyotik- organik asit grubu arasında önemli bir fark olduğu ( $P<0,05$ ), 5. ve 6. haftalarda kontrol grubu ile deneme grupları arasında benzer olduğu gözlemlenmiştir ( $P>0,05$ ).

Denemenin sonunda tüm grupların ortalama canlı ağırlık sıralamaları rakamsal olarak ise şöyledir: 1. Organik asit grubu: 3331,67 g, 2. Prebiyotik- Organik asit grubu: 3304,54 g, 3. Prebiyotik grubu: 3264,66 g ve 4. Kontrol grubu: 3248,01 gramdır. Kontrol grubuna göre prebiyotik grubunda % 0,51, prebiyotik- organik asit

grubunda % 1,74 ve organik asit grubunda % 2,58 oranında daha fazla canlı ağırlık artışı sağlamıştır.

**Tablo 4.9.** Grupların haftalık ortalama canlı ağırlıkları, gr ( $\bar{x} \pm S\bar{x}$ )

Yaş (Hafta)	Kontrol	Prebiyotik	Organik Asit	Prebiyotik-Organik Asit	P Değeri
BCA	41,15±0,41	41,37±0,40	40,68±0,31	40,675±0,57	0,60
1	167,55 <sup>b</sup> ± 3,39	177,325 <sup>a</sup> ± 2,68	179,200 <sup>a</sup> ± 3,21	177,51 <sup>a</sup> ± 2,38	0,02
2	477,33 ± 9,70	506,48± 11,35	497,30± 9,76	495,00 ± 8,00	0,20
3	1007,35± 17,64	1034,08 ± 20,94	1034,68 ± 17,39	988,75 ± 15,06	0,20
4	1644,73 <sup>ab</sup> ± 26,78	1631,08 <sup>ab</sup> ± 33,79	1698,38 <sup>a</sup> ±31,29	1571,75 <sup>b</sup> ± 36,83	0,11
5	2408,13±42,85	2440,58±47,35	2506,43±38,73	2424,05±49,35	0,46
6	3248,01±24,18	3264,66±29,57	3331,67±35,44	3304,54±50,29	0,05

\* Aynı satırdaki farklı harf taşıyan ortalamalar arasında önemli farklılık bulunmaktadır (P<0,05).

Tabloya göre çalışmanın ilk gününde civciv ağırlıkları dikkate alınarak gruplar arasında homojen bir dağılım sağlanmaya çalışılmıştır. Bu nedenle de civcivlerin başlagıç canlı ağırlıkları bakımından istatistikî fark bulunmamıştır. Denemede en yüksek canlı ağırlığın 1. haftada organik asit grubunda, 2. haftada prebiyotik grubunda, 3. haftada prebiyotik grubu ile organik asit grubunda, 4., 5. ve 6. haftalarda ise organik asit grubunda olduğu görülmektedir.

#### 4.2. Ortalama Canlı Ağırlık Artışları (CAA)

Çalışmada kullanılan 4 gruba ait haftalık ortalama canlı ağırlık artışları Tablo 4.10'da verilmiştir. Tabloya göre 1. haftada ortalama canlı ağırlık artışı kontrol grubunda deneme gruplarına göre önemli ölçüde düşük iken (P<0,05), sonraki haftalarda ise kontrol grubu ile deneme grupları arasında önemli bir fark bulunmamaktadır (P>0,05). Altı hafta boyunca grupların ortalama CAA'ında prebiyotik- organik asit grubu ile organik asit grubu benzer olup, bu iki grup ile kontrol grubu arasında önemli bir fark bulunmaktadır (P<0,05).

Çalışmanın sonunda tüm grupların ortalama canlı ağırlık artışı sıralamaları rakamsal olarak ise şöyledir: 1. Prebiyotik- Organik asit grubunda: 3313,78 g, 2. Organik asit



grubunda: 3303,94 g, 3. Prebiyotik grubunda: 3246,30 g ve 4. Kontrol grubunda: 3206,18 gramdır. Kontrol grubuna göre prebiyotik grubunda: % 1,25, organik asit grubunda: % 3,05 ve prebiyotik- organik asit grubunda: % 3,36 oranında daha fazla canlı ağırlık artışı sağlamıştır.

**Tablo 4.10.** Grupların haftalık ortalama canlı ağırlık artışları, gr ( $\bar{x} \pm S\bar{x}$ )

Yaş (Hafta)	Kontrol	Prebiyotik	Organik Asit	Prebiyotik - Organik Asit	P Değeri
1	126,4 <sup>b</sup> ± 3,31	135,95 <sup>a</sup> ± 2,66	138,51 <sup>a</sup> ± 3,21	136,83 <sup>a</sup> ± 2,45	0,02
2	309,77 ± 9,93	329,15 ± 11,17	318,10 ± 10,66	317,48 ± 8,42	0,60
3	530,03 ± 17,59	527,6 ± 22,99	537,38 ± 21,24	493,75 ± 16,42	0,41
4	637,38 ± 33,34	623,50 ± 40,16	676,70 ± 27,94	583 ± 33,23	0,46
5	763,40 ± 45,89	809,50 ± 48,27	808,05 ± 44,66	852,30 ± 64,75	0,64
6	839,88 ± 49,37	824,08 ± 49,94	825,24 ± 56,45	880,49 ± 62,00	0,64
TOTAL	3206,18 <sup>b</sup> ± 24,22	3246,30 <sup>ab</sup> ± 32,83	3303,94 <sup>a</sup> ± 33,14	3313,78 <sup>a</sup> ± 50,29	0,05

\* Aynı satırdaki farklı harf taşıyan ortalamalar arasında önemli farklılık bulunmaktadır (P<0,05).

### 4.3. Ortalama Yem Tüketimleri (YT)

Çalışmada kullanılan 4 gruba ait haftalık ortalama yem tüketimleri Tablo 4.11’de verilmiştir. Tabloya göre çalışmada en yüksek yem tüketiminin (YT) 1., 3., 4. ve 5. haftalarda prebiyotik grubunda, 2. haftada prebiyotik- organik asit grubunda, 6. haftada ise organik asit grubunda olduğu görülmektedir. Çalışmada, 1. haftada ortalama en yüksek yem tüketiminin prebiyotik grubunda en düşük ise kontrol grubunda olduğu tespit edilmiş olup (P<0,05), diğer iki deneme grupları arasında önemli bir fark bulunmamaktadır (P>0,05). İkinci haftada ortalama yem tüketimi prebiyotik- organik asit grubunda daha yüksektir. Prebiyotik- organik asit grubu ile kontrol grubu ve diğer deneme grupları arasında önemli bir fark bulunmaktadır (P<0,05). Üçüncü haftada prebiyotik grubunun yem tüketimi yüksek olup, ortalama yem tüketimi bakımından prebiyotik grubu ile kontrol grubu ve diğer deneme grupları arasında önemli bir fark bulunmaktadır (P<0,05). Dördüncü haftada prebiyotik grubu ile organik asit grubunun yem tüketimleri diğer gruplara göre önemli derecede yüksek bulunmuştur (P<0,05). Beşinci haftada ortalama yem tüketimi prebiyotik grubunda diğer gruplara oranla önemli derece yüksek olduğu

görülmektedir ( $P<0,05$ ). Altıncı haftada ise ortalama yem tüketimi organik asit grubunda oldukça yüksektir ( $P<0,05$ ). Deneme süresince en yüksek ortalama yem tüketiminin prebiyotik grubunda olduğu, bu grubu kontrol grubu ile organik asit grubunun izlediği ve en düşük yem tüketiminin ise prebiyotik- organik asit grubunda olduğu tespit edilmiştir ( $P<0,05$ ).

**Tablo 4.11.** Grupların haftalık ortalama yem tüketimleri, gr ( $\bar{x} \pm S\bar{x}$ )

Yaş (Hafta)	Kontrol	Prebiyotik	Organik Asit	Prebiyotik - Organik Asit	P Değeri
1	175,26 <sup>c</sup> ± 0,54	227,71 <sup>a</sup> ± 0,91	200,62 <sup>b</sup> ± 0,66	202,17 <sup>b</sup> ± 1,6	0,00
2	516,84 <sup>b</sup> ± 3,54	511,88 <sup>b</sup> ± 3,7	478,85 <sup>c</sup> ± 0,45	539,99 <sup>a</sup> ± 0,46	0,00
3	814,54 <sup>b</sup> ± 5,83	843,42 <sup>a</sup> ± 3,18	720,79 <sup>c</sup> ± 2,76	717,04 <sup>c</sup> ± 2,87	0,00
4	842,19 <sup>b</sup> ± 6,59	985,05 <sup>a</sup> ± 0,09	968,35 <sup>a</sup> ± 8,44	830,55 <sup>b</sup> ± 7,35	0,00
5	1181,90 <sup>b</sup> ± 1,61	1316,52 <sup>a</sup> ± 14,81	1208,90 <sup>b</sup> ± 11,13	1098,27 <sup>c</sup> ± 8,52	0,00
6	1535,77 <sup>c</sup> ± 1,96	1572,30 <sup>b</sup> ± 2,02	1578,85 <sup>a</sup> ± 1,99	1568,95 <sup>b</sup> ± 2,84	0,00
TOTAL	5066,51 <sup>c</sup> ± 15,24	5456,90 <sup>a</sup> ± 13,41	5156,37 <sup>b</sup> ± 22,19	4956,99 <sup>d</sup> ± 20,48	0,00

\* Aynı satırdaki farklı harf taşıyan ortalamalar arasında önemli farklılık bulunmaktadır ( $P<0,05$ ).

#### 4.4. Yemden Yararlanma Oranları (YYO)

Çalışmada kullanılan 4 gruba ait haftalık ortalama yemden yararlanma oranları (YYO) Tablo 4.12’de verilmiştir. Tablo 4.12’ye göre çalışmanın ilk 3 haftasında en iyi yemden yararlanma oranının organik asit grubunda, 4. haftadan sonra ve tüm deneme süresi dikkate alındığında ise en iyi yemden yararlanma oranının prebiyotik-organik asit grubunda olduğu ve bu grup ile diğer gruplar arasında önemli bir fark bulunduğu görülmektedir ( $P<0,05$ ). Çalışmanın sonunda ortalama YYO’ları 1,35-1,96 arasında bulunmuştur. Buna göre ortalama yemden yararlanma oranları sırasıyla rakamsal olarak şöyledir: 1. Prebiyotik- Organik asit grubu: 1,52, 2. Kontrol grubu: 1,58, 3. Organik asit grubu grubu: 1,58 ve 4. Prebiyotik grubu: 1,71’dir.

**Tablo 4.12.** Grupların haftalık yemden yararlanma oranları, kg yem/ kg canlı ağırlık artışı, ( $\bar{x} \pm S\bar{x}$ )

Yaş (Hafta)	Kontrol	Prebiyotik	Organik Asit	Prebiyotik-Organik Asit	P Değeri
1	1,4675 <sup>c</sup> ± 0,01	1,8380 <sup>a</sup> ± 0,01	1,4483 <sup>c</sup> ± 0,00	1,5289 <sup>b</sup> ± 0,01	0,00
2	1,6450 <sup>b</sup> ± 0,02	1,5719 <sup>c</sup> ± 0,015	1,5052 <sup>d</sup> ± 0,00	1,7478 <sup>a</sup> ± 0,01	0,00
3	1,5382 <sup>b</sup> ± 0,01	1,6547 <sup>a</sup> ± 0,00	1,4580 <sup>c</sup> ± 0,01	1,5359 <sup>b</sup> ± 0,01	0,00
4	1,3479 <sup>c</sup> ± 0,01	1,6218 <sup>a</sup> ± 0,01	1,5040 <sup>b</sup> ± 0,02	1,3461 <sup>c</sup> ± 0,02	0,00
5	1,5874 <sup>b</sup> ± 0,03	1,7244 <sup>a</sup> ± 0,01	1,5538 <sup>b</sup> ± 0,03	1,3965 <sup>c</sup> ± 0,01	0,00
6	1,8962 <sup>c</sup> ± 0,01	1,9581 <sup>a</sup> ± 0,00	1,9349 <sup>b</sup> ± 0,01	1,7195 <sup>d</sup> ± 0,01	0,00
TOTAL	1,58 <sup>b</sup> ± 0,02	1,71 <sup>a</sup> ± 0,00	1,58 <sup>b</sup> ± 0,01	1,52 <sup>c</sup> ± 0,01	0,00

\* Aynı satırdaki farklı harf taşıyan ortalamalar arasında önemli farklılık bulunmaktadır (P<0,05).

#### 4.5. Karkas Verimi, İç Organ Ağırlıkları ve Bağırsak Uzunluğu

Çalışmadaki broylerlere ait karkas verim özellikleri, iç organ ağırlıkları ve bağırsak uzunlukları Tablo 4.13'te verilmiştir. Tabloya göre rastgele seçilen broylerden en iyi ortalama canlı ağırlığın, prebiyotik- organik asit grubu ile organik asit grubunda olduğu görülmüştür. Ortalama canlı ağırlıkta prebiyotik- organik asit grubu ile organik asit grubun benzer (P>0,05) iken, canlı ağırlıkta bu gruplar ile kontrol grubu arasında önemli bir fark ortaya çıkmıştır (P<0,05). En iyi ortalama sıcak ve soğuk karkas ağırlıklarının prebiyotik- organik asit grubunda olduğu görülmektedir. Prebiyotik- organik asit grubu ile kontrol grubu ve prebiyotik grubu arasında önemli bir fark bulunmaktadır (P<0,05). En iyi ortalama sıcak ve soğuk karkas randımanları kontrol grubu ile prebiyotik- organik asit grubunda olduğu görülmektedir. Bu gruplar ile diğer iki deneme grubu arasındaki fark ise önemli bulunmuştur (P<0,05). Karaciğer, kalp, dalak ve Bursa fabricius'a ait ortalama ağırlıklarda kontrol grubu ile deneme grupları arasında önemli bir fark bulunmamaktadır (P>0,05). Taşlık ve bezsel midenin ortalama ağırlıklarında prebiyotik grubu ile kontrol grubu arasında önemli bir fark bulunmaktadır (P<0,05). Bağırsakların ortalama uzunluklarında prebiyotik- organik asit grubu ile kontrol grubu arasında önemli bir fark bulunmaktadır (P<0,05).

**Tablo 4.13.** Karkas verim özellikleri, iç organ ağırlıkları, bağırsak uzunlukları ( $\bar{x} \pm S\bar{x}$ )

Parametreler	Kontrol	Prebiyotik	Organik Asit	Prebiyotik-Organik Asit	P Değeri
Canlı Ağırlık, gr	3254,38 <sup>b</sup> ± 45,18	3403,38 <sup>ab</sup> ± 42,24	3450,13 <sup>a</sup> ± 42,96	3537,75 <sup>a</sup> ± 70,58	0,01
Sıcak Karkas Ağırlığı, gr	2469,25 <sup>b</sup> ± 32,15	2507,18 <sup>b</sup> ± 35,36	2585,26 <sup>ab</sup> ± 45,26	2716,26 <sup>a</sup> ± 62,49	0,00
Sıcak Karkas Randımanı, %	75,90 <sup>a</sup> ±0,70	73,90 <sup>b</sup> ±0,60	74,12 <sup>b</sup> ±0,55	76,31 <sup>a</sup> ±0,44	0,01
Soğuk Karkas Ağırlığı, gr	2445,25 <sup>b</sup> ± 31,84	2484,18 <sup>b</sup> ± 35,87	2561,62 <sup>ab</sup> ± 44,85	2690,56 <sup>a</sup> ±61,46	0,00
Soğuk Karkas Randımanı, %	75,16 <sup>a</sup> ±0,69	73,22 <sup>b</sup> ±0,61	73,44 <sup>b</sup> ±0,56	75,61 <sup>a</sup> ±0,44	0,01
Karaciğer Ağırlığı, gr	65,86± 3,14	69,87±1,78	69,56±2,52	70,93±2,81	0,55
Kalp Ağırlığı, gr	15,68±0,68	15,06±0,40	15±0,68	15,12±0,73	0,86
Dalak Ağırlık, gr	3,68±0,35	3,56±0,39	3,62±0,52	3,68±0,41	0,99
Taşlık ve Bezli Mide, gr	53,05 <sup>b</sup> ±1,07	59,18 <sup>a</sup> ±1,78	58,5 <sup>ab</sup> ±1,95	57,31 <sup>ab</sup> ±2,37	0,11
B. Fabricius Ağırlığı, gr	6,21±0,34	5,88±0,23	6,3±0,51	5,33±0,33	0,27
Bağırsak Uzunluğu, cm	227,75 <sup>b</sup> ±1,80	232,25 <sup>ab</sup> ±1,79	233 <sup>ab</sup> ±1,51	233,88 <sup>a</sup> ±2,22	0,11

\* Aynı satırdaki farklı harf taşıyan ortalamalar arasında önemli farklılık bulunmaktadır (P<0,05).

#### 4.6. Kan Serum Parametreleri

Çalışmadaki tüm gruplara ait kan serumlarının bazı parametrelerini gösteren sonuçlar Tablo 4.14'te verilmiştir. Ortalama LDL kolesterol değeri, 20,5 mg/ dl ile 28,5 mg/ dl arasında değişmekte olup, en yüksek LDL kolesterol değeri 28,5 mg/ dl ile organik asit grubunda iken en düşük LDL kolesterol değeri ise 20,5 mg/ dl ile prebiyotik grubunda bulunmuştur (P<0,05). Ortalama total kolesterol değeri, 103,13 mg/dl ile 116,25 mg/dl arasında değişmekte olup, en düşük total kolesterol değeri 103,13 mg/ dl ile yine prebiyotik grubunda tespit edilmiştir (P<0,05). Grupların ortalama serum glikoz değeri arasında önemli bir fark saptanmamıştır (P>0,05). Ortalama trigliserit değeri, 63,75 mg/dl ile 127,5 mg/dl arasında olup, belirgin bir fark görülmüştür. En yüksek ortalama trigliserit değeri, 127,5 mg/ dl ile organik asit grubunda iken en düşük trigliserit değeri, 63,75 mg/dl ile kontrol grubunda bulunmuştur (P<0,05). Ortalama serum HDL kolesterol değerinin, prebiyotik- organik asit ile organik asit gruplarında, kontrol ve prebiyotik gruplarına oranla önemli düzeyde yüksek olduğu saptanmıştır (P<0,05).

Serum total protein değeri açısından yalnızca kontrol grubu ile prebiyotik grubu arasında önemli bir fark bulunmaktadır ( $P<0,05$ ). Ortalama albümin değeri ise, 1,37 g/dl ile 1,54 g/dl arasında değişmekte olup, en yüksek ortalama albümin değeri 1,54 g/dl ile kontrol grubunda iken en düşük albümin değeri 1,37 g/dl ile prebiyotik grubunda gözlemlenmiştir ( $P<0,05$ ). Ortalama albümin değeri kontrol grubu ile prebiyotik- organik asit grubunda benzerdir ( $P>0,05$ ). Ancak ortalama albümin değerinde kontrol grubu ile prebiyotik grubu arasında önemli bir fark olduğu görülmüştür ( $P<0,05$ ).

**Tablo 4.14.** Gruplardaki bazı kan serumu parametreleri, ( $\bar{x} \pm S\bar{x}$ )

Parametreler	Kontrol	Prebiyotik	Organik Asit	Prebiyotik-Organik Asit	P Değeri
LDL Kolesterol	24,00 <sup>ab</sup> ±2,13	20,50 <sup>b</sup> ±1,08	28,50 <sup>a</sup> ±2,60	23,25 <sup>ab</sup> ±1,11	0,04
Total Kolesterol	114,13 <sup>a</sup> ±3,13	103,13 <sup>b</sup> ±4,88	116,25 <sup>a</sup> ±3,18	116,25 <sup>a</sup> ±2,87	0,04
Glikoz (mg/dl)	222,00±10,43	242,38±11,66	222,00±9,37	241,13±5,43	0,25
Trigliserit (mg/dl)	63,75 <sup>c</sup> ±6,23	89,63 <sup>bc</sup> ±13,36	127,50 <sup>a</sup> ±8,02	112,63 <sup>ab</sup> ±10,79	0,00
HDL Kolesterol	128,23 <sup>b</sup> ±28,21	133,35 <sup>b</sup> ±22,59	322,23 <sup>a</sup> ±39,35	357,03 <sup>a</sup> ±40,35	0,00
Total protein (g/dl)	3,94 <sup>a</sup> ±0,14	3,38 <sup>b</sup> ±0,1	3,67 <sup>ab</sup> ±0,12	3,66 <sup>ab</sup> ±0,11	0,02
Albümin (g/dl)	1,54 <sup>a</sup> ±0,036	1,37 <sup>b</sup> ±0,041	1,46 <sup>ab</sup> ±0,031	1,49 <sup>a</sup> ±0,045	0,03

\* Aynı satırdaki farklı harf taşıyan ortalamalar arasında önemli farklılık bulunmaktadır ( $P<0,05$ ).

#### 4.7. Ölüm Oranları

Çalışmadaki ölüm oranları Tablo 4.15'te verilmiştir. Buna göre çalışma süresince kontrol grubunda 4, prebiyotik grubunda 5, organik asit grubunda 3 ve prebiyotik-organik asit grubunda 7 olmak üzere toplam 19 adet hayvan ölmüştür. Hayvan ölümleri çalışmanın 1. ve 3. haftalarında daha çok olmuştur. En fazla hayvan ölümü %17,5 ile prebiyotik- organik asit grubunda olurken en az hayvan ölümü %7,5 ile organik asit grubunda olmuştur. Diğer gruplarda ölüm oranı; kontrol grubunda %10, prebiyotik grubunda ise %12,5 olarak bulunmuştur. Çalışmadaki toplam ölüm oranı ise %11,875'tir. Özellikle ilk hafta başta olmak üzere hayvan ölümlerinin nedeni kümesin sevk ve idari hatasından kaynaklanmıştır. Kümeslerde enfeksiyöz bir hastalık görülmemiştir.

**Tablo 4.15.** Araştırma gruplarında haftalara göre ölen hayvan sayıları ve ölüm oranı yüzdeleri (%)

Haftalar	Kontrol	Prebiyotik	Organik Asit	Prebiyotik-Organik Asit
1	3	3	0	2
2	0	0	0	2
3	0	1	2	1
4	1	0	0	0
5	0	1	1	0
6	0	0	0	2
Toplam	4	5	3	7
Ölüm oranı %	10	12,5	7,5	17,5

## 5. TARTIŞMA

Bu çalışmada broyler rasyonlarında prebiyotik, organik asit ve prebiyotik- organik asit kombinasyonlarının kullanımıyla performans ve bazı kan parametreleri üzerine olan etkileri araştırılmıştır. Prebiyotiklerin ilk kez 1995'te tanımlandığı ve kullanılmaya başlandığı bildirilmiştir (Rastrall ve Maitin, 2002; Manning ve Gibson, 2004). Prebiyotiklerin mide ve ince barsaktaki enzimlerden etkilenmeyen, konakçı için zararlı olmayan ve kolondaki probiyotik bakterilerce selektif olarak femantasyona tabi tutulan, vücutta sindirilemeyen oligosakkaritler olduğu rapor edilmiştir (Gibson ve Roberfroid, 1995; Gupta ve Garg, 2009). Prebiyotiklerin, sindirim sisteminde besin maddelerinin etkinliğini artırarak sindirimi ve besi performansını olumlu yönde etkilediği, antimikrobiyel, antioksidan ve antikanserojenik özellikleri sayesinde bağışıklık sistemini güçlendirdiği, antidiyabetik etkilerinin olduğu; lipid ve kolesterol düşürücü özelliklerinin bulunduğu saptanmıştır (Bilal ve Keser, 2009; Soğancı, 2018). Organik asitlerin yemleri ve hayvansal ürünleri korumadaki etkisi ve önemi yıllardan beri bilinmektedir. Organik asitlerin etkilerini mantarlar üzerine antifungal, mikroorganizmalar üzerine ise bakterisit ve bakteristatik olarak gösterdiği, formik asitin bakteri hücre duvarını geçerek anyon ve katyonlarına ayrıldığını ve böylece bakterinin protein sentezini bozarak antibakteriyel etki gösterdiği tespit edilmiştir (Nir ve Şenköylü, 2000; Kamacı, 2007). Gelecekte broyler rasyonlarında inülin, FOS, MOS ve KOS gibi prebiyotiklerin kullanımının ve uygulama dozlarının tespiti için çok fazla çalışma yapılmasının gerekli olduğu ifade edilmiştir (Yalçınkaya, Güngör, Başalan ve Erdem, 2008; Leblebici ve Aydoğan, 2018).

### 5.1. Ortalama Canlı Ağırlıklar (CA)

Çalışma boyunca gruplar arasında haftalara göre istatistiksel farklılıklar oluşsa da, deneme sonu canlı ağırlıklar ve ağırlık değişim değerleri istatistiksel olarak benzer bulunmuştur. Çalışmanın sonunda grupların rakamsal olarak ortalama canlı ağırlıkları, organik asit grubunda 3.331,67 g, prebiyotik- organik asit grubunda

3.304,54 g, prebiyotik grubunda 3.264,66 g ve kontrol grubunda 3.248,01 gramdır. Kontrol grubuna göre prebiyotik grubunda % 0,51, prebiyotik- organik asit grubunda % 1,74 ve organik asit grubunda % 2,58 oranında daha fazla canlı ağırlık artışı sağlanmıştır. Temel rasyona prebiyotik, organik asit ve prebiyotik- organik asit kombinasyonun ilave edilmesi canlı ağırlıklara azda olsa olumlu yönde katkı sağladığını göstermektedir.

Prebiyotikler ile ilgili olarak yapılan benzer bir çalışmada, kanatlı hayvanların yemine MOS ilavesinin hayvanların performanlarına olumlu katkı yaptığı bildirilmiştir (Parks, Grimes, Ferket ve Fairchild, 2001; Kahraman vd., 2009). Kahraman vd. (2009) de damızlık yumurtacılar da yemlere ilave edilen MOS'un yumurta kalitesini iyileştirdiğini savunmuşlardır. Evrensel (2009) tarafından broyler rasyonuna prebiyotik ve organik asit kombinasyonu ilave edilerek yapılan bir çalışmada, en iyi CA'nın 2576,43 gr ile prebiyotik- organik asit kombinasyonu içeren rasyonla beslenen deneme grubunda elde edildiği ortaya konulmuştur. Savage, Cotter ve Zakrzewska (1996a) tarafından hindi rasyonlarına % 0,1 oranında MOS takviye ederek yapılan bir çalışmada, CA ve YYO yönünden olumlu sonuç alındığını ve Ig seviyesinin yükseldiğini bildirmişlerdir. Soğancı (2018) ise broylerde farklı dozlarda prebiyotik (KOS) ile yaptığı benzer bir çalışmada, dönem süresince 100 mg ve 150 mg prebiyotik ihtiva eden denemelerde YYO'nun daha fazla olduğunu, broylerde prebiyotik (KOS) CAA ve YYO'ya olumlu katkı sağladığını, broyler yemine 100 mg prebiyotik ilavesinin metabolik faaliyetler ve CAA konusunda antibiyotiklere eş değer olabileceğini açıklamıştır. Broyler yemlerinde, antibiyotiklere ihtiyaç duymaksızın, uygun doz ve miktarda prebiyotik (KOS) kullanmanın büyütme faktörü olarak yem katkı maddesi olabileceği açıklanmıştır (Huang, Mendis ve Kim, 2005a; Soğancı, 2018). Çabuk, Bozkurt, Alçiçek, Çatlı ve Başer'in (2006) yaptığı benzer bir çalışmada, kanatlı hayvanların yemine prebiyotik takviyesinin büyüme, gelişme ve performanslarına olumlu katkı yapmadığını ancak hayvanların canlı ağırlığına katkı sağladığını bildirilmiştir. Benzer başka bir çalışmada Chen, Nakthong ve Chen (2005a), doğal hindiba kaynaklı oligofruktoz ve inulinin yeme % 1 oranlarında ilavesiyle yumurtacı tavuklarda yumurta verimine olan etkisini tespit etmeye çalışmışlardır. Kontrol grubu dikkate alındığında haftalık yumurta üretiminin % 13,35 ve % 10,73 oranlarında arttığını, yumurta ağırlığının uygulama boyunca korunduğu, bağırsak uzunluklarının arttığı ve



yemin etkin bir şekilde kullanıldığını, ancak yumurta albüminde kalite bakımından her hangi bir değişiklik olmadığı tespit edilmiştir. Berry ve Lui (2000) ve Shashidhara ve Devegovvda (2003) ise konuyla ilgili olarak yapılan benzer çalışmada yemlere ilave edilen MOS'un yumurta kalitesi ve kuluçka randımanı oranını artırdığını tespit etmişlerdir. Başka benzer bir çalışmada Kaya vd. (2014b), yumurtacı tavuklarda rasyona değişik oranlardaki organik asit kombinasyonunun (% 75 PO, % 5 SA ve % 25 SA) eklenmesinin yumurta kalitesinin göstergesi olan kırılma mukavemetini artırdığını belirtmişlerdir. Kırkpınar, Ayhan ve Bozkurt (1999), yaptıkları diğer bir araştırmada, broyler rasyonuna yem katkı maddesi olarak organik asit kombinasyonu (LA, FA, PA, SA ve FA'in tuzları) ile probiyotik (*Aspergillus spp.*) ilave ederek performans kriterlerine olan etkiyi bulmaya çalışmışlardır. Çalışma bitiminde rasyona organik asit kombinasyonu ve probiyotik ilavesinin CA'ya pozitif katkı sağladığı bildirilmiştir. Yusrızal ve Chen (2003) tarafından broyler rasyonuna prebiyotik (oligofruktoz) ilave ederek yapılan bir araştırmada ise CA ve YYO'larının erkek hayvanlarda değişmediği ancak dişi hayvanlarda % 9 ile % 10 oranlarında olumlu katkı sağladığı bildirilmiştir. Bazı araştırmalarda ise damızlık ve etlik broylerlerde, yeme MOS ilavesinin hayvanların performanlarına olumlu katkı yapmadığı bildirilmiştir (Kahraman vd., 1999; Shashidhara ve Devegovvda 2003; Öztürk ve Yıldırım, 2005).

## **5.2. Ortalama Canlı Ağırlık Artışları (CAA)**

CAA değerleri, çalışma boyunca prebiyotik- organik asit grubu ile organik asit grubu arasında benzer olup, bu iki grup ile kontrol grubu arasında önemli bir fark bulunmamaktadır.

Çalışmanın sonunda grupların rakamsal olarak ortalama canlı ağırlık artışları; prebiyotik- organik asit grubunda 3313,78 g, organik asit grubunda 3303,94 g, prebiyotik grubunda 3246,30 g ve kontrol grubunda 3206,18 gramdır. Kontrol grubuna göre prebiyotik grubunda % 1,25, organik asit grubunda ise % 3,05 prebiyotik- organik asit grubunda % 3,36 oranında daha fazla CAA'ı sağlanmıştır. Temel rasyona prebiyotik, organik asit ve prebiyotik- organik asit kombinasyonun ilave edilmesi canlı ağırlık artışlarına istatistiksel olarak önemli olmasa da, olumlu yönde katkı sağladığını göstermektedir. Benzer bir çalışmada Huang vd. (2005), broyler yemlerine farklı dozlarda (50 mg, 100 mg ve 150 mg) prebiyotik (KOS) ilave

ederek yaptıkları bir araştırmanın sonunda, 100 mg prebiyotik (KOS) ilave edilen grupta CAA'ı olduğunu, ancak 50 mg ve 150 mg prebiyotik (KOS) ilave edilen gruplarda ise CAA'ında her hangi bir fark olmadığını ifade etmiştir. 100 mg prebiyotik (KOS) ilave edilen grupta canlı ağırlık artışı olması mevcut çalışmanın bulgularını desteklemektedir. Broylerlerde rasyona prebiyotik (KOS) ilave edilmesinin canlı ağırlık artışına ve yem tüketimine olumlu yönde katkı sağladığı başka çalışmalarda da belirtilmiştir (Huang vd., 2005b; Li vd., 2007; Khambualai, Yamauchi, Tangtaweewipat ve Isarakul, 2009; Swiatkiewicz, Arczewska Wlosek ve Jozefiak, 2014; Soğancı, 2018). Etlik piliç rasyonuna 7. ile 30. gün arasında değişik miktarlarda (1, 3, 5 g/kg) Bio-Mos takviye edilerek yapılan çalışmada ise, Bio-Mos takviyesi yapılan tüm gruplarda CAA yönünden olumlu sonuç alındığı bildirilmiştir (Iji ve Tivey, 1998; Evrensel, 2009). Diğer bir çalışmada Mathis, Dam Van, Fernandez ve Hofacre (2005), nekrotik enteritis enfeksiyonuna sahip broyler civcivlerin rasyonuna organik asit ilave ederek organik asitlerin etkinliğini araştırmışlardır. Bu araştırmacılar araştırma bitiminde organik asit ilave edilen deneme gruplarında kontrole nazaran CAA'nın % 29, YYO'nun % 8 artmış olduğunu ve N. enteritis'e bağlı ölümlerin de % 43 azaldığını bildirmişlerdir. Benzer çalışmada Chen ve Chen (2003a) ise doğal bir prebiyotik olan ve hindiba'dan elde edilen inülinin etlik piliçlerde büyüme, gelişme ve performansına olan etkisini araştırmışlardır. Bu araştırmacılar araştırma sonucunda CAA, YYO, karkas ağırlığına, karkas randımanına ve bağırsak uzunluğuna olumlu katkı sağladığını belirtmişlerdir. Khambualai vd. (2008), broylerlerde farklı oranlarda (% 0,01, % 0,03, % 0,06) prebiyotik (KOS) ilavesiyle yaptıkları bir çalışmada, düşük dozda prebiyotik (KOS) kullanmanın kanda yağ düzeyini değiştirmedeğini ancak canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranı gibi performans kriterlerinin daha iyi olabileceğini beyan etmişlerdir. Hadorn, Wiedmer ve Feuerstein (2000), broyler rasyonuna değişik oranlarda (% 0,03, % 0,06 ve % 0,09) organik asit takviyesi ile yaptığı bir çalışmada CA, CAA, YT, YYO ve ÖO'ları yönünden bütün ortalama değerlerin birbirlerinin benzeri olduğunu belirtmektedirler. Sanchez ve Ayaya (1998) ve Petersen (1998) tarafından broyler rasyonlarına Bio-Mos takviye edilerek yapılan çalışmalarda ise, Bio-Mos takviyesinin CAA ve YYO'lar yönünden olumlu sonuç aldıklarını bildirmişlerdir.

Bu çalışmada elde edilen sonuçlar ile yapılan diğer çalışmalar arasında bazı farklılıkların olması, muhtemelen araştırmalarda kullanılan hayvanlara ait faktörler (yaş, ırk, cinsiyet, genotip ve verim yönü), yeme ait faktörler (yemin bileşeni ve kullanılan prebiyotik, organik asit ve prebiyotik- organik asit kombinasyonlarının dozu, miktarı ve uygulama yöntemi) ile kümes şartları gibi çevresel faktörlerden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

### **5.3. Ortalama Yem Tüketimleri (YT)**

Çalışma boyunca grupların haftalık yem tüketim değerleri farklılık göstermiştir. Deneme süresince en yüksek ortalama yem tüketiminin prebiyotik grubunda olduğu, bu grubu kontrol grubu ile organik asit grubunun izlediği ve en düşük yem tüketiminin ise prebiyotik- organik asit grubunda olduğu tespit edilmiştir ( $P<0,05$ ).

Broyler rasyonuna yem katkı maddesi olarak organik asit ilave ederek yapılan benzer bir araştırmada, kullanılan organik asit kombinasyonu (formik asit ve propionik asit) mide barsak mikroflorasını düzene sokarak YT'nin azalmasına sebep olduğu açıklanmıştır (Kırkpınar, Ayhan ve Bozkurt, 1999; Ceylan, Çiftçi ve İlhan, 2003a; Mathis, Dam Van, Fernandez ve Hofacre, 2005). Bu araştırma CAA ve YYO bakımından mevcut çalışmanın bulgularını desteklemektedir. Broylerlerde rasyona değişik oranlarda prebiyotik (KOS) ilave edilmesinin canlı ağırlık artışında ve yem tüketiminde olduğu gibi yemden yararlanma oranına da olumlu yönde katkı sağladığını bildiren başka çalışmalar da bulunmaktadır (Huang vd., 2005b; Li vd., 2007; Swiatkiewicz vd., 2014; Soğancı, 2018). Aynı konuda yapılan başka bir araştırmada, yumurtacı tavuklarda propiyonik asitin kalsiyum tuzlarının yeme eklenmesiyle yumurta performansının (YYO'nun iyileşmesi, YT'nin düşmesi ve YV'nin artması gibi) iyileştiği açıklanmıştır (Dahiya, Berwal ve Patil, 2016; Dama ve Kaya, 2018). Ceylan, Çiftçi, Ildız ve Söğüt (2003b) yaptıkları başka bir araştırmada, broyler rasyonuna yem katkısı olarak antibiyotik, probiyotik ve organik asit kombinasyonu ilave ederek CA, CAA, YT, ÖO, KR ve YYO'ya olan etkiyi bulmaya çalışmışlar, araştırma bitiminde bahsedilen performans kriterlerinde oldukça fazla değişiklikler gözlemlemişlerdir. Benzer bir çalışmada Vogt ve Matthes (1981) tarafından broyler ve yumurtacı tavuklarda fumarik asitin etkinliğinin araştırıldığı bir çalışmada, fumarik asitin broylerlerde yemin etkinliğini % 3,5'ten 4'e

yükselttiği, yumurtacı tavuklarda yemin etkinliğine olumlu katkı sağlanırken, yumurta veriminde ise her hangi bir değişiklik yapmadığı ortaya konulmuştur.

#### **5.4. Yemden Yararlanma Oranları (YYO)**

Bazal rasyona prebiyotik- organik asit kombinasyonunun ilave edilmesi ortalama yemden yararlanma oranına olumlu yönde katkı sağladığını göstermektedir. Buna göre ortalama yemden yararlanma oranları prebiyotik- organik asit grubunda 1,52, kontrol grubunda 1,58, organik asit grubunda 1,58 ve prebiyotik grubunda 1,71 olarak bulunmuştur.

Bozkurt, Küçükyılmaz, Çatlı ve Çınar (2005), yaptıkları benzer bir araştırmada, broyler rasyonuna yem katkı maddesi olarak organik asit, prebiyotik ve probiyotikleri yalnız ve birlikte ilave ederek CA, CAA ve YYO'ya olan etkiyi bulmaya çalışmışlardır. Araştırma bitiminde probiyotik ve prebiyotik kombinasyonun bulunduğu deneme grubunda kontrole nazaran YYO'ya olan katkısının çok fazla olduğu bildirilmiştir. İnülin prebiyotiği ile yapılan benzer araştırmaların kanatlılarda mide barsak sistemini düzene koyduğu, yumurta üretimini artırdığı, yumurta kabuğu kalitesini iyileştirdiği, yemin etkinliğini artırdığı ve sağlığa olumlu etki yaptığını göstermektedir (Aşan ve Özcan, 2006). Yumurtacı tavuklarda propiyonik asitin yemlere ilave edilmesi ile ilgili olarak yapılan başka bir çalışmada, propiyonik asitin yumurta verimi ve yemden yararlanma oranı gibi kriterlerin iyileşmesine olumlu katkı sağladığı, bunun sebebinin ise propiyonik asitin hayvanların mide barsak mikroflorasını düzene sokarak besin maddelerinin daha etkin bir şekilde kullanılmasına imkân tanıdığı olarak belirtilmiştir (Haque, Chowdhury, Islam ve Akbar, 2009; Dama ve Kaya, 2018). Broylerlerde rasyona değişik oranlarda prebiyotik (KOS) ilave edilmesinin canlı ağırlık artışında ve yem tüketiminde olduğu gibi yemden yararlanma oranına da olumlu yönde katkı sağladığını bildiren çalışmalar bulunmaktadır (Huang vd., 2005b; Li vd., 2007; Swiatkiewicz vd., 2014; Soğancı, 2018). Broyler rasyonuna yem katkı maddesi olarak organik asit ilave ederek yapılan başka bir çalışmada, organik asit ilave edilen deneme grubunda CAA, YYO gibi performans kriterlerinin oldukça iyi olduğu bildirilmiştir (Kamacı, 2007). Shi- Bin ve Hong (2012) ise ördeklerde rasyona değişik oranlarda (0,3 gr, 0,6 gr ve 1,2 gr) prebiyotik ilavesi yapmışlar, prebiyotik ilavesi arttıkça yemden yararlanma oranının iyileştiğini görmüşlerdir. Ceylan vd.'nin (2003a) yaptığı benzer bir

çalışmada, broyler rasyonuna yem katkısı olarak probiyotik, prebiyotik ve humarik asit kombinasyonunu ilave ederek CA, CAA ve YYO'ya olan etkiyi bulmaya çalışmışlar, yem katkısı olarak kullanılan probiyotik, prebiyotik ve humarik asit kombinasyonunun deneme gruplarında kontrole nazaran YYO'ya olan katkısının çok fazla olduğunu bildirmişlerdir. Yeşilbağ ve Çolpan (2006) da konuyla ilgili yaptıkları benzer bir çalışmada, değişik oranlardaki (% 0,5, % 1 ve % 1,5) PA, FA ve bunların tuzlarından oluşan organik asit kombinasyonunun kontrol grubuna göre YV'yi artırırken YYO'yu tüm dozlarda azalttığını belirtmişlerdir. Kumprecht ve Zobac (1997) tarafından broyler rasyonuna değişik dönemlerde ve değişik oranlarda (0, 0,5, 1, 1,5, 2, 2,5 ve 3 g/ kg yem) MOS takviyesi yapılan çalışmada ise, büyüme, gelişme, CAA ve YT ve YYO'ya olan etkileri araştırılmış, yemin kilogramına 0,5- 2 gr arasında MOS ilavesinin broylerlerde CA ve YYO'ya olumlu katkı sağladığını bildirmişlerdir. Versteegh ve Jongbloed (1999) da broyler rasyonuna yaklaşık % 2 oranında organik asit (LA) takviyesinin YYO'yu iyileştirerek olumlu etkilediğini belirtmişlerdir.

### **5.5. Karkas Verimi, İç Organ Ağırlıkları ve Bağırsak Uzunluğu**

Çalışmada en iyi ortalama sıcak ve soğuk karkas ağırlıklarının prebiyotik- organik asit grubunda, en yüksek sıcak ve soğuk karkas randımanlarının ise kontrol grubu ile prebiyotik- organik asit grubunda olduğu tespit edilmiştir. Temel rasyona prebiyotik- organik asit kombinasyonunun ilave edilmesinin sıcak ve soğuk karkas ağırlığı ve sıcak ve soğuk karkas randımana olumlu yönde katkı sağladığı gözlemlenmiştir.

Temel rasyona prebiyotik ile prebiyotik- organik asit kombinasyonunun ilave edilmesi karaciğer, kalp, dalak ve Bursa fabricius'un ortalama ağırlıklarını etkilemediği ancak taşlık ve bezsel midenin ortalama ağırlığını ve bağırsakların ortalama uzunluğunu artırarak olumlu yönde katkı sağladığı görülmektedir. Bayırbağ (2007) tarafından broyler rasyonuna prebiyotik ilavesi ile yapılan bir araştırmada, kontrole göre prebiyotik grubunun SKR'sinin önemli ölçüde yüksek bulunduğu bildirilmiştir. Benzer bir çalışmada Soğancı (2018), broylerlerde rasyona prebiyotik (KOS) ilavesi ile yaptığı çalışmada karaciğer, kalp ve taşlık ağırlıklarında gruplar arasında her hangi bir fark olmadığını tespit etmiştir. Başka bir çalışmada Khambulalai vd. (2008) de broylerlerde rasyona prebiyotik (kitosan) ilavesinin karaciğer, kalp ve taşlık ağırlıklarında gruplar arasında bir fark olmadığını

belirtmişlerdir. Bir diğer araştırmada Tufan ve Arslan (2012), broylerlerde rasyona değişik oranlarada (50 mg ve 100 mg) prebiyotik (KOS) ilavesinin kontrol grubuna göre kalp ve taşlık ağırlıklarında gruplar arasında bir fark olmadığını ancak karaciğer ağırlığında düşüklük olduğunu rapor etmişlerdir. Swiatkiewicz vd. (2014), yaptığı benzer araştırmada karaciğer ve taşlık ağırlığında gruplar arasında her hangi bir fark olmadığını belirtmişlerdir. Zhou vd. (2009) de broylerlerde rasyona prebiyotik (kitosan) ilavesi ile yaptığı araştırmada dalak ve B. fabricus'un ağırlığı ile organ ağırlıklarında gruplar arasında her hangi bir etkinin olmadığını belirtmişlerdir. Deng vd. (2008) ise broylerlerde rasyona 100 mg prebiyotik (KOS) ilavesi ile yaptığı çalışmada deneme gruplarında B. fabricus ve timus organ ağırlıklarında ciddi bir artış elde ettiklerini ifade etmişlerdir. Wang, Du, Bai ve Li (2003) da başka bir çalışmada broylerlerde rasyona % 0,1 oranında prebiyotik (KOS) ilavesinin dalak, B. fabricus ve timus organ ağırlıklarında iyi bir artış olduğunu açıklamışlardır. Bildiricilerde rasyona prebiyotik (KOS) ilavesinin hem büyümeyi ve gelişmeyi hem de dalak, B. fabricus ve timus organ ağırlıklarında çok iyi artışa neden olduğu bildiren çalışmalar mevcuttur (Chen, Hong ve Zang, 2006; Soğancı, 2018). Tufan ve Arslan (2012), broylerlerde rasyona 100 mg prebiyotik (KOS) ilavesi ile yaptığı diğer bir çalışmada prebiyotik (KOS) ilavesi yapılan grubun bağırsak uzunluğunda diğer gruplara göre anlamlı bir şekilde uzunluk elde edildiğini açıklamışlardır. Broyler rasyonuna yem katkı maddesi olarak organik asit ve probiyotik ilave ederek yapılan bir çalışmada ise organik asit ve probiyotik kombinasyonu ilave edilen deneme grubunda n midenin çok geliştiği, ancak karaciğer, dalak, kalp, B. fabricus gibi iç organ ağırlıklarında bir değişikliğin olmadığı bildirilmiştir (Kamacı, 2007). Benzer bir çalışmada Zhou vd. (2009), broyler yemlerine farklı dozlarda (14 mg ve 28 mg) prebiyotik (KOS) ile avilamisin (44 mg) antibiyotiği katılan 5 haftalık bir çalışmada iç organ ağırlıklarını incelemişlerdir. Bu araştırmada hayvanların dalak ve Bursa fabricius'ların ağırlıklarında kontrol grubu ile deneme grupları arasında her hangi bir fark olmadığını belirtmişlerdir. Broyler rasyonuna yem katkı maddesi olarak organik asit ve probiyotik kombinasyonu ilave edilerek yapılan başka araştırmada da aynı sonuçların elde edildiği açıklanmaktadır (Panda, Rao, Reddy ve Praharaj, 1999; Loddi vd., 2000; Denli, Okan ve elik, 2003; Khurana, 2005). Diğer bir araştırmada ise broylerlerde temel rasyona I. deneme grubunda 50- 80 mg klortetrasiklin antibiyotiği, II. deneme grubunda 100 mg prebiyotik (KOS) ilave edilen ve kontrol grubunun ise sadece temel rasyonla beslendiği 6 haftalık bir sürede iç organ

ağırlıklarını incelemişlerdir. Araştırmadaki hayvanların dalak, timus ve Bursa fabricius'ların ağırlıklarının kontrol grubu ile deneme grupları aralarında belirgin bir fark olduğu belirtilmiştir (Soğancı, 2018). Benzer bir araştırmada da broyler rasyonuna % 0,1 oranında prebiyotik (KOS) ilave edilerek yapılan çalışmada dalak, timus ve Bursa fabricius'ların ağırlıklarında kontrol grubu ile deneme grupları arasında bariz bir fark olduğu belirtilmiştir (Wang vd., 2003; Soğancı, 2018).

## **5.6. Kan Serumu Parametreleri**

Sunulan çalışmada temel rasyona prebiyotik ilave edilmesi total protein ve albümin seviyelerinin düşmesine neden olmuştur. Diğer yandan temel rasyona prebiyotik ilave edilmesi LDL kolesterol ve total kolesterol seviyelerini düşürerek olumlu yönde katkı sağladığı görülmektedir. Temel rasyona prebiyotik ile prebiyotik- organik asit kombinasyonunun ilave edilmesi glikoz seviyesini etkilemezken, ortalama trigliserit ve HDL kolesterol seviyelerini artırmıştır. HDL kolesterol değerinin deneme gruplarında yüksek olması sağlığa olumlu katkı sağladığını göstermektedir.

Farklı dozlarda propiyonik asit ilave edilen yemlerle beslenen hayvan denemelerinde kan serumunda glikoz, kalsiyum düzeyleri, alkalın fosfataz, alanin aminotransferaz aktiviteleri değişmezken, kan yağları, fosfor seviyeleri ve aspartat aminotransferaz aktivitesinin değiştiği bildirilmiştir (Dama ve ark., 2018). Ur Rehman vd.'nin (2016) yaptığı bir araştırmada broyler rasyonlarına artırılan dozda organik asit (AA) takviyelerinin serumu kalsiyum, fosfor, TP ve globulin seviyelerinde artan bir değişiklik olduğunu ancak diğer kan serumu bileşenlerinde her hangi bir değişikliğin olmadığını beyan etmişlerdir. Kaya, Tuncer ve Batum (2007) tarafından broyler rasyonuna organik asit ilave edilerek yapılan başka bir çalışmada ise, kan serumu bileşenlerinden TP, TG ve TK düzeylerine bakıldığında deneme gruplarında istatistiksel her hangi bir değişikliğin olmadığı görülmüştür. Broylerlerde prebiyotik (KOS) ile yapılan başka çalışmalarda, prebiyotik (KOS) ile yemlenen broylerlerde kontrole göre serum HDL kolesterol değeri çok fazla tespit edilmiştir (Razdan, Pettersson ve Pettersson, 1997; Soğancı, 2018). Broylerlerin yemlerine farklı dozlarda (0, 50 mg, 100 mg) prebiyotik (KOS) katılan benzer başka bir çalışmada, dönem süresince kan serumu bileşenleri araştırılmıştır. Kırk iki gün süren araştırmada 100 mg prebiyotik (KOS) ilave edilen deneme grubunda TG düzeyi çok düşük bulunmuştur. Bu çalışmada diğer deneme gruplarıyla mukayese edildiğinde

kan serumu TP, TK ve HDL kolesterol değerleri de çok fazla bulunmuştur. Elli mg ve 100 mg prebiyotik (KOS) ilave edilen deneme gruplarında kontrole göre LDL değerinin ise çok düştük olduğu belirtilmiştir (Li vd., 2007; Soğancı, 2018). Mevcut çalışmada da temel rasyona prebiyotik ilave edilmesinin LDL kolesterol ve total kolesterol seviyelerini düşürerek olumlu yönde katkı sağladığı, total protein ve albümin seviyelerinin düşmesine neden olduğu görülmektedir. Diğer bir çalışmada ise Keser, Bilal, Kutay, Abas ve Eseceli (2011), broyler yemlerine % 0,025 oranında prebiyotik (KOS) ilavesiyle beslenen hayvanlarda, kontrol grubuna göre prebiyotik (KOS) ilave edilmiş grubun mukayesesinde LDL kolesterol düzeyinin düştüğü ancak diğer kan serumu bileşenlerinde (TK, HDL kolesterol, VLDL kolesterol, TG, TP, Glz) her hangi bir değişikliğin olmadığını tespit etmişlerdir. Broylerlerde rasyona değişik oranlarda (50 mg ve 100 mg) prebiyotik (KOS) ilavesi ile yapılan başka bir araştırmada ise kan serumu TP düzeyinin yükseldiği yükseldiği ifade edilmiştir (Li vd., 2007; Soğancı, 2018). Yumurtacılar da rasyona değişik oranlarda (100 mg ve 200 mg) prebiyotik (KOS) ilavesi ile yapılan araştırmada serum TP ve albümin düzeylerinin değişmediği gösterilmiştir (Yan, Lee, Meng, Ao ve Kim, 2010; Soğancı, 2018). Soğancı (2018), broylerlerde rasyona farklı dozlarda (50 mg, 100 mg ve 200 mg) prebiyotik (KOS) ilavesi ile yaptığı bir çalışmada, deneme grupları ile kontrol grubu arasında kan serumu TG düzeyi bakımından anlamlı bir farkın olduğunu, 50 mg prebiyotik (KOS) ilavesi yapılan grubun serum TG düzeyinin daha düşük bulunduğunu, diğer deneme gruplarının TG düzeylerinin ise yüksek olduğunu ortaya koymuşlardır. Broylerlerde rasyona prebiyotik (kitosan) ve prebiyotik (KOS) ilavesi ile serum trigliserit düzeyinin düştüğünü bildiren araştırmalar mevcut iken (Li vd., 2007; Zhou vd., 2009; Tufan ve Arslan, 2012; Sayed vd., 2015; Liv d., 2016), rasyona prebiyotik (kitosan) ve prebiyotik (KOS) ilavesi ile serum trigliserit düzeyinde her hangi değişiklik olmadığını belirten araştırmalar da vardır (Kobayashi, Terashima ve Itoh, 2006a; Khambualai vd., 2008; Keser vd., 2011; Nuengjamnong ve Angkanaporn, 2017; Soğancı, 2018). Yine Soğancı (2018), broyler rasyonuna değişik oranlarda (50 mg, 100 mg, 150 mg) prebiyotik (KOS) ilavesi ile yaptığı çalışmasında, kontrol grubu ile deneme grupları arasında serum glikoz değeri açısından önemli bir değişiklik olmadığını açıklamıştır. Broyler ve bildircin rasyonlarına prebiyotik (KOS) ilavesi ile yapılan başka çalışmalarda da elde edilen sonuçların aynı olduğu söylenmektedir (Keser vd., 2011; Tufan vd., 2015). Broyler rasyonuna MOS ilave edilerek yapılan çalışmada, performansın ve serum trigliserit



seviyesinin etkilenmediği, düşük dozdaki MOS'lerin (% 0,05) serum kolesterol seviyesini düşürdüğü, yüksek dozdaki MOS'lerin (% 0,10 ve 0,15) ise serum kolesterol seviyesini artırdığı ifade edilmiştir (Yalçınkaya, Güngör, Başalan ve Erdem, 2008). Broiler rasyonuna MOS ve OZn ilave edilerek yapılan başka bir çalışmada, büyüme performansının etkilenmediği, bazı serum parametrelerinin ise değiştiği, MOS ve organik çinko grubunda bakır seviyesinin diğer gruplara göre daha yüksek olduğu ortaya konulmuştur (Yalçınkaya vd., 2012). Yalçınkaya vd. (2012) prebiyotik takviyesinin mineral emilimini artırdığını, MOS ilave edilmesinin serum bakır düzeyini yükselttiğini tespit etmişlerdir. Broiler rasyonuna 100 ppm seviyesinde MOS ve KOS ilave edilerek yapılan bir çalışmada, serum bakır (Cu) düzeyinin kontrol grubuna göre yüksek olduğu bildirilmiştir (Leblebici ve Aydoğan, 2018). Broiler rasyonuna değişik oranlarda (50 mg, 100 mg) prebiyotik (KOS) ilavesi ile yapılan diğer bir çalışmada serum TK düzeyinin düştüğü belirtilmiştir (Tufan ve Arslan, 2012). Aynı sonuç prebiyotik (kitosan) ilavesi ile yapılan başka bir çalışmada da bulunmuştur (Sayed vd., 2015; Li vd., 2016). Broiler rasyonuna değişik oranlarda (14 mg, 28 mg) prebiyotik (KOS) ilavesi yapılan başka bir çalışmada, 28 mg prebiyotik (KOS) ilavesi yapılan grupta serum HDL kolesterol düzeylerinin çok iyi olduğu, ancak LDL kolesterol düzeyleri bakımından gruplar arasında hiçbir fark olmadığı da açıklanmıştır (Zhou vd., 2009). Bu çalışmadaki HDL kolesterol seviyesi mevcut çalışmadaki bulguları ile uyumludur. Broiler rasyonuna prebiyotik (kitosan) ilavesi ile yapılan başka benzer çalışmalarda serum HDL kolesterol düzeylerinin yüksek olduğu buna karşılık LDL kolesterol düzeylerinin düşük olduğu durumlar da vardır (Sayed vd., 2015; Li vd., 2016). Tufan ve Arslan (2012) ise broiler rasyonuna prebiyotik (KOS) ilavesi ile yaptıkları çalışmada kan serumunda hem HDL kolesterol düzeyinin hem de LDL kolesterol düzeyinin düştüğünü tespit etmişlerdir. Mevcut çalışmadaki prebiyotik grubunda da HDL kolesterol ve LDL kolesterol seviyelerinin düşük olduğu görülmektedir. Prebiyotiklerin, karaciğerde yağ sentezini yavaşlattığı, hiperinsülinemiye engelleyerek kalp damar hastalıklarını önlediği bildirilmiştir (Roberfroid, 1999; Yabancı, 2010). Prebiyotiklerin, yağ sentezini düşürücü özelliği sayesinde karaciğerde yağ sentezini azaltarak serum trigliserit seviyesini düşürdüğü de rapor edilmiştir. (Delzenne ve Kok, 1999; Yabancı, 2010). Amerikan Diyabetik Derneği (ADD) tarafından yağın ve şekerin yerine geçerek diyabet hastalığında yağ metabolizmasına ait bozuklukları gidermek için prebiyotiklerin (inülin)

kullanılmasını tavsiye ettiği rapor edilmiştir (A.D.A., 1996; Yabancı, 2010). Prebiyotiklerin, glikoz metabolizmasını dzenleyerek glisemileri iyileştirici etki yaptığı, bunu da bağırsaklarda glukagon benzeri peptid-1 gibi incretin hormonuna benzer görev yapan peptidlerin salgılanmasına sebep olarak sağladığı, bunun sonucu olarak da karaciğerde insülin direncini regüle ettiği bildirilmiştir (Delzenne, Neyrinck ve Cani, 2013; şimşek ve Bilgili, 2014). Prebiyotiklerin kolonda fermentasyonu sonucu ağığa çıkan kısa zincirli yađ asitlerinin (AA, PA, BA, LA) laktobasillus ve bifidobakterium gibi probiyotik bakterileri aktive ettiği, bu bakterilerin de hidroksi-metil-glutaril coA redüktaz enzimi üreterek kan kolesterol seviyesini dűřürdüđu ispatlanmıştır (İnanç, şahin ve iek, 2005).



## 6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada elde edilen bulgular ışığında şu sonuçlar elde edilmiştir; temel rasyona prebiyotik, organik asit ve prebiyotik- organik asit kombinasyonun ilave edilmesi CA, CAA, sıcak ve soğuk KA ile sıcak ve soğuk KR'ına olumlu yönde katkı sağladığı görülmektedir.

Araştırma süresince kontrol grubuna göre deneme gruplarının CA ve CAA'larının yüksek olduğu, en yüksek yem tüketiminin prebiyotik grubunda, en düşük yem tüketiminin ise prebiyotik- organik asit grubunda olduğu gözlemlenmiştir.

Temel rasyona prebiyotik- organik asit kombinasyonunun ilave edilmesi ortalama yemden yararlanma oranına olumlu yönde katkı sağladığını göstermektedir. Çalışmamızın sonunda grupların ortalama yemden yararlanma oranı 1,6 olarak bulunmuştur. Yani 1 kg CAA'ı için 1,6 kg yem tüketilmiştir.

Temel rasyona prebiyotik ilave edilmesi serum LDL kolesterol ve total kolesterol seviyelerini düşürerek olumlu yönde katkı sağladığı görülmektedir. Ayrıca temel rasyona prebiyotik ilave edilmesi serum total protein ve albümin seviyelerinin düştüğünü göstermektedir.

Temel rasyona prebiyotik ile prebiyotik- organik asit kombinasyonunun ilave edilmesi karaciğer, kalp, dalak ve Bursa fabricius'un ortalama ağırlıklarını etkilemediği ancak taşlık ve bezsel midenin ortalama ağırlığını ve bağırsakların ortalama uzunluğunu artırarak olumlu yönde katkı sağladığı görülmüştür.

Temel rasyona prebiyotik ile prebiyotik- organik asit kombinasyonunun ilave edilmesinin serum glikoz seviyesinde önemli bir fark oluşturmadığı, fakat serum trigliserit seviyesini kontrol grubuna göre yükselttiği, HDL kolesterol seviyesini ise daha da yükselttiği gözlemlenmiştir.

Bu veriler doğrultusunda broyler rasyonlarında prebiyotik, organik asit ve prebiyotik- organik asit kombinasyonu kullanımının performans ve bazı kan parametreleri üzerine olumlu katkı sağladığı görülmektedir.

Sonuç olarak, prebiyotik, organik asit ve prebiyotik- organik asit kombinasyonun kanatlı hayvanlarda yem katkı maddesi olarak kullanılmasının yanında, antibiyotiklere alternatif olarak da kullanılabileceği dűşüncesini hasıl olmaktadır. Ancak bu konuda daha fazla çalışma yapılması gerekmektedir.



## KAYNAKLAR

**ABDEL-FATTAH, S.A., EL-SANHOURY, M.H., EL-MEDNAY, N.M. ve ABDEL-AZEEM, F. (2008).** Thyroid activity, some blood constituents, organs morphology and performance of broiler chicks fed supplemental organic acids. *Int. J. Poult. Sci.*, 7, 215–222.

**ABRAMS, S.A., GRIFFIN, I.J., HAWTHORNE, K.M., LIANG, L., GUNN, S.K. ve DARLINGTON, G. (2005).** A combination of prebiotic short- and long-chain inulin-type fructans enhances calcium absorption and bone mineralization in young adolescents. *Am J Clin Nutr*; 82: 471-476.

**ALP, M. ve KAHRAMAN, R. (1996).** Probiyotiklerin hayvan beslemede kullanılması. *İstanbul Üni. Vet. Fak. Dergisi*, 22(1): 1-8.

**ALP, M., KOCABAĞLI, N., KAHRAMAN, R., BİLAL, T., ABAŞ, İ., DEMİREL, G. ve PEKEL, A.Y. (2016).** İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Yem Maddeleri ve Yem Teknolojisi Ders Notları.

**ALTINIŞIK, M. (2009).** Karbonhidratlar. Ağustos 25, 2014 tarihinde Mustafa Altınışik: <http://www.mustafaaltinisik.org.uk/sunularim.htm> adresinden alındı.

**AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. (1996).** Role of fat replacers in diabetes medical nutrition therapy. *Diabetes Care* 19(11): 1302-1303.

**ANONİM. (1990).** Annual Book of ASTM (Amerikan society for testing and materials) standards, *Volume 07.02 textiles*, ISBN 0-8031-1581-4, USA.

**ANONİM. (2017).** Organik asitler ve hayvan beslemede organik asit kullanımı. <http://www.gidahijyeni.com/showarticle.aspx?ItemID=551&ItemClass=1> (01.04.2017).

**ASI, T. (1999).** Karbonhidrat Metabolizması. *A. T içinde, Tablolarla Biyokimya Cilt II* (s. 133-173). Ankara.

**AŞAN, M. ve ÖZCAN, N. (2006).** Kanatlı beslemede inulinin prebiyotik olarak önemi. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, *Adana Hayvansal Üretim* 47 (2): 48-53, 2006

**AOAC. (1990).** 'Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 14th ed., Inc., Arlington, Virginia.

**BAKIR, B.,O. (2012).** Prebiyotik, probiyotik ve sinbiyotiklere genel bakış, Derleme, Yeditepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, *İstanbul, Beslenme ve Diyet Dergisi 2012*: 40(2):178-182

**BAYIRBAĞ, D.T. (2007).** Broiler rasyonlarında maya kültürü (*Saccharomyces cerevisiae*) ve prebiyotik (MOS) kullanılmasının besi performansı ve bazı kan parametreleri üzerine etkisi. *T.C. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi*. Ankara.

- BERRY, W.D. ve LUI, P. (2000).** Egg Production, Egg Shell Quality and Bone Parameters in Broiler Breeder Hens Receiving Biomos and Eggshell 49. *Poult. Sci.* 79. (Suppl. 1):124. (Abstr.)
- BEZİRTZOĞLOU, E., ROMOND, M. B. ve ROMOND, C. (1989).** Modulation of Clostridium perfringens intestinal colonization in infants delivered by caesarean section. *Infection*, 17: 232-236.
- BİLAL, T. ve KESER, O. (2009).** Kitosan oligosakkaritin hayvan beslemede kullanımı 1-bağıışıklık sistemi ve performans üzerine etkisi (derleme). *Lalahan Hayv. Araşt. Enst. Dergisi*, 49(2):137-147.
- BINNS, N. (2013).** Probiotics, prebiotics and the gut microbiota. Brussels: *International Life Sciences Institute (ILSI)*.
- BOZKURT, M., KÜÇÜKYILMAZ, K., ÇATLI, A.U. ve ÇINAR, 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.
- BUĞDAYCI, K.E. (2008).** Esansiyel yağ ve probiyotiğin broylerlerde performans, immun sistem ve bazı kan parametreleri üzerine etkisi. *Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- CEYLAN, N., ÇİFTÇİ, İ. ve 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. TÜBİTAK.
- CEYLAN, N., ÇİFTÇİ, İ., İLDİZ, F. ve SÖĞÜT, A. (2003b).** Etlik piliç rasyonlarına enzim, büyütme faktörü, probiyotik ve organik asit ilavesinin besi performansı ve barsak mikroflorasına etkileri. *Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, Cilt:9, Sayı:3,320-326.
- CHEN, Y.C. ve CHEN, T.C. (2003a).** Effect of adding chicory fructans in feed on broiler growth performance, serum cholesterol and intestinal length. *Int. J. Poult. Sci.* 2(3): 214-219.
- CHEN, Y.C., NAKTHONG, C. ve CHEN, T.C. (2005a).** Improvement of laying hen performance by dietary prebiotic chicory oligofructose and inulin. *Int. J. Poult. Sci.* 4(2): 103-108.
- CHEN, H., HONG, W. ve ZANG, X. (2006).** Effect of oligochitosan on production performance and immune function of quail. *J. Economic Animal.* 10: 18-21
- COLLINS, M.D. ve GIBSON, G.R. (1999).** Probiotics, prebiotics, and synbiotics: approaches for modulating the microbial ecology of the gut. *Am. J. Clin. Nutr.* 69: 1052S-1057S.
- COŞAR, M. ve KARSLI, M.A. (2020).** Ankara, Bolu, Eskişehir, Kayseri ve Kırıkkale illerinde bulunan broiler işletmelerinin büyüklüğü ve hayvan besleme alışkanlıkları, Yüksek Lisans Tezi, *Etlik Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi*, 2020; (2), 184-195
- COŞKUN, H. (2006).** Pro, pre ve sinbiyotikler. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*, 49: 128-148.
- COUSSEMENT, P.A.A. (1999).** Inulin and oligofructose: Safe intakes and legal status. *Journal of Nutrition* 129: 1412S-1417S.

- ÇABUK, M., BOZKURT, M., ALÇİÇEK, A., ÇATLI, A.U. ve BAŞER, K.H.C. (2006).** The effect of a mixture of herbal essential oils, a mannan oligosaccharide or an antibiotic on performance of laying hens under hot climatic conditions. *South African Journal of Animal Science*. 36 (2) 135-141.
- ÇETİN, N., ÇETİN, E. ve KOCAOĞLU GÜÇLÜ, B. (2006).** Yumurta tavuklarında rasyona ilave edilen humat ve organik asitlerin bazı hematolojik parametreler üzerine etkisi. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 53, 165-168.
- DAHIYA, R., BERWAL, R.S. ve PATIL, C.S. (2016).** The effect of dietary supplementation of salts of organic acid on production performance of laying hens. *Veterinary World*, 9: 1478-1484.
- DAMA, G. ve KAYA, A. (2018).** Yumurtacı tavuk rasyonlarına propiyonik asit ilavesinin performans, yumurta kalitesi ve bazı kan parametreleri üzerine etkileri. Yüksek lisans tezi, *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi* 15 (01): 129-134.
- DAWSON, K. A. (2001).** Use of probiotics in poultry feed. multi-state poultry feeding & nutrition conference. *Alltech biosciences center*. 3031 Catnip Hill Pike Nicholasville, KY 40536, USA.
- DEBON, J., PRUDENCIO, E.S. ve PETRUS, J.C.C. (2010).** Rheological and physico-chemical characterization of prebiotic microfiltered fermented milk. *Journal of Food Engineering*. 99: 128–135.
- DELZENNE, N.M. ve KOK, N.N. (1999).** Biochemical basis of oligofructose-induced hypolipidemia in animal models. *Journal of Nutrition* 129(7 Suppl): 1467S-1470S.
- DELZENNE, N.M., NEYRINCK, A.M. ve CANI, P.D. (2013).** Gut microbiota and metabolic disorders: how prebiotic can work? *British Journal of Nutrition* 109: 81-85.
- DENG, X., LI, X., LIU, P., YUAN, S., ZANG, J. ve LI, S. (2008).** Effect of chito-oligosaccharide supplementation on immunity in broiler chickens. *Asian-Aust. J. Animal Sci*. 11:1651-1658.
- DENLİ, M., OKAN, F. ve ÇELİK, 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
- DHAMA, K. ve DING, C. (2016).** Growth performance, intestinal histomorphology, blood hematology and serum metabolites of broiler chickens fed diet supplemented with graded levels of acetic acid. *Int. J. Pharmacology*. 12: 874-883.
- DIBNER, J.J. ve 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.
- DUNCAN, D.B. (1955).** *Multiple Range and Multiple F Test. Biometrics*. 11, 1-42.
- DÜLGEN, B., CEYHAN, M., ALİTSAOUS, M. ve UĞURLU, E. (1999).** Artemisia absinthium L.(pelin) 'un antimikrobiyal aktivitesi. *J.of Biology*, 23: 377-384.
- EDELMAN, J. ve JEFFORD, T.G. (1964).** The metabolism of fructose polymers in plants. 4.Beta fructofuranosidases of tubers of Helianthus tuberosus. *L. Biochem. J.* 93: 148-161.

- ERENSAYIN, C. (1992).** Bilimsel- Teknik- Pratik Tavukçuluk. 72 *TDFO Matbaası*, Ankara.
- ERENSAYIN, C. (2001).** Yeni Tavukçuluk Bilimi. *Nobel Yayın Dağıtım*, 324 s, Ankara.
- ERGÜN, A., YALÇIN, S. ve SAÇAKLI, P. (2000).** Broyler rasyonlarında probiyotik ve zinc bacitracin kullanımı. *Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg.* 47:271-280.
- ERKEK, R. (1991).** Yem katkı maddelerinin gelişimi ve kullanımı. *Yem Sanayi Dergisi*, 73: 19-23.
- EVRENSEL, M.F. (2009).** Broyler rasyonlarında organik asit ve prebiyotik kullanılmasının besi performansı ve bazı kan parametreleri üzerine etkisi. *Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı.
- FULLER, R. (1989).** Probiotics in man and animals. *J. Appl. Bact.* 66: 365-378.
- GAUTHIER, R. (2002).** Intestinal health, the key to productivity - the case of organic acids. *IASA XXVII convencion ANECA-WPDC. 2002*, Puerto Vallarta, Jal. Mexico.
- GEIER, M.S., BUTLER, R.N. ve HOWARTH, G.S. (2007).** Inflammatory bowel disease: Current insights into pathogenesis and new therapeutic options; probiotics, prebiotics and synbiotics. *Int J Food Microbiol.* 115:1-11.
- GIBSON, G.R. ve ROBERFROID, M.B. (1995).** Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. *J. Nutr.* 125: 1401-1412.
- GIBSON, G.R. (2002).** Prebiotic effects of inulin and oligofructose. *British Journal of Nutrition.* 87(2): 193-197.
- GIBSON, G.R. (2004).** Fibre and effects on probiotics (the prebiotic concept). *Clinical Nutrition Supplements.* 1: 25–31.
- GIBSON, G.R. ve RASTALL, R.A. (2006).** Probiotics development & application. West Sussex: *John Wiley & Sons, Ltd.*
- GRAJEK, W., OLEJNIK, A. ve SIP, A. (2005).** Probiotics, prebiotics and antioxidants as functional foods. *Acta Biochimica Polonica Vol:52.* 3: 665-671.
- GREENBERG, B. (1969).** Salmonella suppression by known populations of bacteria in flies. *Journal Of Bacteriology.* 99: 629-635.
- GUIGOZ, R. Y., PERRUISSEAU, C. G., ROCHAT, I. ve SCHIFFRIN, E. J. (2002).** Effect of oligosaccharide on the faecal flora and nonspecific immune system in elderly people. *Nutr..Res.* 22: 13-25.
- GUO, Y., ALI, R. A. ve QURESHI, M. A. (2003).** The influence of  $\beta$ -glucan on immune responses in broiler chicks. *Immunopharmacol. Immunotoxicol.* 25: 461-472.
- GUPTA, V. ve GARG, R. (2009).** Probiotics. *Ind. j.Med.Microb.* 27: 202-209.
- GÜÇLÜ, B. (2003).** Bildircin besisinde mannan oligosakkarit (bio-mos) kullanılmasının performans ve karkas kalitesine etkisi. *II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi* (s. 300-302). Konya: Bildiriler Kitabı.



- GÜÇLÜ, B. ve İŞCAN, K. (2006).** Probiotic and mannan oligosaccharide on growth and biochemical parameters in Turkey. *India Vet. J.* 83(12): 1324-1326.
- GÜÇLÜ, B.K. ve KARA, K. (2009).** Ruminant beslemede alternatif yem katkı maddelerinin kullanımı: 1. Probiyotik, Prebiyotik ve Enzim. *Erciyes Üniv. Vet Fak Derg* 6. 1: 65-75.
- GÜRBÜZ, E., İNAL, F., ATA, S.Ü., ÇİTİL, Ö.B., KAV, K. ve KÜÇÜKKAYA, F. (2010).** Effects of supplemental fructooligosaccharide and mannan-oligosaccharide on nutrient digestibilities, volatile fatty acid concentrations, and immune function in horses. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.* 34 1: 39-44.
- GÜRBÜZ, E. (2013).** Yarış atlarında besleme stratejileri ve sektörel zorluklar. VII. Ulusal hayvan Besleme Kongresi (Uluslararası Katılımlı), Sözlü Bildiriler, 26-27 Eylül 2013, Ankara.
- HADORN, R., WIEDMER, H. ve FEUERSTEIN, D. (2000).** Effect of different dosages of an organic-acid mixture in broiler diets. *Arch. Geflügelk.* 65(1): 22-27.
- HAQUE, M.N., CHOWDHURY, K.M., ISLAM, S. ve AKBAR, M.A. (2009).** Propionic acid is an alternative to antibiotics in poultry diet. *Bang. J. Anim. Sci.* 38: 115-122.
- HEYER, A., SCHROEER, B., RADOSTA, S., WOLFF, D., CZAPLA, S. ve SPRINGER, J. (1998).** Structure of the enzymatically synthesised fructan inulin. *Carbohydr. Res.* 313: 165-174.
- HOLZAPFEL, W., HABERER, P., GEISEN, R., SNEL, J., SCHILLINGER, U. ve HUIS IN'T VELD, J. (1998).** Overview of gut flora and probiotics. *Int. J. of Food Microbiology.* 41: 85-101.
- HUANG, R., MENDİS, E. AND KIM, S. K. (2005a).** Factors affecting the free radical scavenging behavior of chitosan sulfate. *Int. J. Biol. Macromol.* 36(1-2): 120-127.
- HUANG R.L., YIN, Y. L., WU, G., LI, T., LI, L. L. ve LI, M. X. (2005b).** Effect of dietary oligochitosan supplementation on ileal digestibility of nutrients and performance in broiler. *Poultry Science.* 84: 1383-1388.
- IBM SPSS STATISTICS (Version 25).** International Business Machines (Uluslararası İş Makineleri), Statistical Package for the Social Sciences (Sosyal Bilimler İstatistik Paketi)
- IJI, P.A. ve TIVEY, D., R. (1998).** Natural and synthetic oligosaccharides in broiler chickens diets. *World's Poult. Sci.* 54:129-143.
- İNANÇ, N., ŞAHİN, H. ve ÇİÇEK, B. (2005).** Probiyotik ve prebiyotiklerin sağlık üzerine etkileri. *Erciyes Tıp Dergisi (Erciyes Medical Journal)* 27 (3) 122-127, 2005.
- KAMACI, S.T. (2007).** Organik asit ve probiyotik kullanımının etlik piliçlerde performans, barsak histomorfolojisi ve kan parametreleri üzerine etkileri, *Doktora tezi.*
- KAVAS, N. (2011).** Fonksiyonel Keçi Peyniri Üretiminde Sinbiyotik Mikrokapsüllerin Kullanımı ve Canlılıklarının İncelenmesi. *Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora tezi.*
- KAHRAMAN, R., ABAŞ, İ., BASTON, K., TANÖR, M.A., KOCABAĞLI, N. ve ALP, M. (1999).** Organik asit ve mayaların broylerin performansı, ileum pH 'sı İle

enterobacteriaceae populasyonuna etkisi. *Yutav 99 Uluslararası Tavukçuluk Fuar ve Konferansı*, İstanbul. 3-6 Haziran 1999, s. 515-522.

**KARA, Ç. (2010).** Use of fructans in dogs. *Uludağ Univ. J. Fac. Vet. Med.* 29 2: 71-76.

**KAYA, A. ve TURGUT, L. (2012).** Yumurtacı tavuk rasyonlarına değişik oranlarda katılan adaçayı (*Salvia officinalis*), kekik (*Thymbra spicata*), nane (*Menthae piperitae*) ekstraktları ile vitamin E' nin performans, yumurta kalitesi ve yumurta sarısı TBARS değerleri üzerine etkileri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fak. Derg.* 43(1), 49-58.

**KAYA, C., A., TUNCER, Ş., D. ve BATUM, S. (2007).** Humat ve eterik yağ asidi içeren organik asit karışımlarının broylerlerde besi performansı, karkas kalitesi ve bazı kan parametreleri üzerine etkileri. *IV. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi*, 24-28 Haziran 2007, Bursa. s: 338-349.

**KAYA, H., KAYA, A., GÜL, M., ÇELEBİ, Ş., TİMURKAAN, S. ve APAYDIN, B. (2014b).** Effects of diet supplemented with organic acid mixture at different levels on performance, egg quality parameters, serum traits and histological criteria of laying hens. *European Poultry Science.* 78(2), 1-12., Doi: 10.1399/eps.2014.46.

**KAYHAN, M., ÖZCAN, İ. , DEMİROK, B. , GÜNEŞ, E. , BİLGİN, A. , KOÇAK, R. , ALÇAR, Ö. ve ÖDEVÇİ, U. (2015).** Kırmızı et stratejisi, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Ankara.

**KESER, O., BİLAL , T., KUTAY, H., ABAS , İ. ve ESECELİ, H. (2011).** Effects of chitosan oligosaccharide and/or beta-glucan supplementation to diets containing. *Pakistan Veterinary Jour.* 32(1): 15-19.

**KHAMBUALAI , O., YAMAUCHI, K., TANGTAWEWIPAT, S. ve ISARAKUL, B. (2008).** Effects of dietary chitosan on growth performance in broiler chickens. *J. Poult. Sci.* 45: 206-209.

**KHAMBUALAI, O., YAMAUCHI, K., TANGTAWEEWIPAT, S. ve ISARAKUL, B. (2009).** Growth performance and intestinal histology in broiler chicken fed with dietary chitosan. *Br. Poult. Sci.* ,50(5): 592-597.

**KHURANA, S.K. (2005).** Efect of probiotics suplementation on immuno-competence and in prevention of experimental salmonella gallinarum infection in broiler chicken. *15th European Symposium On Poultry Nutrition.* 270-272.

**KIRKPINAR, F., AYHAN, V. ve 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.

**KITAZAWA, H., INO, T., KAWAI, Y., ITOH, T. ve SAITO, T. (2002).** A novel immunostimulation aspect of *Lactobacillus gasei*, Induction of 'Gasserokine' as chemoattractants for macrophages. *J. Food Microbiol.* 77: 29-38.

**KOBAYASHI, S., TERASHIMA, Y. ve ITOH, H. (2006a).** The effects of dietary chitosan or glucosamine HCl on liver lipid concentrations and fat deposition in broiler chickens. *The Journal of Poultry Science.* 43: 156-161.

**KOLİDA, S., TUOHY, K., ve 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

**KOLİDA, S., TUOHY, K. ve GIBSON, G.R. (2002).** Prebiotic effects of inulin and oligofructose. *British Journal of Nutrition*. 87(2): 193-197.

**KUM, E. ve KOCAOĞLU GÜÇLÜ, B. (2006).** Standart ve sıkışık kafes yoğunluğunda yetiştirilen yumurta tavuğu karma yemlerine organik asit ilavesinin performansa etkisi. *Sağlık bilimleri dergisi*, 15(2): 99-106.

**KUMPRECHT, I. ve ZOBAC, Z. (1997).** The effect of mannanoligosaccharides in feed mixtures on the performance of broilers. *ZivocisnaVyroba*. 42: 117-124.

**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

**LEBLEBİCİER, Ö., D., Y. ve AYDOĞAN, İ. (2018).** The Effects of Mannan Oligosaccharide and Chitosan Oligosaccharide on Performance and Blood Parameters of Broilers *Journal of Poultry Research* 15(1): 18-22, 2018.

**LI, X. J., PIAO, X. S., KIM, S. W., LIU, P., WANG, L. ve SHEN, Y. B. (2007).** Effects of chito-oligosaccharide supplementation on performance nutrient digestibility and serum composition in broiler chickens. *Poultry Science*. 86: 1107-1114.

**LI, QP., GOONERATNE, SR., WANG, RL., ZHANG, R., AN, LL., CHEN, JJ. ve PAN, W. (2016).** Effect of different molecular weight of chitosans on performance and lipid metabolism in chicken. *Anim. Feed Sci. And Tech*. 211:174-180.

**LODDI, M. M., GONZALES, E., TAKITA, T. S., MENDES, A. A., ROCA, R. O. ve 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.

**LUCKSTADT, C. ve MELLOR, S. (2011).** The use of organic acids in animal nutrition, with special focus on dietary potassium diformate under European and Austral-Asian conditions. *Recent Advances in Animal Nutrition*, Australia.123-130.

**MANNING, T. ve GIBSON, G. (2004).** Prebiotic. *Best Pract Res Clin Gastroenterol*, 18: 287-298.

**MATHIS, G.F., DAM VAN, J.T.P, FERNANDEZ, C.A. ve HOFACRE, C.L. (2005).** Effect of an organic acids and medium chain fatty acids containing productin feed on the course of artificial necrotic enteritis infection in broiler chickens. *15th European Symposium On Poultry Nutrition*.357-359.

**MILNER, J. (1999).** Functional foods and health promotion. *J.Nutrition*. 129: 1395S-1397S.

**MITCHELL, C. ve MITCHELL, P. (1995).** Instant dried dahlia inulin juice and its method for production and usage. *US Patent* 5, 422, 346.

**MONSAN, P. ve 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.

**MORİTA, H., HE, F., FUSE, T., OUWEHAND, A. C., HASHİMOTO, H., HOSODA, M. ve KURISAKI, J. (2002).** Adhesion of lactic acid bacteria to Caco-2 cells and their effect on cytokine secretion. *Microbiol. Immunol*, 46: 293-297.

- NAKAKUKI, T. (2002).** Present status and future of functional oligosaccharide development in Japan. *Pure Appl. Chem.* 1245-1251.
- NAKAKUKI, T. (2003).** Development of functional oligosaccharides in Japan. *Trends in glycoscience and glycotecnology.* 15: 57-64.
- NINESS, K.R. (1999).** Inulin and oligofructose: *What are they.* *J. Nutr.* 129: 1402-1406.
- NİR, I. VE ŞENKOYLÜ, N. (2000).** Kanatlılar için sindirimi destekleyen yem katkı maddeleri. ISBN 975-93691-0-9. Tekirdağ.
- NUENGJAMNONG, C. ve ANGKANAPORN, K. (2017).** Efficacy of dietary chitosan on growth performance, haematological parameters and gut function in broilers. *Italian Journal of Animal Sci.* Doi: 10.1080/1828051X.2017.1373609.
- ORBAN, J.I., PATTERSON, J.A., SUTTON, A.L. ve RİCARDS, 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.
- ÖLÇER, Z. (2011).** Prebiyotik Üretimi. Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü. *Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi.*
- ÖZTÜRK, E. ve YILDIRIM, A. (2005).** Karma yeme prebiyotik (Bio-MOS) ilavesinin etlik piliçlerin performansı yapmadığı söylenebilir ve bağırsak mikrobiyolojik özellikleri üzerine etkileri. *III. Hayvan Besleme Kongresi, 7-10 Eylül.* Adana
- ÖZCAN, B.D. ve AYAŞAN, T. (2009).** Hayvan beslemede biyoteknoloji uygulamaları. *Tavukçuluk Araştırma Dergisi* 8(1): 58-63.
- ÖZDEN, A. (2010).** Sağlıklı yaşam için yararlı dost bakteriler, *Fersa Matbaacılık Ltd. Şti,* Ankara, Türkiye, 2010; 221.
- ÖZYURT, V.H. ve ÖTLES, S. (2014).** Prebiyotikler: Metabolizma için önemli bir gıda bileşeni. Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü. *Akademik Gıda* 12(1): 115-123.
- PAIK, I.K. (2009).** Effect of dietary available phosphorus and organic acids on the performance and egg quality of laying hens. *J. Appl. Poult. Res.* 18: 598-604.
- PANDA, A. K., RAO, S. V. R., REDDY, M. R. ve PRAHARAJ, N. K. (1999).** Effect of dietary inclusion of probiotic on growth, carcass traits and immune response in broilers. *Indian Journal Of Poultry Sci.* 34(3):343-346.
- PARKS, C. W., GRIMES, J. L., FERKET, P. R. ve FAIRCHILD, A. S. (2001).** The effect of mannanoligosaccharides, bambemycins and virginiamycin on performance of largewhite male market turkeys. *Poult. Sci.* 80: 718-723.
- PATEL, P.J., SINGH, S.K., PANAICH, S. ve CARDOZO, L. (2014).** The aging gut and the role of prebiotics, probiotics, and synbiotics: A review. *Journal of Clinical Gerontology & Geriatrics.* 5: 3-6.
- PATTERSON, J.A., ORBAN, J.I., SUTTON, A.L. ve RİCARDS, 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.
- PETERSEN, C., B. (1998).** Non-antibiotic alternatives and broiler performance: Bio-mos vs competitors in danish trials. *Alltech's INC.* September.
- PIERRE, F., PERRIN, P., CHAMP, M., BORNET, F., MEFLAH, K. ve MENANTEAU, J. (1997).** Short-chain fructo-oligosaccharides reduce the occurrence of colon tumors and develop gut associated lymphoid tissue in min mice. *Cancer Res.* 57: 225-228.
- PIVA, A. (1998).** Non-conventional feed additives. *Journal of animal and feed science*, 7
- POMPEI, A., CORDISCO, L., RAIMONDI, S., AMARETTI, A., PAGNONI, U.M., MATTEUZZI, D. ve ROSSI, M. (2008).** In vitro comparison of the prebiotic effects of two inulin-type fructans. *Anaerobe* 14: 280–286.
- RASTRALL, R. ve MAITIN, V. (2002).** Prebiotic and synbiotic. *Towards the next generation, curr opin biotechnol.* 13: 490-496.
- RAZDAN, A., PETTERSSON, D. ve PETTERSSON, J. (1997).** Broiler chicken body weights, feed intakes, plasma lipid and small- intestinal bile acid concentrations in response to feeding of chitosan and pectin. *Br. J. Nutr.* 78 (2): 283-291.
- ROBERFROID, M.B. ve DELZENNE, N. (1998).** Dietary fructans. *Annu. Rev. Nutr.*, 18:117-143.
- ROBERFROID, M.B., VAN LOO, J.A.E. ve GIBSON, G.R. (1998).** The bifidogenic nature of chicory inulin and its hydrolysis products. *J. Nutr.* 128: 11-19.
- ROBERFROID, M.B. (1999).** Concepts in functionalfoods: the case of inulin and oligofructose. *Journal of Nutrition.* 129: 1398S-1398S.
- ROBERFROID, M.B. (2000).** Prebiotics and probiotics: Are they functional foods? *Am. J. Cli. Nutr.* 71: 16825-16875.
- ROBERFROID, M.B. (2005).** Introducing inulin-typefructans. *British journal of nutrition.* 93 (Suppl 1):S13-25.
- SAAD, N., DELATTRE, C., URDACI, M., SCHMITTER, J.M. ve BRESSOLLIER, P. (2012).** An overview of the last advances in probiotic and prebiotic field. *Food Sci Technol.* Vol:1-16.
- SAAD, N., DELATTRE, C., URDACI, M., SCHMITTER, J.M. ve BRESSOLLIER, P. (2013).** An overview of the last advantages in probiotic and prebiotic field. *LTW - Food and Science and Technology.* 50: 1-16.
- SANCHES, R. ve AYAYA, J.A. (1998).** Effect of MOS on broiler of performance under field conditions. *Alltech's INC*, July 16.
- SANTOS, A., SAN MAURO, M. ve DÍAZ, D.M. (2005).** Probiotics and their long term influence on the microbial populations of the mouse bowel. *Food Microbiol.* 23: 498-503.
- SAVAGE, T., F., COTTER, P., F. ve ZAKRZEWSKA, E., I. (1996a).** The effect of feeding mannanoligosaccharide on immunoglobulins, plazma IgG and IgA of Wrolstad MW male turkeys. *Poult. Sci.* 75 (Suppl. 1): Abstracht S 129. (Abstr.)

**SAYED, M., ISLAM, M., HAQUE, M., SHAH, M. J., AHMED, R. ve SIDDIQUI, M. (2015).** Dietary effects of chitosan and buckwheat(*fagoyrum esculentum*) on the performance and serum lipid profile of broiler chicks. *Sounth African J. of Anim. Sci.* 45(4): 429-440.

**SEKHON, B.S. ve JAIRATH, S. (2010).** Prebiotics, probiotics and synbiotics: An Overview. *J. Pharm Educ Res Vol. 1, Issue No.2.*

**SEKİNE, K., TOİDA, T., SAİTO, M., KUBOYAMA, M., KAWASHİMA, T. ve HASHİMOTO, Y. (1985).** A new morphologically characterized cellwall preparation & whole peptidoglycan) from bifidobacterium infantis with a higher efficacy on the regression on an established tumor in mice. *Cancer. Res.* 45: 1300-1307.

**SEZEN, A.G. (2013).** Prebiyotik, probiyotik ve sinbiyotiklerin insan ve hayvan sağlığı üzerine etkileri. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi* 8 3: 248-258

**SHASHİDHARA, R.G. ve DEVEGOVDA, G. (2003).** Effect of dietary mannan oligosaccharide on broiler breeder production traits and immunity. *Poultry. Sci.* 82: 1319-1325

**SHI-BİN, Y. ve HONG, C. (2012).** Effects of dietary supplementation of chitosan on growth performance and immune index in ducks. *African J. Biotechn.* 11(14):3490-3495.

**SILVER, B. ve BRINKS, H. (2000).** Novel inulin fractions, process for preparing same, and food products containing said fractions. *Patent WO 00/11967.*

**SMİTS, G. ve HERMANS, J. (1998).** Process for the manufacture of chicory inulin, and improved chicory inulin products, hydrolysates and derivates. *European Patent Application, EP 0930317 AI.*

**SOĞANCI, E. (2018).** Broyler rasyonlarında kitooligosakkarit (kos) kullanımının performans, karkas verimi, iç organ ağırlıkları ve bazı kan parametreleri üzerine etkileri, Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Doktora Tezi.

**SPRING, P., WENK, C., DAWSON, K.A. ve 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.

**SWİATKIEWICZ, S., ARCZEWSKA-WLOSEK, A. ve JOZEFIAK, D. (2014).** Feed enzymes, probiotic or chitosan can improve the nutritional efficacy of broiler chicken diets containing a high level of distillers dried grains with solubles. *Livestock Science.* 163:110-119.

**ŞAMLI, H.E, AĞMA, A. ve ŞENKÖYLÜ, N. (2005).** Kanatlı beslemede organik asitlerin kullanımı. *Hasad Hayvancılık Dergisi. Yıl:3, Sayı:3.* 28-29.

**ŞENKÖYLÜ, N. (1991).** Modern Tavuk Üretimi. Trakya Üniversitesi, Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Tekirdağ.

**ŞİMŞEK, İ. ve BİLGİLİ, A. (2014).** Prebiyotikler, sinbiyotikler ve veteriner hekimliğinde kullanımı. *Türk Veteriner Hekimleri Birliği Dergisi* 2014: 3 – 4: 97-110

**THEA, S.M. ve GLENN, R.G. (2004).** Prebiotics. *Best Pract Res Clin Gastroenterol.* 18: 287-298

**TUFAN, T. ve ARSLAN, C. (2012).** Broyler rasyonlarına kitosan oligosakkarit ilavesinin besi performansı, karkas özellikleri, besin madde sindirilebilirlikleri, serum lipidleri ve göğüs eti yağ asidi profiline etkileri. Doktora Tezi. *Kafkas Ünive. Sağlık Bilimleri Enst.*

**TUFAN, T., ARSLAN, C., ERMAN, H., SARI, M., DEPREM, T. ve ÇELİK, E. (2015).** Effects of chitosan oligosaccharides addition to japanese quail's diets on growth, carcass traits, liver and intestinal histology, and intestinal microflora. *Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg.* , 21 (5): 665-671.

**TÜRKOĞLU, M. (1997).** Tavukçuluk, *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Lisans Üstü (Ders Notları)*, Ankara.

**TÜRKOĞLU, M., ARDA, M., YETİŞİR, R., SARICA, M. ve ERENSAYIN, C. (1997).** Tavukçuluk Bilimi, Yetiştirme ve Hastalıklar. 1-11, SAMSUN.

**UR REHMAN, Z., UL HAQ, A., AKRAM, N., EL HACK, M.E.A., SAEED, M., UR REHMAN, S., MENG, C., ALAQAWANY, M., SAYAB, M., DHAMA, K. ve DING, C. 2016.** Growth performance, intestinal histomorphology, blood hematology and serum metabolites of broiler chickens fed diet supplemented with graded levels of acetic acid. *Int. J. Pharmacology.* 12: 874-883.

**VAN LOO, J. ve HERMANS, J. (2000).** Inulin products with improved nutritional properties. *European Patent Application, EP 1125507 AI.*

**VERSTEEGH, H., A., J. ve JONGBLOED, A.W. (1999).** Lactic acid has a positive effect on broiler performance. *World Poult.* 15(8):16-17.

**VESTER, B.V. ve FAHEY JR, G.C. (2010).** Prebiotics and probiotics in companion animal nutrition içinde: Handbook of prebiotics and probiotics ingredients health benefits and food applications, *CHO, S.S., FINOCCHIARO, E.T. Boca Raton, Florida: CRC Press.* S: 355-381.

**VOGT, H. ve MATTHES, S. (1981).** Effect of organic acids in rations on the performances of broilers and laying hens. *Arch. Geflugelkd.* 45: 221-232.

**WANG, X. W., DU, Y. G., BAI, X. F. ve LI, S. G. (2003).** The effects of oligosaccharides on broiler gut flora, microvilli density, immune function and growth performance. *Acta Zoonutr. Sin.* 15: 32-45.

**WANG, Y. (2009).** Prebiotics: Present and future in food science and technology. *Food Research International* 42: 8- 12.

**YABANCI, N. (2010).** İnülin ve oligofruktozların insan sağlığı ve beslenmesi üzerine etkileri. Gazi Üniversitesi, Mesleki Eğitim Fakültesi, *Gıda ve Beslenme Eğitimi Anabilim Dalı, Akademik.*

**YALÇINKAYA, İ., GÜNGÖR, T., BAŞALAN, M. ve ERDEM, E. (2008).** Mannan Oligosaccharides (MOS) from *Saccharomyces cerevisiae* in Broilers: Effects on Performance and Blood Biochemistry, *Turkish Journal of Veterinar y & Animal Sciences: Vol. 32: No. 1, Article 8.*

**YALÇINKAYA, İ., ÇINAR, M., YILDIRIM, E., ERAT, S., BAŞALAN, M. ve GÜNGÖR, T. (2012).** The effect of prebiotic and organic zinc alone and in combination in broiler diets on the performance and some blood parameters, *Italian Journal of Animal Science, 11.3, e55, DOI: 10.4081/ijas.2012.e55.*

- YAN, L., LEE, J. H., MENG, Q. W., AO, X. ve KIM, I. H. (2010).** Evaluation of dietary supplementation of delta- aminolevulinic acid and chito- oligosaccharide on production performance, egg quality and hematological characteristics in laying hens. *Asian-Aust. J.Anim. Sci.* 23(8):1028-1033.
- YENİLMEZ, F. (2005).** Çukurova yöresi'ndeki (Adana ve İçel ilerindeki) broiler ve yumurta tavuğu işletmelerinin yetiştiricilik, teknik ve yapısal özellikleri üzerine bir araştırma. Çukurova Üniversitesi, *Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi*, Adana, 2005
- YERLİKAYA, O. ve KARAGÖZLÜ, C. (2009).** Prebiyotik ürünler ve insan sağlığına etkileri. *Akademik Gıda* 7 5: 51- 55.
- YEŞİLBAĞ, D. ve COLPAN, I. (2006).** Effects of organic acid supplemented diets on growth performance, egg production and quality and on serum parameters in laying hens. *Rev. Med. Ved.*, 157:(5), 280-284.
- YILDIRIM, A. (2002).** Karma Yemlere probiyotik, prebiyotik ve organik asit ilavesinin etlik piliçlerin performans, ince barsak ve mikrobiyolojik özelliklerine etkileri. Doktora Tezi. *Zootekni Anabilimdalı, Samsun.*
- YILDIZ, G. ve ÇETİN, T. (2004).** Esansiyel yağların alternatif yem katkı maddesi olarak kullanımı. *Yem Magazin*, 38: 41-47.
- YILMAZ, M. (2004).** Prebiyotik ve probiyotikler. *Güncel Pediatri*, 2: 142-145.
- YOUNG, J. (1998).** European market developments in prebiotic and probiotic containing foodstuff. *Br. J. Nutr.* 80: 231-233.
- YUN, J.W. (1996).** Fructooligosaccharides occurrence, preparation and application. *Enzyme Microb. Technol.*19: 107-117.
- YURTALAN, S. ve ATEŞ, M. (1995).** Probiyotikler. *Hayvancılık Araş. Derg.* 5 (1-2):99-106.
- YUSRIZAL, C. ve CHEN, T.C. (2003).** Effect of adding chicory fructans in feed on broiler growth performance, serum cholesterol, and intestinal length. *International Journal of Poultry Science.* 3: 214-219.
- YÜZBAŞI, Ş. (2012).** Bandırma ilçesi kasaplık piliç işletmelerinin yapısal ve fonksiyonel özellikleri, Ankara Üniversitesi *Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, Ankara,
- ZHANG, Z. (2005).** Development of probiotics and prebiotics-opportunities and challenges. [www.ttcbinzen.de/ttcsite/dokumente/zhang.pdf](http://www.ttcbinzen.de/ttcsite/dokumente/zhang.pdf) (3 Ekim 2005).
- ZHOU , T. X., CHEN, Y. J., YOO, J., HUANG, Y., LEE, J. H. ve JANG, H. D. (2009).** Effect of chitooligosaccharide supplementation on performance, blood characteristics, relative organ weight and meat quality in broiler chickens. *Poult. Sci.* 88: 593-600.





EKLER

EK1

**VETERİNER KONTROL MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ  
YEREL ETİK KURULU**

**DENEY HAYVANLARI İLE ÇALIŞMA İZİN FORMU**

KARAR TARİHİ:  
16.11.2021

KARAR NO: 2021/21

Talepte Bulunan Bölüm	Genetik Lab.
Yapılacak Deneysel Çalışma	Broylar Rasyonlarında Prebiyotik ve Organik Asit Kullanımının Yem Tüketimi, Canlı Ağırlık Artışı, Yemden Yararlanma, Performans, Karkas Verimi ve Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi
Kullanılacak Deneysel Hayvan Türü, Miktarı, Cinsi	Civciv 160 adet
Deneysel Hayvanların Temin Edildiği Yer	Dışardan temin
Talepte Bulunan Bölüm Yetkilisi	Veteriner Hekim Mustafa COŞAR Genetik Lab.
Talep Tarihi	05.11.2021
KARAR	Enstitü yerel etik kurulu yönergesinin 7/1 maddesi kapsamında rutin teşhis uygulaması olması nedeniyle Proje sonuçlanıncaya kadar izin verilmesi oybirliği ile UYGUN görülmüştür.

Dr. Ufuk ÜLKER  
Kurul Başkanı

Dr. Mihriban AKSOY  
Üye

Dr. Özlem KARDOĞAN  
Üye

Dr. Burak GÜNGÖR  
Üye

Dr. İpek KESKİN  
Üye

Dr. M. Fatih BARUT  
Üye

Hakan ERBAŞ  
Öğretmen-Sivil Üye

Mürsel TEKİN  
Terzi-Sivil Üye

## ÖZGEÇMİŞ

<b>Adı Soyadı</b>	Mustafa COŞAR
<b>Doğum Tarihi</b>	
<b>Yabancı Dil</b>	İngilizce, Arapça
<b>Eğitim Durumu</b>	Kurum ve Yıl
<b>Ortaöğretim</b>	Şereflikoçhisar/Ankara İmam Hatip Lisesi/ 1985
<b>Lisans</b>	Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi/ 1990
<b>Yüksek Lisans</b>	Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Hayvan Besleme ve Beslenme hastalıkları Anabilim Dalı - 2017
<b>Çalıştığı Kurum/ Kurumlar ve Yıl/Yıllar</b>	<p>1986- 2005 yılları arasında kamu ve özel sektörde idareci olarak çalıştı.</p> <p>09.02.2007 tarihinde Etlik Veteriner Kontrol Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü kanatlı hastalıkları teşhis laboratuvarında veteriner hekim olarak göreve başladı. Laboratuvarında araştırmacı veteriner hekim göreviyle birlikte kalite yönetim birimi elemanı ve iç kontrol sistemi elemanı olarak görevlerde bulundu.</p> <p>Kanatlı hastalıkları teşhis laboratuvarında 24.05.2013 tarihine kadar bu görevine devam etti. 24.05.2013 tarihinden itibaren aynı kurumda idari hizmetler yetkilisi ve gerçekleştirme görevlisi olarak görevlendirildi. Bu görevini yürütürken 28.08.2015 tarihinde Enstitü Müdür Vekili olarak görevlendirildi. 16.11.2015 tarihinde rahatsızlığı nedeniyle kendi isteği ile Enstitü Müdür Vekilliği görevinden istifa etti.</p> <p>17.11.2015 tarihinde genetik laboratuvarına araştırmacı veteriner hekim olarak görevlendirildi. Halen bu görevine devam etmektedir.</p> <p>Kamu ve özel sektörde yaklaşık 19 yıl idareci olarak görev yapmıştır.</p>
<b>Yayınları</b>	<p>Dakman A., Güleç M., Günaydın E., Coşar M. (2008). Evcil ve yabani kanatlılardan izole edilen Newcastle Hastalığı viruslarının patotiplendirilmesi. Etlik Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi, 19, 19-26.</p> <p>Dakman A., Günaydın E., Türkyılmaz M.A., Güleç M., Coşar M., Özdemir Ü. (2009). Damızlık tavuk işletmelerinde tespit edilen mikoplazma infeksiyonları. Etlik Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi, 20 (1-2): 27-33.</p>

<p><b>Yayımları</b></p>	<p>GKGM'nin hazırladığı ve 2014 yılında yayımlanan Teşhiste Metot Birliği Kitabının hazırlanmasında görev aldı.</p> <p>Hüsamettin Ekici, Asiye Dakman, Seda Ekici, <b>Mustafa Coşar</b>, Metin Güleç (2015). Bolu ilinde bulunan ticari ve damızlık broiler işletmelerinde antibakteriyel ilaçlar için farmakovijilans taraması. Erciyes Üniv Vet Fak Derg.2015; 12(1) 25-30</p> <p>Gunaydin Elcin, Dakman Asiye, Gulec Metin, <b>Coşar Mustafa</b>, Utuk Armagan Erdem, Ozdemir Umit and Laibinis Victoria (2020). Multiplex-PCR for 2 Mycoplasmal Agents of Chicken Breeder Flocks and MG Vaccine Strain Differentiation by mgc2-PCR RFLP. Res. J. Poult. Sci., 13 (3): 15-21.</p> <p><b>Coşar, M.</b> (2021). Ankara, Bolu, Eskişehir, Kayseri ve Kırıkkale illerinde bulunan broiler işletmelerinin büyüklüğü ve hayvan besleme alışkanlıkları, Yüksek Lisans Tezi, Etlik Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi, 2020; (2), 184-195</p>
<p><b>Bilimsel Kongre ve Sempozyumlarda Sunulan Sunumlar</b></p>	<p>Dakman, A., Güleç, M., Günaydın, E., <b>Coşar, M.</b> (2008). Evcil ve yabani Kanatlılardan İzole Edilen Newcastle Hastalığı Viruslarının Patotiplendirilmesi. 8. Ulusal Veteriner Mikrobiyoloji Kongresi, Van, 07-09/10/2008.</p> <p>Dakman, A., Güleç, M., Günaydın, E., <b>Coşar, M.</b>, Şen S. Kuluçkahane ve Damızlık Tavuk İşletmelerinde Tespit Edilen Salmonella Serotipleri. 9. Ulusal Veteriner Mikrobiyoloji Kongresi, Lefkoşa Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti, 05-07 Ekim 2010.</p> <p>Dakman, A., Ekici, S., <b>Coşar, M.</b>, Güleç, M. Çoklu antibiyotik dirençli Avibacterium paragallinarum izolasyonu ve PCR ile doğrulaması; X. Ulusal (Uluslararası katılımlı) Veteriner Hekimleri Mikrobiyoloji Kongresi 24-27 Eylül 2012 Kuşadası Aydın.</p> <p>Ekici, H., Dakman, A., Ekici, S., <b>Coşar, M.</b>, Güleç, M. Bolu ilinde bulunan ticari ve damızlık broiler işletmelerinde antibakteriyel ilaçlar için farmakovijilans taraması, IV. Ulusal Veteriner Farmakoloji ve Toksikoloji Kongre Kitabı. Ed: A. Ateş Şahin. Syf: 158-159. 11-14 Eylül 2013, Elazığ.</p> <p>Dakman A., Müştak H.K., Kardoğan Ö., Keskin E., Divanoğlu Y., Yener Y., Yaşarer A., <b>Coşar M.</b>, Güleç M., Ekici S., Akan M. Phylogenetic Analysis and Biological Characterization of Newcastle Disease Viruses Isolated in Turkey between 2012 and 2014,32nd World Veterinary Congress, 13-17 September 2015, pp.138-138, İstanbul TURKEY (Sözlü Bildiri).</p>

<p><b>Bilimsel Kongre ve Sempozyumlarda Sunulan Sunumlar</b></p>	<p>Günaydın E., Dakman A., Güleç M., Coşar M., Ütük A.E., Özdemir Ü., Laibinis V., Altun N., Multiplex-PCR for 2 Mycoplasma Agents of Chicken Breeder Flocks and MG Vaccine Strain Differentiation by mgc2-PCR RFLP, 32nd World Veterinary Congress, 13-17 September 2015, İstanbul TURKEY, pp.161-161, (Sözlü Bildiri).</p>
<p><b>Araştırmacı Olarak Çalışılan Araştırma Projeleri</b></p>	<p>Günaydın E., Dakman A., Ütük A. E., Güleç M., Coşar M., Altun N. (2010). Damızlık Tavuklarda <i>Mycoplasma gallisepticum</i>, <i>Mycoplasma synoviae</i> İnfeksiyonlarının Multiplex-PCR ile Teşhisi ve <i>Mycoplasma gallisepticum</i> Aşı ve Saha Suşlarının Moleküler Biyolojik Tekniklerle Karşılaştırmalı Ayrımı TAGEM proje no: HS/10/13/ 01/166</p> <p>Safkan Türk Arap Atı Genetik Karakterizasyon (TARGEN) Projesi (2022). Devam ediyor.</p>
<p><b>Araştırma Alanları</b></p>	<p>Kanathı hayvanların bakteriyel, viral, mikotik ve paraziter hastalıklarının tespiti ve teşhisi: Serolojik muayene, bakteriyolojik muayene, virolojik muayene ve moleküler biyolojik muayene (PCR),</p> <p>Genetik: At kan örneğinden direkt veya Buffy Coat (akyuvarlar), kıl/ kıl kökü, tüy, spermadan izole edilmiş DNA'dan DNA mikrosatellit (STR: Short Tandem Repeat) analizi ile atın DNA kimliğini belirlemek ve bu sonuçları ile ana- babalık kontrolünü yapmak (Atlarda kimliğin belirlenmesi, şecerinin doğrulanması, şüpheli görülen şecerelerin aydınlatılması).</p> <p>Zootekni, Hayvan Besleme ve Beslenme hastalıkları,</p>