

T.C.
AHI EVRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DÖLLÜ TAVUK YUMURTALARINA
***SACCHAROMYCES CEREVISIAE* VE MANNAN**
OLİGOSAKKARİT ENJEKSİYONU VE DEVAMINDA
RASYONA İLAVESİNİN ETLİK PİLİÇLERDEKİ
BÜYÜME, BAĞIRSAK MİKROBİYOTASI VE İNCE
BAĞIRSAK HİSTOMORFOLOJİSİ ÜZERİNE
ETKİLERİ

Salih GÜLEN

YÜKSEK LİSANS TEZİ
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

KIRŞEHİR
Ocak 2017

T.C.
AHI EVRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DÖLLÜ TAVUK YUMURTALARINA
***SACCHAROMYCES CEREVISIAE* VE MANNAN**
OLİGOSAKKARİT ENJEKSİYONU VE DEVAMINDA
RASYONA İLAVESİNİN ETLİK PİLİÇLERDEKİ
BÜYÜME, BAĞIRSAK MİKROBİYOTASI VE İNCE
BAĞIRSAK HİSTOMORFOLOJİSİ ÜZERİNE
ETKİLERİ

Salih GÜLEN

YÜKSEK LİSANS TEZİ
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN
Yrd. Doç. Dr. İsa COŞKUN

KIRŞEHİR
Ocak 2017

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Bu çalışma jürimiz tarafından Zootekni Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan Prof. Dr. Hasan Ersin ŞAMLI



Üye Prof. Dr. Ahmet ŞAHİN



Üye (Danışman) Yrd. Doç. Dr. İsa COŞKUN



Onay

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

.../.../2017

Prof. Dr. Levent KULA
Enstitü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Salih GÜLEN

DÖLLÜ TAVUK YUMURTALARINA *SACCHAROMYCES CEREVISIAE* VE
MANNAN OLİGOSAKKARİT ENJEKSİYONU VE DEVAMINDA RASYONA
İLAVESİNİN ETLİK PİLİÇLERDEKİ BÜYÜME, BAĞIRSAK
MİKROBİYOTASI VE İNCE BAĞIRSAK HİSTOMORFOLOJİSİ ÜZERİNE
ETKİLERİ

Yüksek Lisans Tezi

Salih GÜLEN

Ahi Evran Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Ocak 2017

ÖZET

Bu çalışmanın amacı döllü etlik piliç yumurtalarına simbiyotik enjeksiyonu veya civcivlerin rasyonuna simbiyotik ilavesinin etlik piliçlerdeki büyüme performansı bağırsak histolojisi ve iç organ gelişimi üzerine etkilerini belirlemektir. Araştırmada 2x2 faktöriyel deneme deseni kullanılmıştır. Döllü etlik piliç yumurtalarına simbiyotik olarak enjeksiyonu yapılmıştır, bir grup ise kontrol olmak üzere enjeksiyon yapılmayan grup olarak bırakılmıştır. Kuluçkadan sonra çıkan civcivlerin yemlerine simbiyotik ilavesi yapılan ve yapılmayan grup oluşturulmuştur.

Denemede 160 adet günlük yaşta broyler civcivleri 4 muamele grubuna ayrılmıştır. Her muamele grubunda 10 tekerrür bulunmakta ve her tekerrürde 4 hayvan (2 dişi, 2 erkek) olacak şekilde çalışma planlanmıştır. Muamele grupları A) enjeksiyon + rasyona ilave (II), B) enjeksiyonsuz + rasyona ilave (NI), C) enjeksiyon + rasyona ilavesiz (IN), D) enjeksiyonsuz + rasyona ilavesiz (NN) olarak kurulmuştur. Canlı ağırlık, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, bağırsak histolojik parametreleri ve iç organ ağırlıkları 14 günlük yaşta kaydedilmiştir. Canlı ağırlık artışı NI grubunda yüksek bulunmuştur. NN grubuna göre, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı ve iç organ ağırlıkları bakımından gruplar arasında farklılık oluşmamıştır. Denemenin sonunda doedonumda villi yüksekliği, villi kalınlığı ve villi yüksekliği/villi kalınlığı oranı etkilenmemiştir. Jejunumda ise villi yüksekliği ve villi kalınlığı II grubunda diğer muamele gruplarına göre yüksek bulunmuştur. Ileumda ise II grubunda villi yüksekliği diğer gruplara göre artmıştır, villi

yüksekliği/villi kalınlığı oranı is II grubunda NN grubuna göre artmıştır. Çalışma sonunda hayvanların sekumlarından alınan örneklerde yapılan mikrobiyolojik sayımlarda LAB sayısı II grubunda NI ve NN grubuna göre yüksek bulunmuştur ($P<0.05$). Enterobacteriaceae sayısı II ve IN gruplarında NN grubuna göre daha düşük bulunmuştur ($P<0.05$). Bu çalışmanın sonuçları rasyona simbiyotik ilavesinin etlik piliçlerin büyümelerini arttırdığını, duodenum, jejunum ve ileumda villi gelişimini arttırdığını ve bağırsak mikrobiyolojisini pozitif yönde iyileştirdiği belirlenmiştir. Sonuç olarak simbiyotik olarak probiyotik ve prebiyotik karışımlarının etlik piliçlerin büyümelerini arttırmak için, duodenum, jejunum ve ileumda histolojik parametreleri ve bağırsak mikrobiotasını geliştirmek için kullanılabilir. Yine de in ovo besleme çalışmalarında farklı simbiyotik ürünlerin etlik piliçlerde ve farklı kanatlı türlerinde etkilerini belirlemek için farklı çalışmaların yapılmasına ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: İn ovo, Simbiyotik, Broiler, Performans.

Tez Yöneticisi: Yrd. Do. Dr. İsa COŞKUN

Sayfa Adedi: 40

THE EFFECTS OF *SACCHAROMYCES CEREVISIAE* VE MANNAN
OLIGOSACCHARIDE INJECTION TO FERTILE HEN EGGS OR INCLUSION
TO BROILER FEED ON CHICKEN GROWTH, CAECAL MICROBIOTA AND
GUT HISTOLOGY

Master of Science Thesis

Salih GÜLEN

Ahi Evran University

Institute of Natural and Applied Sciences

January 2017

ABSTRACT

The aim of this experiment was to determine the effects of in ovo injection of synbiotic to fertile Ross 308 chicken eggs or inclusion to chicken feed on performance, gut histomorphology, and edible viscera weights. A 2×2 factorial design was used. Fertile Ross 308 eggs were injected with synbiotic solution and non-injected, afterward synbiotic supplementation to chicken feed: 160 chicken were used to this research and four treatment group ,10 replicates for each treatment group and treatment groups were A) injection + inclusion (II), B) no injection + inclusion (NI), C) injection + no inclusion (IN), D) no injection + no inclusion (NN). Live weight, feed consumption, feed conversion ratio and gut histomorphology, ileum microbiota, organ weight were recorded at 21 days of age. Live weight gain increased at NI group according to NN group, feed consumption, feed conversion ratio and Inner organ weights were not affected by the treatments. At the end of the experiment, in duodenum villus height, villus width villus height/villus width was not affected, in jejunum, villus length and villus width increased II group among the other treatment group, in ileum the highest villus height was found in II group among the other groups and villus length/villus width rate increased in II group from NN group. LAB counts were higher in NN group than those of NI and NN groups. *Enterobacteriaceae* count was lower in II or IN group than NN group. The results of this study showed that inclusion of synbiotic to chicken feed increased chicken growth at 21 day and increased villus development in duodenum, jejunum and ileum. In conclusion probiotic and prebiotic mixture as a synbiotic can use for improving

histological parameters for duodenum, jejunum and ileum to increase chicken growth. However, further studies should be conducted to determine the effects of in ovo injection of different symbiotic products, for broiler chickens.

Keywords: In ovo, Symbiotic, Broiler, Performance

Number of Pages: 40

Advisor of Thesis: Assist. Prof. Dr. İsa COŞKUN

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın baőlangıcından sonuna kadar fikirleri ile bana yol gösteren ve yardımlarını esirgemeyen değerli hocam Yrd. Doç. Dr. İsa COŞKUN'a, çalışma süresince her türlü desteği veren Arő. Gör. Hüseyin AYAN'a, çalıőmamın mikroorganizma tespitinde yardımlarından dolayı Araő. Gör. Firdevs KORKMAZ'a, yüksek lisansım boyunca yardımlarına her zaman ihtiyaç duyduğum Zir. Müh. Mustafa SOYDANER ve Zir. Müh. Fatih ŐAHAN'a sonsuz teşekkür ediyorum. Tez çalıőmam sırasında maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen aileme teőekkürü bir borç biliyorum.

Salih GÜLEN

İÇİNDEKİLER

ÖZET	I
ABSTRACT	III
TEŞEKKÜR	V
İÇİNDEKİLER	VI
ÇİZELGELER DİZİNİ	VII
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	VIII
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	4
2.1. Kanatlıların Sindirim Sistemi ve Özellikleri	4
2.2. İn Ovo Beslemenin Embriyo Gelişimi ve Sindirim Kapasitesine Etkileri	5
2.3.Mannan Oligosakkarit ve <i>Saccharomyces cerevisiae</i> Kullanımı ile İlgili Yapılmış Bazı Çalışmalar	5
3.MATERYAL VE METOD	14
3.1. Yumurta ve Hayvan Materyali	14
3.2.Araştırmada Kullanılan Simbiyotik Materyali	14
3.3.Yem Materyali.....	14
3.4. İn Ovo Enjeksiyon.....	15
3.5. Denemenin Yürütülmesi.....	16
3.6. Kesim ve Örnek Alma	17
3.7. Bağırsak Örneklerinin Alınması ve Histomorfolojisi.....	17
3.8. Sekum Mikrobiyolojisi	17
3.9. İstatistik Analizler	18
4. BULGULAR	18
5. TARTIŞMA	23
6. SONUÇ	28
ÖZGEÇMİŞ	40

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1. Deneme deseninin görünümü.....	14
Çizelge 2. Yemlerin kimyasal kompozisyonu (%).....	15
Çizelge 3. Kullanılan mikroorganizmaların ortam istekleri.....	18
Çizelge 4. Döllü etlik piliç yumurtalarına <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ve MOS karışımı enjeksiyonun kuluçka randımanı üzerine etkileri.....	18
Çizelge 5. Döllü etlik piliç yumurtalarına <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ve MOS enjeksiyonu ve devamında rasyona ilavesinin etlik piliçlerdeki performans değerleri üzerine etkileri.....	19
Çizelge 6. Döllü etlik piliç yumurtalarına <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ve MOS enjeksiyonu ve devamında rasyona ilavesinin etlik piliçlerdeki iç organ ağırlıkları üzerine etkileri.....	20
Çizelge 7. Döllü etlik piliç yumurtalarına <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ve MOS enjeksiyonu ve devamında rasyona ilavesinin etlik piliçlerdeki bağırsak histolojik parametreler üzerine etkileri.....	21
Çizelge 8. Döllü etlik piliç yumurtalarına <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ve MOS enjeksiyonu ve devamında rasyona ilavesinin etlik piliçlerdeki bağırsak mikrobiyotası üzerine etkileri.....	22

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

CA	Canlı Ağırlık
CAA	Canlı Ağırlık Artışı
Kcal	Kilokalori
HP	Ham Protein
ME	Metabolik Enerji
NK	Negatif Kontrol
PK	Pozitif Kontrol
OSH	Ortalamanın Standart Hatası
YT	Yem Tüketimi
YYO	Yemden Yararlanma Oranı
MOS	Mannan Oligosakkarit
II	Enjeksiyon ve Rasyona İlaveli Grup
NI	Enjeksiyonsuz Rasyona İlaveli Grup
IN	Enjeksiyonlu Rasyona İlavesiz Grup
NN	Enjeksiyonsuz Rasyona İlavesiz Grup
KOB	Koloni Oluşturma Birimi
LAB	Laktik Asit Bakterisi

1. GİRİŞ

Ekonomik açıdan kazanç sağlamak amacıyla yem katkı maddesi olarak uzun yıllar boyunca kanatlı hayvan beslemede antibiyotikler kullanılmıştır. Bu durum antibiyotiklerin kullanılmasıyla patojen bakterilerin direnç oluşturması endişelerinin artmasıyla birlikte 1 Ocak 2006'dan sonra Avrupa Birliği ülkelerinde ve ülkemizde yem katkı maddesi olarak antibiyotiklerin kullanımı yasaklanmıştır. Antibiyotiklerin büyüme performansına olan etkilerinin eksikliklerini karşılamak amacıyla ortamda bulunan patojenlerin miktarını azaltmak ve bağışıklık sisteminin geliştirilmesi ile birlikte sindirim sistemindeki mikrofloranın gelişmesini desteklemek ve performansı olumlu etkileri olan yem katkı maddeleri araştırılmaya başlanmıştır. Bu sebeple antibiyotiklere alternatif olarak düşünülen prebiyotik ve probiyotiklerle ilgili yapılan çalışmalara olan merak son yıllarda hızla artmıştır (Bilal ve Keser, 2009).

Antibiyotiklerin kanatlı hayvan beslemede büyütme faktörü olarak uygulanmasının insan sağlığını negatif etkilerinin anlaşılmasının ve yasaklanmasının ardından hayvan beslemede antibiyotiklere alternatif olabilecek katkı maddelerini belirlemeye yönelik yapılan çalışma sayılarında son dönemde önemli bir artış olmuştur. Bu çalışmalarda farklı alternatif yem katkı maddeleri üzerinde durulduğu görülmüştür. Günümüzde antibiyotiklere alternatif yem katkı maddesi olarak plazma proteinleri (Morrill ve ark. 1995; Quigley ve Drew, 2000), probiyotik bakteriler (Jenny ve ark. 1991), maya kültürleri (Seymour ve ark. 1995), ve oligosakkaritler (Kaufhold ve ark. 2000; Donovan ve ark. 2002; Quigley ve ark. 2002) ön plana çıkarılmaktadır. Bu amaçla kullanılacak yem katkı maddelerine organik asitler, enzimler ve aromatik bitkiler de alternatif olarak gösterilmektedir (Kırkpınar ve Erkek, 2000).

Prebiyotikler, antibiyotiklere alternatif verim artırıcılar, kanatlı hayvanların sindirim sistemindeki sınırlı sayıda içerdikleri yararlı mikroorganizmaların sayılarını fazlaştıran ve patojen mikroorganizmaların çoğalmasını önleyen, sindirim sistemi boyunca değişikliğe uğramadan kalın bağırsağa geçen sindirilmeyen yem ve gıda maddeleri olarak tanımlanmıştır (Gibson ve Roberfroid, 1995; Patterson ve ark. 1997; Ferket, 2004; Gibson ve ark. 2004). Prebiyotikler sindirilmeyen oligosakkaritler olarak da tanımlanmaktadır. Prebiyotikler bağırsak ortamında

patojen mikroorganizmaların üremesini engellemek üzere laktik asit oluşumunu artırıp barsak pH'sını düşürerek buna yardımcı olur. Bundan dolayı bağırsak sistemini güçlendirmekte ve performansı geliştirmede olumlu etkileri vardır. Düşük bağırsak pH'sı Mg, Ca, Zn, gibi minerallerin emilimini artırmada kolaylık sağlamışlardır (Schols ve ark. 2007; Demigne ve ark. 2008; Ortiz ve ark. 2009). Probiyotikler, bağırsak mikrobiyal dengesine faydalı etkiler sağlayan, canlı mikrobiyal besin maddeleri olarak tanımlanırlar (Salminen ve ark. 1999). Son yıllarda, bağırsaklarda faydalı bakterilerin artırılmasında etkili olan prebiyotiklerin geliştirilmesiyle, probiyotik ve prebiyotiklerin birlikte kullanıldığı simbiyotiklerin üretilmesiyle kanatlı sektöründe gelişmeler sağlanmıştır. Mannan oligosakkarit patojen mikroorganizmaların kolonizasyonunu belirli seviyede tutmasının yanı sıra *Lactobacillus* ve *Bifidobacteria* gibi türler için de enerji kaynağı özelliğine sahiptir (Choct 2001; Ferket ve ark. 2002; Parks ve ark. 2007).

Mannan oligosakkarit (MOS), maya kültürü *Saccharomyces cerevisiae*'nin hücre duvarından elde edilmiş ve ilk olarak etlik piliçlerde yem katkı maddesi olarak kullanılmış bir glukoproteindir. Patojen bakterilerin sindirim sistemine tutunmasını ve gelişmesini engelleyerek mikroflora üzerinde etki yapar. Hücre duvarının mannan bileşenin özelliğinden dolayı güçlü bir antijenik özelliği vardır. Bu maya hücresi birçok hayvan türü için biyoaktif bir özellik taşır ve sindirim sisteminin asit pH'sına oldukça dayanıklıdır (Ergün ve ark. 2004, Yalçınkaya ve Leblebici, 2012). Mannan oligosakkaritlerin sindirim kanalında ki patojen muhteviyatını azaltıcı etkiye sahip olduğunu doğrulayan çalışmalar yapılmıştır (Oyofe ve ark. 1989; Spring ve ark. 2000; Ferket ve ark. 2002). Mannan oligosakkarit ve *Saccharomyces cerevisiae*'nin bu olumlu etkileri bu çalışmada araştırılan konulardan biridir.

Prebiyotik ve probiyotiklerin embriyo döneminde yumurtaya enjeksiyonu ile verilmesi hem hayvanların bağışıklık sistemlerini yüksek tutabilir hem de bunun için gerekli maliyeti düşürerek karlı bir üretim sağlayabilir. Etlik piliçlerde rasyona probiyotik ve prebiyotik uygulamaları ile ilgili birçok çalışma mevcuttur, fakat probiyotik ve prebiyotik unsurlarının karışım halinde (simbiyotik olarak) embriyonik dönemde yumurta içine uygulamaları ilgili literatür sayısı yetersizdir.

Yapılan bu çalışmada mannan oligosakkarit ve *Saccharomyces cerevisiae*'nin etlik piliçlerde yumurtaya in ovo enjeksiyonu ve devamında rasyona ilavesinin etlik

piliçlerdeki performans, bağırsak mikrobiyotası ve ince bağırsak histomorfolojisi üzerine etkileri araştırılmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Kanatlıların Sindirim Sistemi ve Özellikleri

Kanatlıların sindirim sistemi anatomik olarak özefagus, mide, oral kavite, kalın bağırsak (sekum, rektum, kolon) incebağırsak (jejunum, duodenum ve ileum) gibi kısımlardan oluşmaktadır (Schnell ve Herman, 2009).

Sindirim sisteminin her bir kısmı farklı bir özelliğe ve mikrofloraya sahiptir (Dethlefsen ve ark. 2007). Mikroorganizmaların gelişmeleri ve üremeleri için ihtiyaç duydukları enerjiyi, sindirim sisteminde mevcut olan besin maddelerinden karşılamaktadır. Bu sebeple sindirim sisteminin içeriği, yapısı ve kimyasal bileşenleri sindirim sisteminde bulunan mikroflora popülasyonunu büyük ölçüde etkilemektedir. Hayvanın tükettiği yemlerle birlikte çevresel etmenlerin de sindirim sisteminde mevcut mikroflora üzerine önemli etkilerinin olduğu bildirilmiştir (Apajalahti ve ark. 2004).

Kanatlılarda sindirim sistemi mikroflorasındaki dengenin korunması üzerine yapılan çalışmalarda üzerinde durulan başlıca yem katkı maddeleri probiyotikler ve prebiyotiklerdir (Patterson ve Burkholder, 2003). Cıvcivler kuluçkadan çıktıktan hemen sonra pH'sı 5,5-6,0 olan sindirim kanalı steril olmasına rağmen mikroorganizmalar kısa sürede konakçı konumuna gelir. Bu ortam patojen mikroorganizmaların yerleşmesi ve kolayca tutunmasına olanak sağlar. Erken dönemde kurulmamış olan bağırsak ekolojik dengesi ve pH'nın yüksek olması nedeniyle yeterli düzeyde uçucu yağ asidi ve laktik asitler salgılanamamaktadır. Bu olayın bir sonucu olarak da *E.coli* gibi gram(-) bakteri sayısında artış gözlenir. Genç hayvanlarda sindirim sistemi yeterince gelişmediğinden fermantasyon için daha fazla yüzey alanı mevcuttur ve ince bağırsakta oldukça yüksek mikrobiyel aktivite meydana gelmektedir (Langhout, 2002).

Yumurtadan çıkımı takiben cıvcivlerin ilk yemi tüketmeleri ile bağırsak sistemlerinde fizyolojik ve morfolojik değişiklikler meydana gelmektedir. Cıvcivler ilk yemi tüketmeye başladıklarında bağırsaklarda villi gelişimi artmakta ve villi gelişimine paralel olarak goblet hücresinde çoğalma ve büyüme meydana gelmektedir. Böylelikle sindirim sistemi gelişmeye ve besinlerin sindirimini kolaylaştırmaktadır (Geyra ve ark. 2001; Bar-Shira ve Friedman, 2005).

2.2. İn Ovo Beslemenin Embriyo Gelişimi ve Sindirim Kapasitesine Etkileri

İn ovo beslemenin asıl amacı embriyonun besin maddelerini fonksiyonel olarak absorbe etmek ve sindirim kapasitelerini en üst seviyeye çıkarmak, civcivin genetik kapasitelerinin elverdiği verim seviyelerine ulaşınca kadar büyümelerini sağlamak olduğu bildirilmiştir (Ferket, 2006). Uni ve Ferket'in (2004), yaptıkları bir çalışmada kuluçkanın 17. gününde 1 ml solüsyona %10 sükröz, maltoz ve %5 dekstrin enjekte ettikleri çalışmada enjeksiyon uygulanmasından 48 saat sonra villilerdeki izomaltoz-sükraz, aminopeptidaz gibi enzimlerin artış gösterdiğini ve jejunum uzunluğunda negatif kontrol grubuna göre %50 düzeyinde arttığını bildirmişlerdir. Bununla birlikte in ovo beslemeyle civcivlerin bağırsaklarındaki mikrovillilerin negatif kontrol grubuna kıyasla daha fazla yüzey alanına sahip olduğunu, ayrıca embriyo beslemesinin bağırsak yüzeyinde ki patojenlere karşı olarak müsin kalkanı oluşumunun negatif kontrol grubuna göre daha iyi sonuçlar verdiğini bildirmişlerdir (Smirnov ve ark. 2006).

Kuluçkanın 17. gününde dömlü yumurtalara HMB ve karbonhidrat (maltoz 25 g/l, sukroz 25 g/l, dextrin 200 g/l ve NaCl 5g/l) enjeksiyonu ile kuluçka çıkışını takiben 3 gün sonra, bağırsak villi boyunun, canlı ağırlığın ve villi yüzey alanının, bağırsaktaki sindirimi kolaylaştırıcı enzimlerin aktivitelerinin arttığını tespit etmişler ve bu gelişmelerden dolayı piliçlerin in ovo besleme ile daha yüksek canlı ağırlık kazanabileceklerini bildirmişlerdir (Tako ve ark. 2004).

2.3.Mannan Oligosakkarit ve *Saccharomyces cerevisiae* Kullanımı ile İlgili Yapılmış Bazı Çalışmalar

Mannan oligosakkarit, *Saccharomyces cerevisiae*'nin hücre duvarından üretilmektedir. *Saccharomyces cerevisiae*'nin hücre duvarını oluşturan glukanın % 85'i β -1,3-glukan ve % 3'ü β - 1,6-glukandır (Kim ve Yun, 2006). β -glukanlar nişasta gibi glukoz molekülleri zincirleridir fakat zincir yapısı nişastadan farklıdır (α -1,4 ve 1,6 bağı yerine β -1,3 ve 1,6 bağı). Bu sebepten absorbe edilebilmesi için değişik enzimlere ihtiyaç duyulmaktadır. Hücre duvarının mannan içeriğinden kaynaklanan çok güçlü bir antijenik uyarım özelliği bulunmaktadır. Kanatlıların sindirim sisteminin asit pH' sına oldukça dayanıklı olan maya hücresi, birçok hayvan

için bioaktif bir özellik taşır (Ergün ve ark. 2004; Yalçınkaya ve Leblebici, 2012). Mannan oligosakkarit (MOS), maya hücre duvarı üzerinde bulunan mannanlardan türemiş olup bakterilere bir bağlanma imkânı oluşturmaktadır.

Cheled-Shoval ve ark. (2011) etlik piliçlere in ovo mannan oligosakkarit uygulamasının kuluçka öncesi ve sonrası periyotlarda ince bağırsak gelişimi üzerine etkisi belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, 300 adet dömlü yumurtayı 3 gruba ayırmışlardır. Birinci gruba % 0.1 MOS ikinci gruba % 0.9 tuz enjeksiyonu kuluçkanın 18. gününde yapılmış olup üçüncü gruba herhangi bir enjeksiyon yapılmamıştır. Kuluçka sonrası civcivler 3 gün denemeye tabi tutulmuşlardır. Çalışma sonuçlarına göre MOS enjeksiyonu yapılan grupların embriyonik dönemin 20. günde sadece musin salgısının ve mRNA miktarının kontrol grubuna göre arttığını bildirmişlerdir. Kuluçka sonrası civcivlerde villus yüzey alanı, kript derinliği, goblet hücresi sayısının MOS enjeksiyonu yapılan gruplarda kontrol ve tuz enjeksiyonu yapılan gruba göre daha yüksek çıktığını bildirmişlerdir. Ayrıca MOS grubunda amino peptidaz, sükroz izomaltaz ve sodyuma bağlı glukoz taşıyıcı mRNA sayısını önemli miktarda artırdığını bildirmişlerdir. Sonuç olarak MOS ilavesinin bağırsak hücrelerini iyileştirici özellikleri olduğunu bildirmişlerdir.

Çalık ve ark. (2016), amniyotik kesesi içine enjeksiyon ve kuluçka sonrası rasyona simbiyotik ilavesinin etlik piliçlerde performans, bağırsak histomorfolojisi, sekal mikrobiyal popülasyonu ve kısa zincirli yağ asitleri üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada, her grupta 170 adet olacak şekilde 3 muamele grubu ile toplamda 510 adet canlı embriyo içeren yumurta kullanmışlardır. Birinci gruba herhangi bir enjeksiyon yapılmamış ve negatif kontrol olarak adlandırılmış, ikinci gruba % 0.9 NaCl enjeksiyonu yapılmış ve pozitif kontrol olarak adlandırılmış, son gruba ise % 0.5 inülin ve 1×10^6 *Enterococcus faecium* solüsyonu enjekte edilmiş ve simbiyotik enjeksiyonu yapılan grup olarak adlandırmışlardır. Kuluçka sonrası enjeksiyon yapılmayan grup ile simbiyotik enjeksiyonu yapılan grup 2. denemeye tabi tutulmuştur. 2. denemede gruplar kontrol ve rasyona simbiyotik ilave edilen (% 1 inülin ve 2×10^9 *Enterococcus faecium* kob/kg yem) şeklinde oluşturmuşlardır. 196 etlik civciv 2x2 faktöriyel deneme desenine göre amniyotik kesesi içine muamele (enjeksiyon yapılmayan ve simbiyotik enjeksiyonu yapılan) ve rasyona muamele (bazal ve rasyona simbiyotik ilavesi) olacak şekilde rastgele oluşturulmuştur.

Çalışma sonucunda amniyotik kesesi içinene simbiyotik ilavesinin kuluçka randımanı ve çıkım ağırlığı üzerine olumsuz bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Bununla birlikte amniyotik kesesi içine simbiyotik enjeksiyonun 0-42 ve 22-42 günler arasındaki yemden yararlanma oranı üzerine pozitif etkisi olduğunu bildirmişlerdir. Büyüme performansı üzerine amniyotik kesesi içine ve rasyona simbiyotik ilavesi interaksiyonun da bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Amniyotik kesesi içine ve rasyona simbiyotik muameleleri ile villus boyu, goblet hücreleri ve proliferatif hücre çekirdek antijeni hücre miktarlarının pozitif etkilendiğini bildirmişlerdir. Aynı zamanda çalışma sonucunda amniyotik kesesi içine simbiyotik enjeksiyonu ve devamında rasyona simbiyotik ilavesi ile etlik piliçlerin sekumlarında ki *Lactobacillus* kolonizasyonun önemli derecede artırdığını ve koliform popülasyonun ise azaldığını bildirmişlerdir. Sonuç olarak amniyotik kesesi içine ve rasyona simbiyotik muamelesi kombinasyonun etlik piliçlerde bağırsak bütünlüğünü iyileştirdiği ve sekumdaki yararlı bakteri popülasyonunu artırdığı sonucunu bildirmişlerdir.

Mannan oligosakkarit, bağırsak mikroflorasına olumlu etkilerinin yanı sıra antikor üretimini artırarak immun sistemi de stimüle etmektedir. Maya hücre duvarı, oldukça güçlü antijenik stimülasyon özelliklerine sahiptir. Bu özelliğin mannan zincirinin karakteristik bir özelliği olduğu ortaya konmuştur (Gibson ve Roberfroid, 1995). Mannan oligosakkaritler ve Fruktol oligosakkaritler gibi prebiyotikler sindirim kanalının alt kısımlarında pH'yı düşürerek bağırsak mikroflorasının dengesini korumakta etkin rol oynamaktadır (Mathew, 2002). Bu spesifik polisakkaritler, aşılarda bulunan adjuvanlar gibi çalışarak bağışıklık sistemini de güçlendirmektedir. Hücre duvarında bulunan mannan, antijenik özellik gösterir ve antikorların ortaya çıkmasını sağlar. Bunun sonucunda da kanatlılarda IgG ve IgA düzeyleri artmaktadır (Ergün, 2004; Çetin ve ark. 2005). Probiyotiklere göre önemli bir özelliği de etlik piliç rasyonlarına 1 g/kg (0-28. Gün), 0.5 g/kg (29-42. gün) MOS katılmasının elde edilen ortalama canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranını etkilemediği (Mohamed ve ark. 2008); MOS (2.5 g/kg) ve MOS (2.5 g/kg) +60 mg/kg Borik asitin (Yıldız ve ark. 2011) birlikte kullanılmasının canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma oranlarını ve yem tüketiminde herhangi bir farklılık gözlenmediğini bildirmişlerdir.

Padihari ve ark. (2014), Mannan oligosakkarit (MOS) ve *Saccharomyces cerevisiae* kullanımının etlik piliçlerde bağırsak morfoloji üzerine etkilerini belirlemek amacıyla 42 gün yürüttükleri çalışmada, 150 adet günlük Vencopp etlik civciv kullanmışlardır. Çalışmanın deneme grupları; kontrol, negatif kontrol, rasyona 500 g/ton MOS ilaveli, 500 g/ton *Saccharomyces cerevisiae* ilaveli ve 500 g/ton MOS ve *Saccharomyces cerevisiae* karışımı olmak üzere 5 muamele grubu oluşturulmuştur. Çalışma sonucunda muamele gruplarının duodenum, jejunum ve ileum uzunlukları ve villus boyu/kript derinliği oranı üzerinde istatistiki olarak önemli bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Farklı muamele grupları arasında duodenum, jejunum ve ileum villus boyları arasında istatistik olarak önemli derecede farklılıkların olduğu, en yüksek değerlerin MOS ve *Saccharomyces cerevisiae* karışım şeklinde ilave edilen grupta gözlenirken en düşük değerlerin negatif kontrolde gözlendiği bildirilmiştir. Muamele gruplarının duodenum ve ileum villuslarındaki ortalama kript derinliklerini önemli derecede etkilediğini, duodenumda ki en yüksek kript derinliğinin MOS ve *Saccharomyces cerevisiae* karışım şeklinde ilave edilen grupta gözlenirken en düşük değerlerin negatif kontrolde gözlendiği, buna rağmen sekumdaki en yüksek kript derinliği sadece MOS ilaveli grupta en düşük değer ise kontrol grubunda gözlendiği bildirilmiştir. Çalışma sonucunda etlik piliç rasyonlarına MOS ve *Saccharomyces cerevisiae* ilavesinin bağırsak uzunluğu, villi boyu, kript derinliği/villus boyu oranını artırdığı, *tunica muscularis* kalınlığını ise azaltarak bağırsak sağlığını iyileştirdiğini bildirmişlerdir.

Yalçinkaya ve ark. (2008), 120 adet Ross 308 etlik piliçlerde 42 günlük besleme periyodunda broyler performansı ve bazı kan parametreleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla rasyona, antibiyotiklere alternatif olarak kullanılan mannan oligosakkarit (MOS) ilavesi yapmışlardır. Çalışma 10 adet civciv bulunan ve 3 alt gruptan oluşan 4 deneme grubuna ayrılmıştır. İlk gruba MOS ilavesi yapılmamış 2. gruba %0.05 lik 3. gruba %0.10'luk ve son gruba %0.15'lik MOS ilave edilmiş kontrol rasyonu verilmiştir. Deneme süresince yem tüketimi, canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranlarını MOS ilavesinin etkilemediğini bildirmişlerdir. Rasyona MOS ilavesi serum trigliserid düzeylerini etkilememiştir. Fakat kanda ALT(tüm düzeylerde, $P<0.01$) ve AST (yüksek düzeyde, $P<0.05$) düzeylerini önemli

derecede azaldığını bildirmişlerdir. Toplam ortalama kolesterol düzeyi %0.05 MOS katılan grupta diğer gruplara göre önemli derecede azaldığını bildirmişlerdir.

Denli ve Okan, (2002) 88 adet Ross 308 hattı erkek etlik piliçlerde 42 günlük besleme süresince rasyonlarına *Saccharomyces cerevisiae* katkısının kronik dozlardaki T-2 toksininin etkilerini inceledikleri çalışmada gruplardan bir tanesi kontrol diğer gruplarda deneme grubu olmak üzere 8 grup olarak belirlemişlerdir. Kontrol grubuna yalnızca katkısız rasyon verilmiş, deneme grubu yemlerine ise, 3 gr/kg yem *Saccharomyces cerevisiae* çalışmanın 1. gününden itibaren verilmeye başlamışlardır. T-2 toksininin farklı iki düzeyi (2mg/kg yem ve 4 mg/kg yem) besinin 1. ve 21. günlerinde ilave etmişlerdir. Araştırma sonunda etlik piliç rasyonlarına *Saccharomyces cerevisiae* ilaveli yemlerle beslenen piliçlerin kontrol grubuna göre önemli derecede olumlu olduğunu bildirmişlerdir (P<0.05). T-2 toksininin piliçlerin dokularında meydana getirdiği patolojik değişimlerin rasyona *Saccharomyces cerevisiae* katılmasıyla azaltılabileceğini bildirmişlerdir.

Mannan oligosakkaritlerden biri olan Bio-MOS'la, kanatlılarda yapılan birçok çalışmada, enterik patojenlerin baskılanması, immun sistemin dengelenmesi, bağırsak mukozasının geliştirilmesi, yemden yararlanma oranının ve büyüme hızının artırılmasında önemli sonuçlar elde edilmiş, bu sonuçları desteklemeyen çalışmalarda bulunmaktadır (Shafey ve ark. 2001; Yalçınkaya ve ark. 2008).

Son zamanlarda, ekmeke mayası olarak da bilinen *Saccharomyces cerevisiae*'nin çeşitli ekstraktları ve kültürleri, çiftlik hayvanları ve kanatlı rasyonlarına büyüme teşvik etmek ve yemden yararlanmayı artırmak amacıyla katılmaktadır.

1 günlük, 250 adet Ross broyler civciv kullanarak yapılan çalışmada, denemede rasyonlara probiyotik olarak Fastract® (*Lactobacillus Acidophilus*, *Streptococcus Faecium* maya ve iki cansız fermantasyon ürünü) ve Thepax® (*Saccharomyces cerevisiae*'nin bir şusu) olmak üzere iki farklı ticari probiyotik kullanarak, antibiyotik olarak zinc bacitracin'i ilave etmiştir. Araştırma sonucunda broyler yemlerine probiyotik, antibiyotik ve bunların kombinasyonlarının ilave edilmesinin yem tüketimi, canlı ağırlık, ince bağırsak ağırlığı, yemden yararlanma oranı ve serum kolesterol düzeylerinde önemli bir etkilerinin bulunmadığı tespit edilmiştir. Denemede kontrol grubunda sıcak karkas randımanı önemli derecede yüksek bulunmuştur. Thepax® ve zinc bacitracin abdominal yağ ağırlığında kontrol

grubuna göre belirgin bir artışa neden olurken Fastract®'in etkisi önemsiz bulunmuştur (Erdoğan, 1999).

Onifade ve ark. (1999), düşük protein ve yüksek lif içeren etlik piliç rasyonlarına %0,15, %0,30 ve %0,60 düzeylerinde maya kültürü (*Saccharomyces cerevisiae*) ve antibiyotik (penicillin, tylosin ve neoterramisin) ilave etmişlerdir. Çalışmanın sonucunda maya kültürü ve antibiyotik ilavesinin canlı ağırlığı, canlı ağırlık artışını ve karkas ağırlığını kontrol grubuna göre artırdığını, antibiyotiklerin ince bağırsak ağırlığını, maya kültürünün ise abdominal yağ miktarını, kontrol grubuna göre azalttığını bildirmişlerdir.

240 adet erkek broyler civciv kullanarak, *Saccharomyces cerevisiae* hücre komponentlerinin, et kalitesi, büyüme performansı ve ileum mukoza gelişimine etkileri araştırılan bir çalışmada, denemede kullanılan rasyonlara sırasıyla %0,5 düzeyinde tam maya, %0,3 düzeyinde maya hücre duvarı ve %0,3 düzeyinde maya ekstraktı ilave etmişlerdir. Denemenin ilk 21 günlük süreçte maya hücre duvarı ilave edilen grupta, 4-5 haftalık süreçte de tam maya kullanılan grupta, kontrol grubuna göre, en düşük yemden yararlanma oranı saptanırken, 0-5 haftalık süreçte tam maya ve maya hücre duvarı ilave edilen gruplar, kontrol grubuna göre daha yüksek canlı ağırlık artışı sağlamışlardır. Villi yüksekliğinin kript derinliğine oranı, tam maya ve maya hücre duvarı ilave edilen gruplarda kontrol ve diğer deneme grubuna göre daha fazla bulunmuştur. Bu çalışma sonunda maya hücre duvarının ileumdaki villi gelişimini olumlu etkilediği sonucuna varılmıştır (Zhang ve ark. 2005).

Etlik piliç rasyonuna ayrı olarak ilave edilen (*Bacillus cereus var. toyoi* ve *Saccharomyces boulardii*) iki farklı probiyotiğin broyler performansı üzerine etkinliklerinin araştırıldığı bir çalışmada 90 adet dişi broyler civciv (Ross-308) 3 grup oluşturulmuştur. Birinci gruba, kontrol grubu rasyonu; 2. gruba, *Saccharomyces boulardii* ilave edilen deneme rasyonu; 3. gruba ise *Bacillus cereus* ilave edilen deneme rasyonu uygulanmıştır. Civcivlerin denemenin 14. gününde *S. enteritidis* ile muamele edilmiş ve hayvanların bu patojenle enfekte olmaları sağlanmıştır. Denemenin 47. gününde canlı ağırlık ortalamaları, 1, 2 ve 3. grupta sırasıyla 1,77; 1.89 ve 2.06 kg olarak; yemden yararlanma oranları ise 1, 2 ve 3. grupta sırasıyla 2.61; 2.35 ve 2.30 olarak bulunmuştur. Ayrıca, kontrol grubuna kıyasla *Bacillus*

cereus ilave edilen deneme grubunun %12, *Saccharomyces boulardii* ilave edilen deneme grubunun ise %10 daha az yem tükettiği bildirilmiştir (Santos ve ark. 2005).

Owens ve ark. (2003), 1 günlük 64 adet Cobb broyler civciv kullanmış oldukları denemede rasyona 2 farklı tür maya ekstraktı (Y2 ve Y6) ve kurutulmuş maya (Y8) ilavesi uygulamışlardır. Çalışmanın ilk haftasında, maya ilave edilen deneme gruplarında, özellikle Y2 ilave edilen grupta, canlı ağırlık artışında olumlu bir etkilenme olduğunu bildirmişlerdir. Sonraki haftalarda ise toplam kuru madde tüketiminde, canlı ağırlık artışında ve yemden yararlanma oranında belirgin bir etkilenme olmadığını bildirmiştir.

Etlik piliçlerde yapılan bir diğer çalışmada ise deneme rasyonlarına sırayla 1g/kg ve 2 g/kg düzeyinde ilave ettikleri probiyotığın (115-Biogallinox; *Saccharomyces cerevisiae* 4×10^8 kob/gr koloni formunda) büyüme ve karkas niteliklerine etkilerini araştırmışlardır. Deneme sonucunda canlı performans değerleri, karkas randımanı, sıcak ve soğuk karkas ağırlığı ve abdominal yağ miktarı bakımından kontrol ve probiyotik grupları arasında istatistik açıdan önemli bir farklılık tespit edilememiştir (Karaoğlu ve Durdağ, 2005).

Bayırbağ (2007) etlik piliçlerde MOS ve maya kültürü (*saccharomyces cerevisiea*) kullanımının besi performansı ve kan parametreleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yaptığı doktora çalışmasında 272 adet Ross PM3 etlik civciv kullanmıştır. 42 günlük deneme periyodunda muamale grupları 1. Grup 1g/kg MOS, 2. Grup 2 g/kg *Saccharomyces cerevisiea* 3. grup 1g/kg MOS+ 2 g/kg *Saccharomyces cerevisiea* 4. grup kontrol olacak şekilde oluşturulmuştur. Çalışma sonucunda elde edilen veriler doğrultusunda mikrobiyal gelişimin olduğu ilk dönemde, sadece *Saccharomyces cerevisiea* ilave edilen deneme grubunda en yüksek canlı ağırlığa ulaşıldığı, *Saccharomyces cerevisiea* ve MOS'un rasyona birlikte verildiği gruplarda performans değerleri üzerine etkisinin diğer gruplara göre pozitif yönde daha iyi olduğunu bildirmiştir.

Pelicia ve ark. (2004), yaptıkları çalışmada 1 günlük 560 adet erkek broyler civcivi 4 gruba ayrılmış ve her gruptan da 4 alt grup oluşturulmuştur. Rasyonlara maya kökenli ve bakteriyel kökenli prebiyotik ve probiyotik, son gruba da hem maya hem bakteriyel de kökenli prebiyotik ve probiyotik ilavesi yapmışlardır. Denemenin ilk 35 günü bu gruplar ayrı bölümlerde yemlenmiştir, 35. günden 84. güne kadar

doğal bir alanda serbest besleme yapılmıştır. Bakteriyel kökenli prebiyotik ve probiyotik ilavesi yapılan grupta 64-77. günler ve 64-84. günler arasında kontrol grubuna göre canlı ağırlığın ise daha yüksek, mortalitenin daha düşük, değerde olduğu saptanmıştır. Ayrıca hem bakteriyel hem de maya kökenli prebiyotik ve probiyotik ilavesi yapılan grupta, karkas ağırlığının kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu bildirilmiştir.

Yapılan bir çalışmada aflatoksin bulaştırılmış rasyonlara ilavesi yapılan *Saccharomyces cerevisiae* hücre duvarının broylerlerin performans değerleri üzerinde ki etkilerin incelendiği bir çalışmada, aflatoksin içeren (1000 ppm) rasyonla beslenen deneme grubundaki hayvanların yem tüketiminin ve canlı ağırlık değerlerinin belirgin şekilde azaldığı; *Saccharomyces cerevisiae* hücre duvarının (%0.20) rasyona ilavesiyle ise yem tüketimi ve CA değerlerinin etkilenmediği; ancak, yemden yararlanma oranının belirgin şekilde iyileştiği görülmüştür (Santin ve ark. 2003).

MOS'un sindirim kanalındaki patojen kolonizasyonunu inhibe edici etkiye sahip olduğunu doğrulayan çalışmalar yapılmıştır (Oyofu ve ark. 1989; Spring ve ark. 2000; Ferket ve ark. 2002). Bu çalışmalarda değişik bakteri kolonilerinin mannan oligosakkaritlere aglutinasyon kabiliyeti araştırılmıştır.

Eren ve ark. (1999), 1 günlük 280 adet broyler civciv kullandıkları bir çalışmada antibiyotik, prebiyotik ve probiyotik etkinliklerini karşılaştırmalı olarak incelemişlerdir. Çalışmanın sonunda performans parametreleri bakımından bakımından gruplar arasında istatistiki olarak önemli bir farklılık olmadığı bildirilmiştir.

Bozkurt ve ark. (2004), yaptıkları çalışmada antibiyotik kullanımına alternatif olarak performans arttırıcı yem katkı maddelerinin etlik piliçler üzerinde bazı kesim özellikleri ve besi performansına etkilerini araştırmışlardır. Denemede broyler başlangıç ve bitiş yemlerine 0.5 gr/kg düzeyinde prebiyotik (MOS), 1 gr/kg düzeyinde organik asit ve 0.5 gr/kg düzeyinde probiyotik (*Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*, *Enterococcus faecium*, *Bifidobacterium bifidum*) katkılarını, tek baslarına ve ayrıca aynı oranlarda prebiyotik+organik asit karışımı ve prebiyotik+probiyotik karışımı seklinde birbirleriyle kombine ederek ilave etmişlerdir. Deneme rasyonuna katılan performans arttırıcı yem katkı maddeleri 3. ve

6. hafta canlı ağırlığını önemli düzeyde artırdığı bildirilmiştir. Yemlere katılan prebiyotik ve probiyotik kombinasyonunun ilave edilmesi deneme süresince yemden yararlanma oranını kontrol grubuna göre önemli düzeyde iyileştirdiği bildirilmiştir. Tüm gruplarda CA'ya oranı ve karaciğer ağırlığı azalırken, organik asit ve prebiyotik karışımı ilave edilen grupta bağırsak ağırlığı ve CA'ya oranı azaldığını bildirmişlerdir.

Hindistan cevizi yağı ekstraktından ve mayadan elde edilen mannan oligosakkaritlerin ve rasyona doğrudan ilave edilen hindistan cevizi yağı ve mayanın etlik piliçlerde serum lipid profiline ve abdominal yağ oluşumuna etkilerinin araştırıldığı çalışmada denemenin 5. haftasındaki bulgular değerlendirildiğinde, direkt maya ilave edilen ya da MOS (mayadan ekstrakte edilen) kullanılan gruplarda toplam kolesterol konsantrasyonları, kontrol grubuna kıyasla önemli ölçüde düşük bulunmuştur. HDL kolesterol düzeyleri açısından 0.5 g/kg maya ilave edilen deneme grubu dışında belirgin bir farklılık görülmezken, bu deneme grubunda belirgin bir azalma tespit edilmiştir. Abdominal yağ miktarı söz konusu olduğunda ise, bu miktar 1 g/ kg düzeyinde mayadan ekstrakte edilen MOS'un ilave edildiği grupta en düşük düzeyde bulunmuştur (Kannan ve ark. 2005).

Kumprecht ve ark. (1997)'da yaptıkları çalışmada broyler rasyonlarına farklı düzeylerde (0, 0.5, 1, 1.5, 2, 2.5 ve 3 kg/ ton) ilave edilen Bio-MOS® 'un yemden yararlanma ve canlı ağırlık üzerine etkinliğini araştırmışlardır. MOS ilave edilen tüm deneme gruplarında 21. günde canlı ağırlığın ve yemden yararlanma oranının belirgin düzeyde iyileştiği, canlı ağırlık ve yemden yararlanma oranının en düşük düzeyde (0.5 kg/ton) MOS ilave edilen grupta olduğunu bildirmişlerdir.

Iji ve ark. (2001)'nin yaptıkları bir çalışmada 7 günlük 72 adet broyler civciv kullanılmıştır. Denemede rasyonlar, kontrol grubu, %1, 3 ve 5 oranında MOS içeren gruplar olacak şekilde düzenlenmiştir. MOS ilavesinin organ ağırlıkları ve yem tüketimi üzerine önemli bir etkisi olmamıştır. Ayrıca, bağırsak villuslarının %5 düzeyinde MOS ilaveli rasyon ile yemlenen grupta rakamsal olarak daha yüksek olduğu bildirilmiştir.

3.MATERYAL VE METOD

3.1. Yumurta ve Hayvan Materyali

Araştırmanın birinci aşamasında yumurta materyali olarak 40 haftalık yaştaki ROSS 308 damızlıklarından elde edilen toplam 238 adet döllü yumurtalar kullanılmıştır. Kuluçka sonrası bu döllü yumurtalardan elde edilen 160 adet günlük yaşta ve karışık cinsiyette ki civcivler ise çalışmanın ikinci aşamasında hayvan materyali olarak kullanılmıştır. Deneme deseni Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Deneme deseninin görünümü

Simbiyotik Enjeksiyonu	Rasyona Simbiyotik İlavesi	
Var	Var	40 civciv 10 tekerrür
	Yok	40 civciv 10 tekerrür
Yok	Var	40 civciv 10 tekerrür
	Yok	40 civciv 10 tekerrür

3.2.Araştırmada Kullanılan Simbiyotik Materyali

Araştırmada kullanılan simbiyotik ürün Global Nutritech firmasından temin edilmiştir. Rasyona ileveli gruplara 2 kg/ton oranında simbiyotik ilavesi yapılmıştır. Ürünün içeriğinde 88 g/kg MOS, 96 g/kg Glukan, 4×10^{12} kob/kg *Saccharomyces cerevisiae* Enjeksiyon için simbiyotik üründen 10 gram alınarak 90 gram otoklavlanmış distile su ile karıştırılarak elde edilen çözelti kullanılmıştır.

3.3.Yem Materyali

Araştırmada kullanılan yemler Kırşehir’de faaliyet gösteren ticari bir firmadan temin edilmiştir. Araştırmada kullanılan yemlerin besin madde içerikleri Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 2. Yemlerin kimyasal kompozisyonu (%).

Yem Hammaddeleri	%
Mısır	44.00
Soya Küspesi (44)	41.15
Et Kemik Unu	4.00
Soya Yağı	6.50
Dikalsiyumfosfat	2.50
L-Lisin HCL	0.70
DL-Metiyonin	0.35
Tuz	0.30
Vitamin Premiks*	0.25
Mineral Premiks#	0.25
Toplam	100
Analiz Sonuçları	
ME [kcal/kg]	3080
Ham Protein	22.39
Ham Selüloz	2.80
Ham Yağ	8.50
Kalsiyum	7.60
Yararlanılabilir Fosfat	3.80

* Vitamin A, 12.000 IU; vitamin D₃, 2.400 IU; vitamin E, 30 mg; vitamin K₃, 4 mg; vitamin B₁, 3 mg; vitamin B₂, 7 mg; vitamin B₆, 5 mg; vitamin B₁₂, 15 µg; niasin, 25 mg; # Demir, 80 mg; folik asit, 1 mg; pantotenik asit, 10 mg; biotin, 45 mg; kolin, 125000 mg; bakır, 5 mg; manganez, 80 mg; çinko, 60 mg; selenyum, 150 µg.

3.4. İn Ovo Enjeksiyon

Araştırmada 238 adet 40 haftalık ROSS 308 damızlıklardan elde edilen aynı gün yumurtlanmış, yumurtaların ortalama ağırlıkları 67.7g olarak hesaplanmıştır. Kuluçkanın 12. gününde döllülük kontrolü yapılarak tespit edilen 182 adet döllü ROSS 308 yumurtaları dölsüz yumurtalar ayıklandıktan sonra kuluçka makinesine tekrar yerleştirilmiştir. Kuluçka makinesinin sıcaklığı 37,8 °C nemi ise % 56 olacak şekilde ayarlanmıştır. Kuluçkanın 18. gününde kuluçka odasının sıcaklığı 32 °C ye getirilmiş ve kuluçka odası ve kuluçkahanedeki kullanılan aletler % 70'lik etil alkole

dezenfekte edilerek kuluçka enjeksiyona hazır hale getirilmiştir. Kuluçka makinesinden yumurtalar gruplar halinde çıkarılarak;

1. Yumurtaların küt kısımları %70'lik etil alkolle dezenfekte edilmiştir.
2. Dezenfekte edilen yumurtalar küt kısımlarından iğne kullanılarak delinmiştir.
3. Yumurtaların hava boşluklarına, hazırlanan solüsyonlar 0,2 ml besin madde enjeksiyonu 2 ml'lik 21 gauge kalınlığında enjektörle yapılmıştır.
4. Enjeksiyon tamamlandıktan sonra yumurtada açılan delik parafin kullanılarak kapatılmış ve mikroorganizma geçişine engel olunmuştur.
5. Daha sonra tüm yumurtalar çıkım ünitesine alınmıştır.

3.5. Denemenin Yürütülmesi

Araştırma, Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootehni Bölümü, Kümes Hayvanları Ünitesinin tam çevre kontrollü şartlarda yürütülmüştür. Enjeksiyonlar yapıldıktan sonra yumurtalar çıkım bölümüne alınmıştır. Kuluçkadan çıkışlar tamamlandıncaya her muamele grubuna ait civcivler 4 katlı civciv yetiştirme kafeslerine alınmıştır. Her kafese (tekerrür) 4'er adet karışık cinsiyette olmak üzere 4 muamele grubu ve 10 ar tekerrürde toplam 160 adet civciv yerleştirilmiştir. Civcivlerin yerleştirildikleri kafes boyutları 1m genişlik, 50 cm derinlik ve 40 cm yüksekliğe sahiptir. Hayvanlara içme suyu her kafeste bulunan 2 adet niplele sağlanmıştır. Yemler ise kafeslerin ön kısmına yerleştirilen yemliklerle sağlanmıştır. Araştırma ünitesi deneme başlamadan 3 gün önce ısıtılmaya başlanmış civcivler kafeslere konulduğunda oda sıcaklığı ilk hafta 32 °C, 2. hafta 30 °C, Deneme sırasında civcivler ilk hafta kafes zeminine gazete serilerek, ikinci hafta ise kafesin tel zemini üzerine yerleştirilmişlerdir. Tel zemin üzerine yerleştirilen civcivlerin dışkıları her katta bulunan tablolara döküldüğünden, iki günde bir tablolar temizlenerek kümes içerisinde koku oluşumu engellenerek kümes temizliği sağlanmıştır. Deneme alanının havalandırılması vantilatörle sağlanmıştır. Yem ve içme suyu hayvanlara *ad-libitum* olarak verilmiştir. Hayvanların canlı ağırlık artışı ve yem tüketimleri 14 günlük olarak hesaplanmıştır.

3.6. Kesim ve Örnek Alma

Denemenin 14. gününde bütün grupların yemlikleri gece saat 24:00'de kaldırılmış, ertesi gün sabah saat 8:00'de bütün hayvanlar bireysel olarak tartılarak grupların canlı ağırlıkları tespit edilmiştir. Tartımlar tamamlandıktan sonra her tekerrürden tesadüfi olarak bir dişi ve bir erkek alınmış ağırlıkları belirlenmiş ve ayaklarına hangi muamele grubunun hangi tekerrürüne ait olduğunu gösteren bantlar yapıştırılmış ve hayvanlar boğazlarından kesilmiştir. Kesilen hayvanların karın bölgeleri neşter yardımıyla kesilerek hayvanların içi açılmış, içi açılan hayvanların yemek borularından kloakın son bölümüne kadar olan kısmı çıkarılmıştır. Çıkarılan örnekten kalp, karaciğer, taşlık, proventrikulus, pankreas ve bursa fabricius çıkartılarak tartılmış ve kalan kısmın uzunluğu ve ağırlığı alınmıştır. Sindirim sisteminin duodenum, jejunum ve ileum bölgesinden histolojik analizler için 1 cm boyunda doku örnekleri alınmış dokular % 10'luk formaldehite konularak 1 gün süreyle bekletilmişlerdir.

3.7. Bağırsak Örneklerinin Alınması ve Histomorfolojisi

Denemenin 14. gününde muamele başına 4 tekerrür olacak şekilde her tekerrürden 2 hayvan toplam 20 hayvan kesilerek bağırsak kısımları ayrılmış, boş halde ağırlıkları ve uzunlukları ölçülmüştür. Ardından duodenum, jejunum ve ileumdan alınan doku örnekleri yıkandıktan sonra % 10'luk tamponlu formalinde bekletilmiş daha sonra analizlerin tamamlanması için Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Hayvan Besleme laboratuvarına götürülmüş. Burada hazırlanan parafin bloklar, 5 mikron kalınlığında kesilerek Hematoksilen X Eosin boyası ile boyanmıştır (Xu ve ark. 2003). Bu işlemlerin ardından dijital kameralı mikroskop (ZEISS Primo Star, Almanya) ile fotoğrafları çekilmiştir. Çekilen fotoğraflar bir görüntü işleme ve analiz programında (ZEN 2012 SP2) ise villus yüksekliği, genişliği ölçülmüştür.

3.8. Sekum Mikrobiyolojisi

Çalışmada sekum içeriklerinde laktik asit bakterileri (LAB), maya ve *Enterobacteriaceae* yoğunluklarının saptanmasına yönelik analizler gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla bir g'lık örnekler peptonlu su aracılığı ile 2 dakikadan az olmamak koşulu ile karıştırılıp, mikroorganizmaların mümkün olduğu ölçüde

materyalden ayrılması sağlanmıştır. Elde edilen stok materyalden logaritmik seride dilüsyonlar hazırlanarak bir saati aşmayan zaman zarfında ekim işlemi yapılmıştır. Çizelge 3' de kullanılan mikroorganizmaların için gerekli ekim ortamı, inkübasyon süresi ve inkübasyon sıcaklığına ait değerler verilmiştir.

Çizelge 3. Kullanılan mikroorganizmaların ortam istekleri.

Mikroorganizma	Ekim Ortamı (Agar)	İnkübasyon Süresi (saat)	İnkübasyon Sıcaklığı (°C)
LAB	MRS	60	25 °C
<i>Enterobacteriaceae</i>	VRB	18-20	37 °C

VRB: Violet Red Bile, LAB: Laktik Asit Bakterisi

3.9. İstatistik Analizler

Araştırmada elde edilen veriler faktöriyel deneme desenine göre çift yönlü varyans analiziyle (GLM) ile analiz edilmiş ve ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiştir. Kuluçka randımanının analizleri T testi ile yapılmıştır. İstatistiksel analizler SPSS 15.0 for Windows Evaluation version istatistik paket programında yapılmıştır.

4. BULGULAR

Kırk haftalık yaştaki damızlık yumurtalara kuluçkanın 18. Gününde 0.2 ml %10 luk simbiyotik enjeksiyonu sonunda kuluçka randımanı değerleri Çizelge 4'de verilmiştir. Kuluçka randımanları enjeksiyon yapılan grupta enjeksiyon yapılmayan göre değişiklik göstermemiştir.

Çizelge 4. Döllü etlik piliç yumurtalarına *Saccharomyces cerevisiae* ve MOS karışımı enjeksiyonun kuluçka randımanı üzerine etkileri

	Enjeksiyon var	Enjeksiyon yok	F
KR	%90.25	%90.00	0.93
(n)	(92)	(90)	

KR: kuluçka randımanı

Döllü etlik piliç yumurtalarına *Saccharomyces cerevisiae* ve MOS enjeksiyonu ve devamında rasyona ilavesinin etlik piliçlerdeki performans değerleri üzerine etkileri Çizelge 5’ de verilmiştir. Yapılan çalışma sonunda sadece rasyona simbiyotik ilavesinin (NI) etlik piliçlerdeki performansı iyileştirdiği fakat in ovo simbiyotik enjeksiyonu yapılan gruplardan (II, IN) elde edilen performans değerleri ise sadece yeme simbiyotik ilave edilen gruptan (NI) farksız bulunmuştur.

Çizelge 5. Döllü etlik piliç yumurtalarına *Saccharomyces cerevisiae* ve MOS enjeksiyonu ve devamında rasyona ilavesinin etlik piliçlerdeki performans değerleri üzerine etkileri;

İn ovo	Var		Yok		P Value			
simbiyotik								
Yeme	Var	Yok	Var	Yok	SEM	İnovo	Yem	İn*yem
simbiyotik								
Gruplar	II	IN	NI	NN				
CAA (g)	322.76ab	333.07ab	345.20a	306.45b	5.35	0.82	0.14	0.02
YT (g)	472.20	489.39	514.03	474.88	14.46	0.67	0.73	0.39
YYO	1.46	1.47	1.49	1.54	0.03	0.53	0.69	0.76

a-b, Aynı satırda farklı harfler taşıyan ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır

(P<0.05); OSH: Ortalamanın standart hatası; CAA: Canlı ağırlık artışı; YT: Yem tüketimi; YYO: Yemden yararlanma oranı.

Döllü etlik piliç yumurtalarına simbiyotik olarak *Saccharomyces cerevisiae* ve MOS karışımı enjeksiyonu ve devamında rasyona ilavesinin etlik piliçlerdeki iç organ ağırlıkları üzerine etkileri Çizelge 6’ te verilmiştir. Çalışma sonunda sadece taşlık değerinin hem in ovo hem de rasyona simbiyotik ilave edilen grupta hiçbir muamele yapılmaya gruba göre iyileştiği belirlenmiştir.

Çizelge 6. Döllü etlik piliç yumurtalarına *Saccharomyces cerevisiae* ve MOS enjeksiyonu ve devamında rasyona ilavesinin etlik piliçlerdeki iç organ ağırlıkları üzerine etkileri

İn ovo simbiyotik	Var		Yok		SEM	P Value		
	Var	Yok	Var	Yok		İn ovo	Yem	İn * yem
Yeme simbiyotik	Var	Yok	Var	Yok	SEM	İn ovo	Yem	İn * yem
Gruplar	II	IN	NI	NN				
Kalp	0.74	0.69	0.77	0.71	0.013	0.41	0.03	0.71
Karaciğer	3.56	3.45	3.48	3.50	0.051	0.86	0.71	0.58
Taşlık	5.22a	4.88ab	4.86ab	4.57b	0.090	0.06	0.08	0.90
SSU(cm)	34.07	35.01	33.83	34.13	0.586	0.66	0.62	0.80
Pankreas	0.54	0.46	0.49	0.52	0.015	0.83	0.34	0.09
Bursa fabricious	0.25	0.24	0.21	0.23	0.009	0.14	0.58	0.50
Proventrikulus	0.85	0.86	0.81	0.82	0.022	0.37	0.91	0.98

a-b, Aynı satırda farklı harfler taşıyan ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır (P<0.05). 1) g/100g CA, 2) cm/100 g CA, 3) µ; OSH: Ortalamanın standart hatası; SSU: Sindirim sistemi uzunluğu;

Döllü etlik piliç yumurtalarına simbiyotik olarak *Saccharomyces cerevisiae* ve MOS karışımı enjeksiyonu ve devamında rasyona ilavesinin etlik piliçlerdeki bağırsak histolojik parametreler üzerine etkileri Çizelge 7’te verilmiştir. Yapılan çalışma sonunda duodenumda uygulamaların villi parametreleri üzerine herhangi bir olumlu yada olumsuz etkisinin olmadığını göstermiştir. Jejunumda ise hem simbiyotik enjeksiyonu hem de rasyona simbiyotik ilavesi yapılan grupta villi boyu ve villi kalınlığının diğer gruplara göre istatistiki olarak arttığını, bu artış üzerinde hem in ovo beslemenin etkisinin hem de rasyona simbiyotik ilavesinin çok önemli etkisinin olduğunu fakat in ovo enjeksiyon ile rasyona simbiyotik ilavesi interaksiyon etkisinin önemsiz olduğunu, villi boyu ve kalınlığı oranını etkilemediği belirlenmiştir. İleumda ise villi boyunun hem enjeksiyon hem de rasyona simbiyotik ilave edilen grup ile birlikte sadece yeme simbiyotik ilave edilen gruplarda (II, NI) diğer gruplara göre istatistiki olarak artış belirlenmiştir. Bu artış üzerine sadece yemin etkisinin çok önemli olduğu fakat enjeksiyon ve interaksiyon etkisinin belirlenmiştir. Villi boyu ve villi kalınlığı arasından oran ise ileumda hem enjeksiyon

hemde rasyona simbiyotik ilave edilen grubun (II) değeri hiçbir muamele yapılmayan gruba (NN) göre istatistiki olarak artmıştır, diğer gruplar arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur. Villi boyu ve villi kalınlığı arasından oran bakımından II grubunda belirlenen farklılık üzerine sadece yeme simbiyotik ilavesinin önemli olduğunu, enjeksiyon ve interaksiyon etkisinin önemsiz olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 7. Döllü etlik piliç yumurtalarına *Saccharomyces cerevisiae* ve MOS enjeksiyonu ve devamında rasyona ilavesinin etlik piliçlerdeki bağırsak histolojik parametreler üzerine etkileri.

İn ovo	Var		Yok		P Value			
simbiyotik	Var		Yok		SEM	İn ovo	Yem	İn * yem
Gruplar	II	IN	NI	NN				
Duodenum(μ)								
Vb	761.10	789.27	756.95	749.28	9.23	0.26	0.60	0.36
Vk	87.62	94.23	90.90	93.70	1.82	0.72	0.22	0.62
Vb/Vk	9.05	8.70	8.61	8.33	0.21	0.36	0.48	0.94
Jejunum (μ)								
Vb	487.32a	424.21b	430.22b	372.16c	7.53	0.001	0.001	0.80
Vk	115.66a	90.84c	101.89b	85.07c	2.41	0.011	0.001	0.29
Vb/Vk	4.21	4.67	4.22	4.37	0.09	0.09	0.84	0.44
İleum (μ)								
Vb	421.25a	351.53b	391.59a	344.93b	6.60	0.10	0.001	0.29
Vk	93.42	89.63	92.09	91.03	2.21	0.90	0.51	0.87
Vb/Vk	4.51a	3.95ab	4.25ab	3.79b	0.12	0.38	0.02	0.89

a-b, Aynı satırda farklı harfler taşıyan ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır (P<0.05). OSH: Ortalamanın standart hatası; Vb: villi boyu; Vk: villi kalınlığı

Çalışma sonunda hayvanların sekumlarından alınan örneklerde yapılan LAB ve Enterobacteriaceae sayıları Çizelge 8' da verilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre in ovo enjeksiyon yapılan ve çıkımı takiben rasyona simbiyotik ilavesi yapılan gruptaki

hayvanların sekumlarında LAB sayısının in ovo enjeksiyon yapılmayan gruplara göre arttırdığı tespit edilmiştir. Ayrıca Sekum içeriklerindeki *Enterobacteriaceae* sayımında ise in ovo enjeksiyon yapılan grupların *Enterobacteriaceae* sayıları da hem in ovo enjeksiyon hemde rasyona simbiyotik ilavesi yapılmayan gruplara göre istatistiki olarak daha düşük olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 8. Döllü etlik piliç yumurtalarına *Saccharomyces cerevisiae* ve MOS enjeksiyonu ve devamında rasyona ilavesinin etlik piliçlerdeki bağırsak mikrobiyotası üzerine etkileri;

İn ovo simbiyotik	Var		Yok		OSH	P Value		
	Var	Yok	Var	Yok		İn ovo	Yem	İn * yem
Gruplar	II	IN	NI	NN				
Enterobacteriaceae	3.64a	3.72a	3.87ab	4.08b	0.06	0.006	0.060	0.267
LAB	2.37b	2.28ab	1.94a	1.86a	0.03	0.001	0.003	0.993

a-b, Aynı satırda farklı harfler taşıyan ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır (P<0.05). OSH: Ortalamanın standart hatası.

5. TARTIŞMA

Mikroorganizmalar etlik piliçlerin bağırsak lümeni, mukosal yüzey alanı ve kör bağırsaklarında yoğun olarak bulunmaktadır. Bu bağırsak mikroorganizmalarının yönetimi, antibiyotiksiz modern etlik piliç üretim sistemlerinde etlik piliçlerin sağlığı ve beslenmesi açısından hayati önem taşımaktadır (Çalık ve ark. 2016). Bununla birlikte, kuluçkanın son döneminde çeşitli besin maddelerinin enjeksiyonu ile civcivlerin sindirim sisteminde arzu edilen mikroorganizmaların kolonizasyonunun civciv henüz yumurta içindeyken sağlanmış olması etlik piliçlerin gelecekteki performansını ve bağırsak sağlığını önemli derecede etkilemektedir (Higgings ve ark. 2008; Flint ve Garner, 2009). Büyüme uyarıcı antibiyotiklerin kullanımının yasaklanmasının ardından probiyotikler, prebiyotikler yada simbiyotiklerin etlik piliçler rasyonlarında kullanımı yaygınlaşmıştır. Bu yüksek lisans tezinde döllü etlik piliç yumurtalarına simbiyotik enjeksiyonu ve çıkımı takiben civcivlerin rasyonuna simbiyotik ilavesinin etlik piliçlerdeki büyüme performansı, iç organ gelişimi, bağırsak histomorfolojisi ve mikrobiyoloji üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Çalışma sonucunda, döllü etlik piliç yumurtalarına simbiyotik enjeksiyonun kuluçka randımanı üzerine herhangi bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Bu bulgular, simbiyotik enjeksiyonu (Çalık ve ark. 2016), MOS enjeksiyonu (Cheled-Shoval ve ark. 2011) ve prebiyotik enjeksiyonu (de Oliveira ve ark. 2014; Madej ve ark. 2015; Pruszyńska-Oszmalek ve ark. 2015) sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Yapılan çalışmalarda yumurta içi besin maddesi enjeksiyonunun kontrol gruplarına göre deneme koşullarında kuluçka randımanı ve çıkım ağırlığı üzerine bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir.

Yapılan çalışmanın sonuçlarına göre 14 günlük yaştaki broyler civcivlerinin rasyonlarına simbiyotik ilavesinin canlı ağırlık artışını hem in ovo enjeksiyon hemde rasyona simbiyotik ilavesi yapılmayan gruba göre istatistiki olarak artırdığını göstermektedir ($P < 0.05$). İn ovo enjeksiyon yapılan gruplardan elde edilen büyüme değerleri hem in ovo enjeksiyon hemde rasyona simbiyotik ilavesi yapılmayan gruba göre artış göstermesine karşın istatistiki olarak önemli bulunmamıştır ($P > 0.05$).

Nitekim Çalık ve ark. (2016) simbiyotik enjeksiyonu ve devamında rasyona simbiyotik ilavesinin etlik piliçlerde etkilerini inceledikleri çalışmada performansın

üzerine olumlu etkileri olduğunu bildirmişlerdir. Özellikle, amniyotik kesesi içine simbiyotik enjeksiyonun 0-42 ve 22-42 günler arasındaki yemden yararlanma oranı üzerine pozitif etkisi olduğunu bildirmişlerdir. Büyüme performansı üzerine amniyotik kesesi içine ve rasyona simbiyotik ilavesi interaksiyonun da bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Aynı şekilde Cheled-Shoval ve ark. (2011) da yumurta içine MOS enjeksiyonu sonucunda etlik piliçlerde performansı iyileştirdiği sonucunu bildirmişlerdir. Elde edilen veriler yapılan bu iki çalışma ile benzerlik göstermektedir. Önceki yapılan çalışmalarda, sindirim sisteminin erken dönemlerde gelişimi etlik piliçlerin gelecekteki performansını iyileştirdiği bildirilmektedir (Tako ve ark. 2004; Coşkun, 2012; Çalık ve ark. 2016). Kanatlı rasyonlarına MOS ve *Saccharomyces cerevisiae* (simbiyotik) ilavesinin etlik piliçlerde (Santin ve ark.2001; Owens ve ark. 2003; Bayırbağ,2007) ve hindilerde (Bradley ve ark. 1994; Ferket ve ark.2002) performansı olumlu yönde iyileştirdiğini bildiren çalışmalar bizim bulgularımızla benzerlik göstermektedir. Bununla birlikte rasyona simbiyotik ilavesinin performans üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığını bildiren çalışmalarda (Bozkurt ve ark. 2004; Mountzouris ve ark.. 2007; Evrensel, 2009) bulunmaktadır. Gerek in ovo enjeksiyonuyla gerekse de rasyona probiyotik, prebiyotik veya simbiyotik ilavesinin hayvanların performansı üzerindeki olumlu etkilerinin bağırsak mikroflorasında (yararlı mikroorganizmalar lehine) ve morfolojisinde (villus boyu, kripta derinliği) oluşturduğu yararlı etkilerinden kaynaklandığı düşünülebilir. Sadece probiyotik, prebiyotik veya simbiyotik enjeksiyonun yanında diğer besin maddesi solüsyonlarının da etkili olduğu yapılan araştırmalarda gözlemlenmiş, in ovo enjeksiyonla NaCl, albumin (Foye ve ark. 2003), HMB (Tako ve ark. 2004), sukroz, maltoz, ve dextrin (Uni ve Ferket, 2004, Uni ve ark. 2005), arginin (Foye ve ark. 2006a, b), vitamin (Bhanja ve Mandal, 2005; dos Santos ve ark. 2010), çinko metiyonin (Tako ve ark. 2005), karbonhidrat (Smirnov ve ark. 2006; Zhai ve ark. 2011), amino asit (Kadam ve ark. 2008; Bakayaraj ve ark. 2012; Al – Daraji ve ark. 2011) ilavelerinin kanatlılarda performansı arttırdığı da bildirilmiştir.

Döllü etlik piliç yumurtalarına simbiyotik olarak *Saccharomyces cerevisiae* ve MOS karışımı enjeksiyonu ve devamında rasyona ilavesinin etlik piliçlerdeki iç organ ağırlıkları üzerine etkileri sonucunda sadece taşlık değerinin hem in ovo hem de rasyona simbiyotik ilave edilen grupta hiçbir muamele yapılmaya gruba göre

iyileştiği belirlenmiştir. Diğer organlar üzerine enjeksiyon ve devamında rasyona ilavesinin herhangi bir etkisi olmadığı belirlenmiştir. Etlik piliçlerde in ovo simbiyotik enjeksiyonun iç organ ağırlıkları üzerine etkisi üzerine herhangi bir çalışma olmamakla birlikte, bulgularımız rasyona simbiyotik ilavesinin iç organ ağırlıkları üzerine bir etkisinin olmadığını bildiren çalışmalar (Leblebicier, 2015; Yalçınkaya ve ark. 2012; Attia ve ark. 2014) ile benzerlik göstermektedir.

Yapılan çalışma sonunda duodenumda uygulamaların villi parametreleri üzerine herhangi bir olumlu ya da olumsuz etkisinin olmadığını göstermiştir. Jejunumda ise hem simbiyotik enjeksiyonu hem de rasyona simbiyotik ilavesi yapılan grupta villi boyu ve kalınlığının diğer gruplara göre istatistiki olarak arttığını, bu artış üzerinde hem in ovo beslemenin etkisi hem de rasyona simbiyotik ilavesinin çok önemli etkisinin olduğunu fakat in ovo enjeksiyon ile rasyona simbiyotik ilavesi interaksiyon etkisinin önemsiz olduğunu, villi boyu ve kalınlığı oranını etkilemediği belirlenmiştir. İleumda ise villi boyunun hem enjeksiyon hem de rasyona simbiyotik ilave edilen grup ile birlikte sadece yeme simbiyotik ilave edilen gruplarda (II, NI) diğer gruplara göre istatistiki olarak artış belirlenmiştir. Bu artış üzerine sadece yemin etkisinin çok önemli olduğu fakat enjeksiyon ve interaksiyon etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Villi boyu ve villi kalınlığı arasından oran ise ileumda hem enjeksiyon hemde rasyona simbiyotik ilave edilen grubun (II) değeri hiçbir muamele yapılmayan gruba (NN) göre istatistiki olarak artmıştır, diğer gruplar arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur. Villi boyu ve villi kalınlığı arasından oran bakımından II grubunda belirlenen farklılık üzerine sadece yeme simbiyotik ilavesinin önemli olduğunu, enjeksiyon ve interaksiyon etkisinin önemsiz olduğu belirlenmiştir. Çalık ve ark. (2016) yaptıkları çalışmada simbiyotik enjeksiyonu ve devamında rasyona ilavesinin etlik piliçlerin jejunum ve ileumlarındaki villus boyu, cript derinliği ve villus boyu ve cript derinliği oranını simbiyotik ilavesi, yapılmayan gruplara göre istatistiki olarak önemli derecede ($P<0.05$) etkilediğini bildirmişlerdir. Aynı şekilde Cheled-Shoval ve ark. (2011) in ovo MOS enjeksiyonu sonucunda kuluçka sonrası villus alanı, kript derinliği, goblet hücreleri sayısının MOS enjeksiyonu yapılan gruplarda kontrol ve tuz enjeksiyonu yapılan gruba göre daha yüksek çıktığını bildirmişlerdir. Bu bulgular bizim çalışmamız sonucunda elde edilen

bulgular ile benzerlik göstermektedir. Rasyona probiyotik, prebiyotik, simbiyotik ve asit ilavesinin etlik piliçlerde performans, bağırsak morfolojisi ve mikrobiyolojisi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada, villus boyu, kript derinliği ve VB/KD oranlarında en iyi değerlerin simbiyotik ilavesi yapılan grublarda olduğunu bildirmişlerdir (Al-Sultan ve ark. 2016). Modern etlik piliç üretim sistemlerinde, bağırsak yapısı ve sağlığındaki olumlu yada olumsuz değişimler hayvanların performansını ve sağlığını direkt etkilemektedir (Çalık ve ark. 2016). Sindirim sistemi morfoloji üzerindeki iyileşmeler (villus boyu, villus kalınlığı, kript derinliğindeki artışlar) absorpsiyon yüzey alanını artırmakta ve böylece besin maddelerinden yararlanmayı iyileştirerek hayvanların performanslarını olumlu yönde etkilemektedir.

Probiyotik, prebiyotik veya simbiyotikler bağırsak lumenindeki villilere patojen bakterilerden daha erken ulaşarak bu patojenlerin sindirim kanalında tutunmalarını önlemektedir. Diğer bir deyişle, bu yem katkı maddeleri mikroorganizmalar reseptörlere bağlanmada patojen mikroorganizmalar ile yarışmaktadırlar. Aynı mekanizma bağırsak lümeninde bulunan besinler için de geçerlidir. Elverişli besinler yararlı mikroorganizmalarca tüketilir ve patojen bakterilerin yaşaması için besin maddesi kalmaz (Bayırbağ, 2007). Bağırsak morfolojisinde olduğu gibi bağırsak mikroflorası ve mikrobiyal aktivitesi de etlik piliçlerin performansını ve sağlığını önemli derecede etkilemektedir (Çalık ve Ergün, 2015). Çalışma sonunda hayvanların sekumlarından alınan örneklerde yapılan LAB ve Enterobacteriaceae sayıları sonuçlara göre in ovo enjeksiyon yapılan ve çıkımı takiben rasyona simbiyotik ilavesi yapılan gruptaki hayvanların sekumlarında LAB sayısının in ovo enjeksiyon yapılmayan gruplara göre arttırdığı tespit edilmiştir. Ayrıca sekum içeriklerindeki *Enterobacteriaceae* sayımında ise in ovo enjeksiyon yapılan grupların *Enterobacteriaceae* sayıları da hem in ovo enjeksiyon hemde rasyona simbiyotik ilavesi yapılmayan gruplara göre istatistiki olarak daha düşük olduğu belirlenmiştir. Elde edilen veriler in ovo simbiyotik enjeksiyonu yapılan çalışmalar (Çalık ve ark. 2016; Cheled-Soval ve ark. 2011) ile benzerlik göstermektedir. Aynı şekilde rasyona simbiyotik ilavesi yapılan çalışmalar da (Şamlı ve ark. 2007; Awad ve ark. 2008; Rebole ve ark. 2010; Çalık ve ark. 2016; Mookiah ve ark. 2014) sekum mikroflorasında bulunan laktik asit bakteri popülasyonunu

artırdığı *Enterobacteriaceae* ve *E. Coli* popülasyonlarını ise azalttığını bildirmişlerdir. Probiyotik, prebiyotik veya simbiyotikler bağırsak lumenindeki villilere patojen bakterilerden daha erken ulaşarak bu patojenlerin sindirim kanalında tutunmalarını önlemektedir. Diğer bir deyişle, bu yem katkı maddeleri mikroorganizmalar reseptörlere bağlanmada patojen mikroorganizmalar ile yarışmaktadırlar. Aynı mekanizma bağırsak lümeninde bulunan besinler için de geçerlidir. Elverişli besinler yararlı mikroorganizmalarca tüketilir ve patojen bakterilerin çoğalması engellenmiş olmaktadır (Bayırbağ, 2007). Çalışma sonucunda sekumda yararlı mikroorganizmaların istediğimiz gibi çıkması simbiyotiklerin rekabetçi dışlama özelliklerinden kaynaklandığının bir göstergesi olabilir.

6. SONUÇ

Mevcut çalışma kapsamında döllü etlik piliç yumurtalarına simbiyotik enjeksiyonu ve devamında rasyona ilavesinin etlik piliçlerdeki performans, bağırsak mikrobiyotası ve ince bağırsak histomorfolojisi üzerine etkileri araştırılmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen bulgular bugüne kadar konuyla ilgili yürütülen oldukça kısıtlı çalışmaların bulgularıyla benzerlik veya farklılıkları dikkate alınarak tartışılmıştır. Çalışma değerlerine ait sonuç ve öneriler aşağıda sıralanmıştır.

1. Döllü etlik piliç yumurtalarına *Saccharomyces cerevisiae* ve mannan oligosakkarit içeren simbiyotik enjeksiyonun kuluçka randımanı üzerine olumlu ya da olumsuz bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir.
2. 14 günlük yaştaki broyler civcivlerinin rasyonlarına simbiyotik ilavesinin canlı ağırlık artışını hem in ovo enjeksiyon hemde rasyona simbiyotik ilavesi yapılmayan gruba göre istatistiki olarak arttırdığı belirlenmiştir. En yüksek canlı ağırlık artışı enjeksiyon yapılmayan ama rasyonda simbiyotik içeren grupta elde edilmiştir.
3. Simbiyotik enjeksiyonu ve rasyona ilavesi ile yem tüketimi ve yemden yararlanma oranları bakımından gruplar arasında bir farklılık olmadığı belirlenmiştir.
4. Simbiyotik enjeksiyonu ve devamında rasyona ilavesinin iç organ ağırlıkları üzerine etkileri sonucunda sadece taşlık değerinin hiçbir muamele yapılmayan gruba göre iyileştiği belirlenmiştir. Diğer organ ağırlıkları bakımından gruplar arasında farklılık bulunmamıştır.
5. Çalışma sonuçlarına göre duodenum villi yüksekliği, villi kalınlığı ve villi yüksekliği/villi kalınlığı oranı etkilenmediği, jejunum ve ileumda ise villi yüksekliği ve villi kalınlığı ile villi yüksekliği/villi kalınlığı oranı hiç simbiyotik verilmeyen gruba göre daha yüksek değerler elde edilmiştir.
6. Çalışma sonunda hayvanların sekumlarından alınan örneklerde yapılan LAB ve Enterobacteriaceae sayım sonuçlarına göre in ovo enjeksiyon yapılan ve çıkımı takiben rasyona simbiyotik ilavesi yapılan gruptaki hayvanların sekumlarında LAB sayısının in ovo enjeksiyon yapılmayan gruplara göre arttırdığı tespit edilmiştir.

7. Sekum içeriklerindeki *Enterobacteriaceae* sayımında ise in ovo enjeksiyon yapılan grupların *Enterobacteriaceae* sayıları da hem in ovo enjeksiyon hemde rasyona simbiyotik ilavesi yapılmayan gruplara göre istatistiki olarak daha düşük olduğu belirlenmiştir.

Sonuç olarak; in ovo simbiyotik enjeksiyonu ve devamında rasyona ilavesinin bağırsak histomorfolojisini iyileştirdiği ve aynı zamanda bağırsak mikroflorasında bulunan yararlı mikroorganizma sayısını artırarak, daha sağlıklı ve iyi bir büyüme performansı imkânı sunduğu belirlenmiştir. Etlik piliçlerde hem çıkım öncesi hemde çıkım sonrası simbiyotik ilavesinin, sadece rasyona simbiyotik ilavesiyle yapılan çalışmalara göre daha etkili olduğu söylenebilir. Probiyotik, prebiyotik yada simbiyotik gibi yem katkı maddeleri ile yapılacak kanatlı hayvan besleme çalışmalarında, bu katkı maddelerinin sadece in ovo enjeksiyon yada sadece rasyona ilavesi yerine, in ovo + rasyona ilavesiyle daha iyi sonuçlar vereceği dikkate alınarak yapılmalıdır. Bununla birlikte in ovo besleme çalışmalarında farklı simbiyotik ürünlerin etlik piliçlerde ve farklı kanatlı türlerinde etkilerini belirlemek için farklı çalışmaların yapılmasına ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

- Al-Daraji, H.J.; Al-Mashadani, A.A.; Al-Hayani, W.K.; Al-Hassani A.S. and Mirza H.A. *Influence of In Ovo Injection of L-Arginine on Productive and Physiological Performance of Quail*, Research Opinions in Animal & Veterinary Sciences, **2011**, 1 (7): 463-46.
- Al-Sultan.; Saad, I. *Comparative Effects of Using Prebiotic, Probiotic, Synbiotic and Acidifier on Growth Performance, Intestinal Microbiology and Histomorphology of Broiler Chicks*, Japanese Journal of Veterinary Research Supplement, **2016**, 187-195.
- Apajalahti, J.; Kettunen, A.; Graham, H. *Characteristics of the Gastrointestinal Microbialcommunities with Special Reference to Chicken*, World's Poultry Science Journal, **2004**, 60: 223-232.
- Attia, Y.; Abd Al-Hamid, A.; İbrahim, M.; Al-Hatrhi, M.; Bovera, F.; Elnaggar, A. *Productive Performance, Biochemical and Hematological Traits of Broiler Chickens Supplemented with Propolis, Bee Pollen, and Mannan Oligosaccharides Continuously or Intermittently*, Livestock Science, **2014**, 164: 87-95.
- Awad, W.; Ghareeb, K.; Böhm, J. *Intestinal Structure and Function of Broiler Chickens on Diets Supplemented with a Synbiotic Containing Enterococcus Faecium and Oligosaccharides*, International Journal of Molecular Sciences, **2008**, (9), 2205-2216.
- Bakayaraj, S.; Bhanja, S.K.; Majumdar, S.; Dash, B. *Modulation of Post-Hatch Growth and Immunity Through In Ovo Supplemented Nutrients in Broiler Chickens*, Journal of the Science of Food and Agriculture, **2012**, 92(2): 313-320.
- Bar-Shira, and Friedman, A. *Effects of Nutrition on Development of Immune Competence in Chicken's Gut-Associated Lymphoid System*, Proceedings of The 15th European Symposium on Poultry Nutrition, Balatonfüred, World's Poultry Science Association, Hungary, 2005.
- Bayırbağ, D.T. *Broyler Rasyonlarında Maya Kültürü (Saccharomyces cerevisiae) ve Prebiyotik (MOS) Kullanılmasının Besi Performansı ve Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkisi*, Doktora Tezi, T.C. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2007.

- Bhanja, S.K.; Mandal, A.B. *Effect of In Ovo Injection of Critical Amino Acids on Pre- And Post-Hatch Growth, Immunocompetence and Development of Digestive Organs in Broiler Chickens*. Asian-Australasian Journal of Animal Science., **2005**, 18 (4), 524-531.
- Bilal, T.; Keser, O. *Kitosan Oligosakkaritin Hayvan Beslemede Kullanımı, Bağışıklık Sistemi ve Performans Üzerine Etkisi (Derleme)*, Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, **2009**, 49 (2): 137-147.
- Bozkurt, M.; Çatlı, U.A.; Küçükylmaz, K.; Mre, N.; Çınar, M. *Yeme Prebiyotik, Organik Asit ve Probiyotigin Tek Basına veya Birbiri İle Kombine Edilerek Katılmasının Etlik Piliçlerde Performans ve Bazı Kesim Özellikleri Üzerine Etkileri*, III. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 7-10 Eylül, Adana, **2004**, 334-339.
- Bradley, G.L.; Savage, T.F.; Timm, K.I. *The Effects of Supplementing Diets with Saccharomyces Cerevisiae Var. Boulardii on Male, Poult Performance and Ileal Morphology*, Poultry Science, **1994** 73: 1766-1770.
- Calik, A. and Ergun, A. *Effect of Lactulose Supplementation on Growth Performance, Intestinal Histomorphology, Cecal Microbial Population, and Short-Chain Fatty Acid Composition of Broiler Chickens*, Poultry Science, **2015**, 94:2173–2182.
- Calik, A.; Ceylan, A.; Ekim, B.; Adabi, S. G.; Dilber, F.; Bayraktaroglu, A. G.; Tekinay, T.; Ozen, D.; Sacakli, P. *The Effect of Intra-Amniotic and Posthatch Dietary Synbiotic Administration on the Performance, Intestinal Histomorphology, Cecal Microbial Population and Short-Chain Fatty Acid Composition of Broiler Chickens*, Poultry Science, Doi, **2016**, 10.3382/ps/pew218.
- Cheled-Shoval, S. L.; Amit-Romach, E.; Barbakov, M. & Uni, Z. *The Effect of In Ovo Administration of Mannan Oligosaccharide on Small Intestine Development During The Pre-And Posthatch Periods in Chickens*, Poultry Science, **2011**, 90(10), 2301-2310.
- Choct, M. *Alternatives to In-Feed Antibiotics in Monogastric Animal Industry*, ASA Technical Bulletin, **2001**, 30:1-6.
- Coşkun, İ. *Peynir Altı Suyu Tozu ve Enterococcus Faecium Bakterisinin Kuluçkalık Yumurtalara Enjeksiyon'unun Etlik Piliçlerin Performans, İleum Histomorfolojisi ve*

Bağırsak Mikrobiyotasına Etkileri, Doktora Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2012.

Çetin, N.; Güçlü, B.K.; Çetin, E. *The Effects of Probiotic and Mannan-oligosaccharide on Some Haematological and Immunological Parameters*, Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences, **2005**, 52:263-267.

De Oliveira, J. E.; Van Der, E.; Hoeven-Hangoor, I. B.; Van Der Linde, R. C.; Montijn, J. M.; Van der, Vossen. *In ovo Inoculation of Chicken Embryos with Probiotic Bacteria and its Effect on Posthatch Salmonella Susceptibility*, Poultry Science, **2014**, 93:818–829.

Demigne, C.; Jacobs, H.; Moundras, C.; Davicco, M.; Horcajada, M.; Bernaliera, C.V. *Comparison of Native or Reformulated Chicory Fructans or Nonpurified Chicory, on Rat Cecal Fermentation and Mineral Metabolism*, European Journal of Nutrition, **2008**, 47:366-374.

Denli, M.; Okan, F. *Etlik Piliç Yemlerine Saccharomyces cerevisiae Katkısının Kronik Dozlardaki T-2 Toksininin Olumsuz Etkilerini Gidermedeki Rolü ve Besi Performansına Etkileri*, Hayvansal Üretim Dergisi, **2002** 43(2).

Dethlefsen, L.; Cfall-ngai, M.; Relman, D. *An Ecological and Evolutionary Perspective on Human–Microbe Mutualism and Disease*, Nature, **2007**, 449: 811–818.

Donovan, D.C.; Franklin, S.T.; Chase, C.C. and Hippen, A.R. *Growth and Health of Holstein Calves Fed Milk Replacers Supplemented with Antibiotics or Enteroguard*, Journal of Dairy Science, **2002**, 85:947-950.

Dos Santos, T.T.; Corzo, A.; Kidd, M.T.; McDaniel, C.D.; Araújo, L.F., *Influence of In Ovo Inoculation with Various Nutrients and Egg Size on Broiler Performance*, The Journal of Applied Poultry Research, **2010**, 19(1): 1-12.

Erdogan, Z. *The Use of Antibiotics and Probiotics in Broiler Diets*, Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, **1999**, 39: 37-69.

Eren, M.; Deniz, G.; Biricik, H.; Gezen, S.S.; Türkmen, I.I.; Yavuz, H.M. *Broiler Yemlerine Zinbacitracin, Probiyotik ve Mannan Oligosakkarit Katkısının Besi Performansı Üzerine Etkileri*, Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, **1999**, 18: 73-84.

- Ergün, A.; Tuncer, Ş.D.; Çolpan, İ.; Yalçın, S.; Yıldız, G.; Küçükersan, K.; Küçükersan, S.; Şehu, A. *Yem Katkı Maddeleri, Yemler, Yem Hijyeni ve Teknolojisi*, Pozitif Matbaacılık, Ankara, 2004.
- Evrensel, M. *Broyler Rasyonlarında Organik Asit ve Prebiyotik Kullanılmasının Besi Performansı ve Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkisi*, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2009.
- Ferret, P.; Parks, C.; Grimes, J. *Benefits of Dietary Antibiotic and Mannanoligosaccharide Supplementation for Poultry*, Multi State Poultry Meeting May, **2002**, 14-15.
- Ferret, P.R. *Alternatives to Antibiotics in Poultry Production: Responses, Practical Experience and Recommendations. Nutritional Biotechnology in The Feed and Food Industries*, Proceedings of Alltech's 20th Annual Symposium, Kentucky, USA, **2004**, 56-67.
- Ferret, P.R. and Abel, G.G. *Factors That Affect Feed Intake of Meat Birds: a Review*, Int. J. Poultry Science 5.10, **2006**, 905-911.
- Flint, J. F. And Garner, M.R. *Feeding Beneficial Bacteria: a Natural Solution for Increasing Efficiency and Decreasing Pathogens in Animal Agriculture*, J. Appl. Poult. Res, **2009**, 8:367-378.
- Foye, O.T.; Uni, Z.; Ferret, P.R. *Effect of In Ovo Feding Egg White Protein, B-Hydroxy-B-Methylbutyrate, and Carbohydrates on Glycogen Status and Neonatal Growth of Turkeys*, Poultry Science, **2006**, 85:1185-1192.
- Foye, OT.; Uni, Z.; Ferret, P.R. *The Effects of in Ovo Feeding of Protein and Beta-Methylbeta- Hydroxybutyrate (HMB) on Early Growth and Glycogen Status of Turkey Poults*, Poultry Science, 82 th Annual Meeting Abst. 76, Supl 1, p: 11, 2003.
- Geyra, A.; Uni, Z. And Sklan, D. *Enterocyte Dynamics and Mucosal Development in the Osthatch Chick*, Poultry Science, **2001**, 80: 776-782.
- Gibson, G.R.; Probert, H.M.; Van Loo, J.; Rastall, R.; Roberfroid, M. *Dietary Modulation of The Human Clonic Microbiota: Updating The Concept of Prebiotics*. Nutr Res Rev, **2004**, 17 (2): 259-275.

- Gibson, G.R.; Roberfroid, M.B. *Dietary Modulation of The Human Colonic Microbiota: Introducing The Concept of Prebiotics*. J. Clin. Nutr., **1995**, 125: 1404-1412.
- Higgins, S.E.; Higgins, J.P.; Wolfenden, A.D.; Henderson, S.N.; Torres-Rodriguez, A.; Tellez, G. and Hargis, B. *Evaluation of a Lactobacillus-Based Probiotic Culture for the Reduction of Salmonella Enteritidis in Neonatal Broiler Chicks*, Poultry Science, **2008**, 87:27–31.
- Iji, P.A.; Saki, A.; Tivey, D.R. *Intestinal Structure and Function of Broiler Chickens on Diet Supplemented with a Mannan Oligosaccharide*, Journal of Agricultural and Food Chemistry, **2001**, 81: 1186-1192.
- Jenny, B.F.; Vandijk, H.J. and Collins, J.A. *Performance and Fecal Flora of Calves Fed a Bacillus Subtilis Concentrate*, Journal of Dairy Science, **1991**, 74:1968-1973.
- Kadam, M.M.; Bhanja, S.K.; Mandal, A.B.; Thakur, R.; Vasani, P.; Bhattacharyya, A.; Tyagi, J.S. *Effect of In Ovo Threonine Supplementation on Early Growth, Immunological Responses and Digestive Enzyme Activities in Broiler Chickens*, British Poultry Science, **2008**, 49: 736- 741
- Kannan, M.; Karunakaran, R.; Balakrishnan, V.; Prabhakar, T.G. *Influence of Prebiotics Supplementation on Lipid Profile of Broilers*, Journal of Poultry Science, **2005**, 4 (12): 994-997.
- Karaoglu, M. And Durdag, H. *The Influence of Dietary Probiotic (Saccharomyces cerevisiae) Supplementation and Different Slaughter Age on the Performance, Slaughter and Carcass Properties of Broilers*, International Journal of Poultry Science, **2005**: 309-316.
- Kaufhold, J.; Hammon, H.M. And Blum, J.W. *Fructo-Oligosaccharide Supplementation: Effects on Metabolic, Endocrine and Hematological Traits in Veal Calves*. Journal of Veterinary Medicine Series A, **2000**, 47:17-29.
- Kırkpınar, F.; Erkek, R. *Yem Katkı Maddeleri Kullanımı, Gelişmeler, Sorunlar*, International Animal Nutrition Congress, 4-6 Eylül Isparta, **2000**, 286-293.
- Kim K. S.; Yun H. S. *Production of Soluble β -glucan from the Cell Wall of Saccharomyces cerevisiae Enzyme and Microbial Technology*, **2006**, 39, 496-500.

- Kumprecht, I.; Zobac, P.; Siske, V.; Sefton, A. *Effects of Dietary Mannanooligosaccharide Level on Live Weight and Feed Efficiency of Broilers*, Poultry Science, **1997**, 76: 118.
- Langhout, P. *New Additives for Broiler Chickens*, World Poultry Science, **2002**, 16: 22-27.
- Leblebiciler, Ö. *Broyler Rasyonlarında Mannanoligosakkarit ve Kitosanooligosakkarit Kullanımının Performans ve Kan Parametreleri Üzerine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2015.
- Madej, J. P.; Stefaniak, T. and Bednarczyk, M. *Effect of In Ovo-Delivered Prebiotics and Synbiotics on Lymphoid-Organs' Morphology In Chickens*, Poultry Science, **2015** 94:1209-1219.
- Mathew, A. *Seeking Alternatives to Growth Promoting Antibiotics*, Manitoba Swine Seminar, **2002**, 115-128.
- Mohamed, M.A.; Hassan, H.M.A.; El-Barkouky, E. *Effect of Mannan Oligosaccharide on Performance and Carcass Characteristics of Broiler Chickens*, Journal of Agriculture and Social Sciences, **2008**, 4 (1): 13-17.
- Mookiah, S.; Sieo, K.; Ramasamy, N.; Abdullah, Y. *Effects of Dietary Prebiotics, Probiotic and Synbiotics on Performance, Caecal Bacterial Populations and Caecal Fermentation Concentrations of Broiler Chickens*, Journal of the Science of Food and Agriculture, **2014**, 94:341– 348.
- Morrill, J.; Morrill, J.; Feyerherm, A. and Laster, J.F. *Plasma Proteins and a Probiotic as Ingredients in Milk Replacer*, Journal of Dairy Science, **1995**, 75:902-907.
- Mountzouris, K.C.; Tsistsikos, P.; Kalamara, E.; Nitsh, S.; Schatzmayr, G.; Fegeros, K. *Evalauation of The Efficacy of a Probiotic Containanin Lactobacillus, Bifidobacterium, Enterococcus, and Pediococcus Strains in Promoting Broiler Performance and Modualting Cecal Microflora Composition and Metabolic Activities*, Poultry Science, **2007**; 86: 309-317.
- Onifade, A.; Odunsi, A.; Babatunde, G.; Olarade, B.; Muma, E. *Comparison of The Supplemental Effects of Saccharomyces cerevisiae and Antibiotics in Low-Protein and High-Fibre Diets Fed to Broiler Chickens*, Archives of Animal Nutrition, **1999**, 52 (1): 29-39.

- Ortiz, L.T., Rodriguez, M.L., Alzueta, C., Rebolea, T. *Effect of Inulin on Growth Performance, Intestinal Tract Sizes, Mineral Retention and Tibial Bone Mineralisation in Broiler Chickens*, British Poultry Science, **2009**, 50:325-332.
- Owens, B.; Ellis, S.M.; Mccracken, K.J. *Effects of Yeast Extracts, with and without Oxygenised™ Water, on the Performance and Gut Histology of Broiler Chickens*, Paper Presented at The Spring Meeting of The WPSA UK branch, **2003**, 21-22.
- Oyofa, A.; Deloacch, J.R.; Corrier, E.; Norman, J.o.; Ziprin, R. *Prevention of Salmonella Tphimurium Colonization of Broilers with D-Mannose*, Poultry Science, **1989**, 68:1357-1460.
- Padihari, V. P.; Tiwari, S. P.; Sahu, T.; Gendley, M. K.; Naik, S. K. *Effects of Mannan Oligosaccharide and Saccharomyces cerevisiae on Gut Morphology of Broiler Chickens*, The Journal of World's Poultry Research, **2014**, 4, 56-59.
- Parks, C.W.; Grimes, J.L.; Ferket, P.R. and Fairchild, A.S. *The Case for Mannan oligosaccharides In Poultry Diets an Alternative to Growth Promotant Antibiotics*, In Proc. Alltech's 16th Annu. Symp. Biotechnol. Feed Ind., Nottingham, UK, **2000**, 45-60.
- Patterson, J.A. and Burkholder, K.M. *Application of Prebiotics and Probiotics in Poultry Production*, Journal of Poultry Science, **2003**, 82:627-631.
- Patterson, M. G.; West, M. A.; Lawthom, R. & Nickell, S. *Impact of People Management Practices on Business Performance*, London Institute of Personnel and Development, **1997**, pp. 7-8.
- Pelicia, K.; Mendes, A.A.; Saldanha, E.S.B.P.; Pizzolante, C.C.; Takahashi, S.E.; Moreira, J.; Garcia, R.G.; Quinteiro, R.R.; Paz, I.C.L.A.; Komiyama, C.M. *Use of Prebiotics and Probiotics of Bacterial and Yeast Origin for Free-Range Broiler Chickens*, Brazilian Journal Poultry Science, **2004**, 6: 163-169.
- Pruszyńska, P.; Kolodziejcki, K.; Stadnicka, M.; Sassek, D.; Chalupka, B.; Kuston, L.; Nogowski, P.; Mackowiak, G.; Maiorano, J. and M. Bednarczyk, M. *In Ovo Injection of Prebiotics and Synbiotics Affects the Digestive Potency of the Pancreas in Growing Chickens*, Poultry Science, **2015**, 94:1909-1916.

- Quigley, J.D., and Drew, M.D. *Effects of Oral Antibiotics or Bovine Plasma on Survival, Health and Growth in Dairy Calves Challenged with Escherichia Coli*, Food and Agricultural Immunology, **2000**, 12: 311-318.
- Quigley, J.D.; Kost, C.J. And Wolfe, T.A. *Effects of Spray-Dried Animal Plasma in Milk Replacers or Additives Containing Serum and Oligosaccharides on Growth and Health of Calves*, Journal of Dairy Science, **2002**, 85:413-421
- Rebole, A., L. T.; Ortiz, M. L.; Rodriguez, C.; Alzueta, J.; Trevino and Velasco, S. *Effects of Inulin and Enzyme Complex, Individually or in Combination, on Growth Performance, Intestinal Microflora, Cecal Fermentation Characteristics, and Jejunal Histomorphology in Broiler Chickens Fed a Wheat- and Barley-Based Diet*, Poultry Science, **2010**, 89:276–286.
- Salminen, S.; Ouwehand, A.; Benno, Y.; Lee, YK. *Probiotics: How Should They Be Defined*, Trends in Food Science & Technol, **1999**, 10: 107-110.
- Samli, H.E.; Senkoylu, N.; Koc, F.; Kanter, M.; Agma, A. *Effects of Enterococcus Faecium and Dried Whey on Broiler Performance, Gut Histomorphology and Intestinal Microbiota*, Archives of Animal Nutrition, **2007**, 61: 42- 49.
- Santin, E.; Maiorka, A.; Grecco, M.; Sanchez, J.C.; Okada, T.M.; Myasaka, A.M. *Performance and Intestinal Mucosa Development in Broiler Chickens Fed Ration Containing Saccharomyces Cerevisiae Cell Wall*, The Journal of Applied Poultry Research, **2001**, 10: 236-244.
- Santin, E.; Paulillo, A.C.; Maiorka, A.; Nakaghi, L.S.O.; Macari, M.; Silva, A.V.F.; Alessi, A.C. *Evaluation of Efficacy of Saccharomyces cerevisiae Cell Wall to Ameliorate The Toxic Effects of Aflatoxin in Broilers*, International Journal of Poultry Science, **2003**, 2 (5): 341-344.
- Santos Los De Gil, J.R.; Storch, O.B.; Turnes Gil, C. *Bacillus Cereus Var. Toyooi and Saccharomyces Boulardii Increased Feed Efficiency in Broilers Infected with Salmonella Enteritidis*, British Journal of Nutrition, **2005**, 46: 494-497..
- Schnell, S., & Herman, R. A. *Should Digestion Assays be Used to Estimate Persistence of Potential Allergens in Tests for Safety of Novel Food Proteins*, Clinical and Molecular Allergy, **2009**, 7(1), 1.

- Schols-Ahrens, K.; Ade, P.; Marten, B.; Petra, W.; Timm, W.; Asil, Y.; Gluer, C.; Schrezenmeir, J. *Prebiotics, Probiotics and Synbiotics Affect Mineral Absorption, Bonemineral Content, and Bonestructure*, Journal of Nutrition, **2007**, 137:838-846.
- Seymour, W.M.; Nocek, J.E. and Siciliano-Jones, J. *Effects of a Colostrum Substitute and of Dietary Brewer'S Yeast on the Health and Performance of Dairy Calves*, Journal of Dairy Science, **1995**, 78:412-420.
- Shafey, T.; Al-Mufarej, S.; Shalaby, M.; Jarelnabi, A. *Effects of Mannan Oligosaccharides on Antibody Response to Infectious Bronchitis, Infectious Bursal Disease and Newcastle Disease in Chickens*, Journal of Applied Animal Research, **2001**, 19: 117-27.
- Smirnov, A.; Tako, E.; Ferket, P.R.; Uni, Z. *Mucin Gene Expression and Mucin Content in He Chicken Intestinal Goblet Cells are Affected By In Ovo Feeding of Carbohydrates*, Poultry Science, **2006**, 85:669–673.
- Spring, P.; Wenk, C.; Dawson, Ka.; Newman, Ke. *The Effects of Dietary Mannan oligosaccharides on Secal Parameters and The Concentrations of Enteric Bacteria in The Ceca of Salmonella-Challenged Broiler Chicks*, Poultry Science, **2000**, 79: 205-211.
- Tako, E.; Ferket, P.R.; Uni, Z. *Effects of In Ovo Feding of Carbohydrates and Beta-Hydroxy-Beta-Methylbutyrate on The Development of Chicken Intestine*, Poultry Science, **2004**, 83: 2023–2028.
- Uni, Z.; Ferket, PR. *Methods for Early Nutrition and Their Potential*, World's Poultry Science Journal, **2004**, 60: 101- 111.
- Uni, Z.; Ferket, PR.; Tako, E. And Kedar, O. *In Ovo Feeding Improves Energy Status of Late-Term Chicken Embryos*, Poultry Science, **2005**, 84: 764- 770.
- Xu, Z.R.; Hu, C.H.; Xia, M.S.; Zhan, X.A.; Wang, M.Q. *Effects of Dietary Fructooligosaccharide on Digestive Enzyme Activities, Intestinal Microflora and Morphology of Male Broilers*, Poultry Science, **2003**, 82: 1030- 1036.
- Yalcinkaya, İ.; Gungor, T.; Basalan, M.; Erdem, E. *Mannan Oligosaccharides (MOS) from Saccharomyces Cerevisiae in Broilers: Effects on Performance and Blood Biochemistry*, Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences, **2008**, 32 (1): 43-48.

- Yalçınkaya, İ.; Leblebicier, Ö. *Prebiyotik Olarak Kullanılan Sindirilmeyen Oligosakkaritlerin Kanatlı Beslemedeki Önemi*, Kocatepe Veteriner Dergisi, **2012**, 5. 1: 2935.
- Yıldız, G.; Köksal, B.; Sızmaz, Ö. *Rasyonlara İlave Edilen Maya ve Borik Asidin Broilerlerde Performans, Karkas ve Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkisi*, Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, **2011**, 17(3): 429-434.
- Zhai, W.; Gerard, P.D.; Pulikanti, R.; Peebles, E.D. *Effects of In Ovo Injection of Carbohydrates on Embryonic Metabolism, Hatchability and Subsequent Somatic Characteristics of Broiler Hatchlings*, Poultry Science, **2011**, 90: 2134-2143.
- Zhang, A.W.; Lee, B.D.; Lee, S.K.; Lee, K.W.; An, G.H.; Song, K.B.; Lee, C.H. *Effects of Yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) Cell Components on Growth Performance, Meat Quality, and Ileal Mucosa Development of Broiler Chicks*, Poultry Science, **2005**, 84: 1015-1021.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : SALİH GÜLEN

Uyruğu: T.C.

Yabancı Dili: İngilizce

Doğum Yeri : KIRŞEHİR

Doğum Tarihi : 09.04.1990

Öğrenim Durumu: Yüksek lisans

Mail : salih-gulen@hotmail.com

Eğitim			
Derece	Alan	Üniversite	Yıl
Lisans	Zootekni Bölümü	Selçuk Üniversitesi	2013
Y.Lisans	Yemler Ve Hayvan Besleme	Ahi Evran Üniversitesi	2017