



**ETLİK PİLİÇ KARMA YEMLERİNE
EMÜLSİFİYER OLARAK LİZOLESİTİN İLAVESİNİN
BESİ PERFORMANSI, BAZI BİYOKİMYA PARAMETRELERİ
VE BESİN MADDELERİNİN SİNDİRİLEBİLİRLİĞİNE ETKİLERİ**

KÜRŞAD KILINÇ

**DOKTORA TEZİ
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI
Prof. Dr. Şenay SARICA**

**Temmuz – 2020
Her hakkı saklıdır**

T.C.
TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

DOKTORA TEZİ

ETLİK PİLİÇ KARMA YEMLERİNE
EMÜLSİFİYER OLARAK LİZOLESİTİN İLAVESİNİN
BESİ PERFORMANSI, BAZI BİYOKİMYA PARAMETRELERİ
VE BESİN MADDELERİNİN SİNDİRİLEBİLİRLİĞİNE ETKİLERİ

KÜRŞAD KILINÇ

TOKAT

Temmuz – 2020

Her hakkı saklıdır



Bu tez çalışması;

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu Başkanlığı tarafından 2018/90 nolu proje ile desteklenmiştir.

TEZ BEYANI

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

Kürşad KILINÇ

Temmuz

2020

ÖZET

DOKTORA TEZİ

ETLİK PİLİÇ KARMA YEMLERİNE EMÜLSİFİYER OLARAK LİZOLESİTİN İLAVESİNİN BESİ PERFORMANSI, BAZI BİYOKİMYA PARAMETRELERİ VE BESİN MADDELERİNİN SİNDİRİLEBİLİRLİĞİNE ETKİLERİ

KÜRŞAD KILINÇ

**TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ZOOOTEKNİ ANA BİLİM DALI**

(TEZ DANIŞMANI PROF. DR. ŞENAY SARICA)

Bu araştırma; iki farklı yağ kaynağını içeren ve iki farklı enerji düzeyine sahip etlik piliç karma yemlerine lizolesitin ilavesinin besi performansı, serum biyokimya ve kesim parametreleri ile besin maddelerinin sindirilebilirliği üzerine olan etkilerini incelemek amacıyla planlanmıştır. Toplam 640 adet erkek etlik civciv, 4 tekerrürlü ve her bir tekerrürde de 20 adet etlik erkek civciv bulunacak şekilde 8 gruba tesadüfi olarak dağıtılmıştır. Deneme rasyonları; soya yağı veya hindi yağı içeren normal veya düşük (-100 Kkal/kg ME) enerjili rasyona lizolesitin ilavesiz veya ilaveli (1 kg/ton lizolesitin) olarak hazırlanan rasyonlardan oluşmaktadır. Araştırma sonuçlarına göre; soya yağı içeren rasyon, hindi yağı içeren rasyona göre etlik piliçlerin besi sonu canlı ağırlığını ve 0-6 haftalık dönem itibarıyla canlı ağırlık artışı ve yem tüketimini artırırken yemden yararlanma oranını da iyileştirmiştir. Normal enerjili rasyon, düşük enerjili rasyona kıyasla etlik piliçlerde besi sonu canlı ağırlığını ve 0-6 haftalık dönemde canlı ağırlık artışı artırırken yem tüketimini azaltmış ve yemden yararlanma oranını iyileştirmiştir. Rasyona lizolesitin ilavesi, lizolesitin ilave edilmemesine nazaran etlik piliçlerin besi sonu canlı ağırlığını ve tüm besi süresince canlı ağırlık artışı ve yem tüketimini artırırken yemden yararlanma oranını iyileştirmiştir. Soya yağı içeren rasyonla besleme, hindi yağı içeren rasyona nazaran abdominal yağın nispi ağırlığını azaltırken karaciğerin nispi ağırlığını artırmıştır. Normal enerjili rasyonla besleme düşük enerjili rasyonla beslemeye kıyasla etlik piliçlerde abdominal yağın ve karaciğerin nispi ağırlığını artırmıştır. Ayrıca rasyona lizolesitin ilavesi, lizolesitin ilave edilmemesine nazaran etlik piliçlerde abdominal yağın ve karaciğerin nispi ağırlığını azaltmıştır. Soya yağı içeren düşük enerjili rasyona lizolesitin ilavesi en yüksek serum HDL kolesterol düzeyine, hindi yağı içeren normal veya düşük enerjili rasyona lizolesitin ilavesi de en düşük serum HDL kolesterol düzeyine yol açmıştır. Soya yağı içeren rasyona lizolesitin ilavesi ham proteinin sindirilebilirliğini artırırken, hindi yağı içeren rasyona lizolesitin ilavesi ham proteinin sindirilebilirliğini azaltmıştır. Soya yağı içeren rasyona lizolesitin ilave edilip edilmemesi ham yağ sindirilebilirliğini etkilemezken, hindi yağı içeren rasyona lizolesitin ilavesi, lizolesitin ilave edilmemesine nazaran ham yağın sindirilebilirliğini artırmıştır. Sonuç olarak; soya yağı veya hindi yağı içeren normal veya düşük enerjili rasyonlara lizolesitin ilavesi etlik piliçlerde besi performansını, karkas randımanını ve pankreas hariç iç organların nispi ağırlığını etkilememiştir. Soya yağı veya hindi yağı içeren normal enerjili rasyonlara lizolesitin ilavesi en yüksek ölüm oranına yol açmıştır. Soya yağı içeren normal enerjili rasyona lizolesitin ilavesiyle etlik piliçlerde en yüksek serum HDL kolesterol düzeyi ile ham protein ve ham yağ sindirilebilirliği elde edilirken en düşük kuru madde sindirilebilirliği elde edilmiştir. Sonuç olarak; rasyonun yağ kaynağı, enerji düzeyi ve ilave edilen lizolesitin düzeyi ile bu muameleler arasındaki interaksyonun etlik piliçlerde besi performansı, kesim parametreleri, serum biyokimya parametreleri ile besin maddesi sindirilebilirliklerine etkilerinin net olarak ortaya konması amacıyla ince bağırsak bölümlerinin histolojik parametrelerinin de incelenmesi önerilmektedir.

2020, -64 sayfa

Anahtar Kelimeler: Etlik piliç, Yağ kaynağı, Enerji düzeyi, Emülsifiyer, Besi performansı, Serum biyokimya parametreleri, Besin maddesi sindirilebilirliği

**ABSTRACT
DOKTORATE THESIS**

**THE EFFECTS OF LYSOLECITHIN SUPPLEMENTATION AS EMULSIFIER TO BROILER
DIETS ON GROWTH PERFORMANCE, SERUM BIOCHEMISTRY PARAMETERS AND
NUTRIENT DIGESTIBILITY OF BROILER
KURSAD KILINC**

**TOKAT GAZIOSMANPASA UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES DEPARTMENT OF
ANIMAL SCIENCE**

(SUPERVISOR PROF. DR. SENAY SARICA)

This study was conducted the effects of lysolecithin supplementation to diets that contain two different fat sources and have two different energy levels on growth performance, serum biochemistry and slaughtering parameters and nutrients' digestibility of broiler. A total of 640 day-old male broiler chicks were randomly assigned to 8 treatments with 4 replicates of 20 chicks each. The experimental diets compose of diets with (1 kg/ton) or without lysolecithin to normal or low (-100 Kcal/kg) energy diets containing soybean oil or turkey fat. According to the experimental results; the diet containig soybean oil increased final body weight (BW) and body weight gain (BWG) and feed intake (FI) during the period of 0-6 weeks and improved feed conversion ratio (FCR) of broilers compared to the diet containing turkey fat. Normal energy diet increased final BW and BWG, decreased FI and improved FCR of broilers compared with low energy diet. Dietary lysolecithin supplementation increased BW and BWG and FI throughout the experiement and improved FCR compared to diet without lysolecithin. Feeding diet containing soybean oil decreased the relative weight of abdominal fat and increased the relative weight of liver compared to those of diet containing turkey fat. Feeding the normal energy diet increased the relative weights of abdominal fat and liver of broilers compared to those of broilers fed the low energy diet. Furthermore, the lysolecithin supplementation significantly decreased the relative weights of abdominal fat and liver of broilers compared to diet without lysolecithin supplementation. The lysolecithin supplementation to the low energy diet containing soybean oil resulted in the highest serum HDL cholesterol level, while the lysoclecithin supplementation to the normal or low energy diets containing turkey fat also caused the lowest serum HDL cholesterol level. The lysolecithin supplementation the diet containing soybean oil increased the crude protein digestibility, while the lysolecithin supplementation to diet containing turkey fat decreased the crude protein digestibility. The diet containing soybean oil with or without lysolecithin supplementation did not affect the crude fat digestibility, while the lysolecithin supplementation to diet containig turkey fat significantly enhanced the crude fat digestibility compared to diet without lysolecithin supplementation. In conclusion; the lysolecithin supplementation to normal or low energy diets containing soybean oil or turkey fat did not significantly influence growth performance, carcass yield and the relative weights of visceral organs except the pancreas of broilers. The lysolecithin supplementation to the normal energy diet containing soybean oil or turkey fat resulted in the the highest mortality. The lysolecithin supplementation to the normal energy diet containing soybean oil caused the highest serum HDL cholesterol level and the digestibilities of crude protein and crude fat and the lowest dry matter digestibility in broilers. As a result; It is also recommended to examine the histological parameters of the small intestine sections in order to clearly demonstrate the effects of the diet's fat source, energy level and the level of lysolecithin added, and the effects of the interaction between these treatments on broiler chickens on growth performance, slaughtering parameters, serum biochemistry parameters and nutrient digestibility.

2020, - 64 pages

Key Words: Broiler, Fat source, Energy level, Emulsifer, Growth performance, Serum biochemistry parameters, Nutrient digestibility

ÖNSÖZ

Bu çalışmada bilgi, deneyim ve her türlü fedakarlığını esirgemeyen danışman hocam sayın **Prof. Dr. Şenay SARICA**'ya, tüm eğitim hayatım boyunca manevi desteklerini esirgemeyen sevgili aileme, araştırma ve laboratuvar süresince destek olan **Öznur DÖNMEZ**'e teşekkür ederim. Ayrıca bu çalışmayı 2018/90 nolu proje numarası ile maddi olarak destekleyen, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu Başkanlığına teşekkürü bir borç bilirim.

Kürşad KILINÇ

Temuz 2020

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
ÖNSÖZ	iii
İÇİNDEKİLER	iv
SİMGELER ve KISALTMALAR	vi
ÇİZELGE LİSTESİ	vii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	4
3. MATERYAL ve YÖNTEM	14
3.1. Materyal	14
3.1.1. Hayvan materyali	14
3.1.2. Yem materyali	14
3.2. Yöntem	14
3.2.1. Besi performansı	19
3.2.2. Karkas randımanının ve iç organ ağırlıklarının belirlenmesi	20
3.2.3. Serum biyokimya parametrelerinin ölçümü	20
3.2.4. Sindirilebilirlik çalışması	21
3.2.5. Üretim maliyeti	21
3.2.6. İstatistiki analizler	21

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	23
4.1. Besi Performansı	23
4.1.1. Canlı ağırlık	23
4.1.2. Canlı ağırlık artışı	26
4.1.3. Yem tüketimi	30
4.1.4. Yemden yararlanma oranı	33
4.1.5. Ölüm oranı	36
4.2. Kesim Parametreleri	37
4.3. Serum Biyokimya Parametreleri	42
4.4. Besin Maddelerinin Sindirilebilirliği	47
4.4.1. Kuru madde sindirilebilirliği	47
4.4.2. Ham proteinin sindirilebilirliği	48
4.4.3. Ham yağın sindirilebilirliği	50
4.5. Üretim Maliyeti	54
5. SONUÇ ve ÖNERİLER	56
KAYNAKLAR	59
ÖZGEÇMİŞ	65

SİMGELER ve KISALTMALAR

Kısaltmalar

HLB

AST

ALT

HDL

LDL

VLDL

AOAC

WPSA

LPL

OSH

P Değeri

Kcal/kg

g

Kg

YYO

ME

HP

KM

DCP

VÖK

MÖK

Ca

P yar.

Na

Met.+Sis.

Açıklama

Hidrofilik-Lipofilik Denge

Aspartat Aminotransferaz

Alanin Aminotransferaz

Yüksek Yoğunluklu Lipoprotein

Düşük Yoğunluklu Lipoprotein

Çok Düşük Yoğunluklu Lipoprotein

Association of Official Analytical Chemists

World's Poultry Science Association

Lipoprotein Lipaz

Ortalama Standart Hata

İstatistiki Önem Seviyesi

Kilokalori/Kilogram

Gram

Kilogram

Yemden Yararlanma Oranı

Metabolik Enerji

Ham Protein

Kuru Madde

Di Kalsiyum Fosfat

Vitamin Ön Karma

Mineral Ön karma

Kalsiyum

Yarayırlı Fosfor

Sodyum

Metiyonin+Sistin

ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge	<u>Sayfa</u>
Çizelge 3.1. Denemede kullanılan başlatma dönemi karma yemlerinin içeriği ve besin maddesi bileşimi, %	16
Çizelge 3.2. Denemede kullanılan geliştirme dönemi karma yemlerinin içeriği ve besin maddesi bileşimi, %	17
Çizelge 3.3. Denemede kullanılan bitirme dönemi karma yemlerinin içeriği ve besin maddesi bileşimi, %	18
Çizelge 4.1. Deneme rasyonlarının etlik piliçlerin ortalama canlı ağırlıkları üzerine etkileri, g	25
Çizelge 4.2. Deneme rasyonlarının haftalık olarak ve 0-6 haftalık yaş dönemi itibariyle etlik piliçlerin ortalama canlı ağırlık artışları üzerine etkileri, g	29
Çizelge 4.3. Deneme rasyonlarının haftalık olarak ve 0-6 haftalık yaş dönemi itibariyle etlik piliçlerin ortalama yem tüketimleri üzerine etkileri, g.	32
Çizelge 4.4. Deneme rasyonlarının haftalık olarak ve 0-6 haftalık yaş dönem itibariyle etlik piliçlerin ortalama yemden yararlanma oranları üzerine etkileri, g:g	35
Çizelge 4.5. Deneme rasyonlarının deneme gruplarındaki etlik piliçlerin ölüm oranı üzerine etkileri, %	36
Çizelge 4.6. Deneme rasyonlarının deneme sonu itibariyle etlik piliçlerin bazı iç organların nispi ağırlıkları ile karkas randımanı üzerine etkileri, %	41
Çizelge 4.7. Deneme rasyonlarının deneme sonu itibariyle etlik piliçlerin serum biyokimya parametreleri üzerine etkileri	46
Çizelge 4.8. Deneme rasyonlarının etlik piliçlerde besin maddelerinin sindirilebilirliği üzerine etkileri, %	52

Çizelge 4.9. Rasyonun enerji düzeyi x lizolesitin düzeyi arasındaki interaksiyonun etlik piliçlerde kuru madde sindirilebilirliği üzerine etkisi, (%)	53
Çizelge 4.10. Rasyonun enerji düzeyi x lizolesitin düzeyi arasındaki interaksiyonun etlik piliçlerde ham Protein sindirilebilirliği üzerine etkisi, (%)	53
Çizelge 4.11. Rasyonun enerji düzeyi x lizolesitin düzeyi arasındaki interaksiyonun etlik piliçlerde ham yağın sindirilebilirliği üzerine etkisi, (%)	53
Çizelge 4.12. Deneme rasyonlarının deneme gruplarının üretim maliyeti üzerine etkisi, TL	55

1.GİRİŞ

Etlik piliç üretiminde hızlı gelişen hibritler kullanılmaktadır. Bu hibritlerin yüksek düzeyde enerji gereksinimleri bulunmaktadır. Etlik piliçlerin yüksek düzeyde olan enerji ihtiyaçlarının karşılanması ise karma yeme enerji kaynağı olarak bitkisel ve hayvansal yağların ilavesiyle mümkün olmaktadır (Zampiga ve ark., 2016). Ancak karma yeme yağ ilavesi, etlik piliç yetiştiriciliğinde önemli bir üretim maliyet unsurunu oluşturmaktadır. Bu maliyet unsuru, yağın sindirilebilirliğinden önemli derecede etkilenmektedir. Yağın sindirilebilirliği ne kadar yüksek olursa, açığa çıkan enerji miktarı da o kadar fazla olmaktadır ki bu da ekonomik açıdan kârlılığı beraberinde getirmektedir (Abbas ve ark., 2016). Kanatlının yaşı, lipaz enziminin aktivitesi ve düzeyi, safra salgılarının düzeyi, karma yeme ilave edilen yağın doymuşluk veyadoymamışlık derecesi, serbest yağ asitleri içeriği, yapısında bulunan yağ asitlerinin zincir uzunlukları ve çift bağ sayıları yağın sindirimini önemli derecede etkilemektedir (Zampiga ve ark. 2016; Zhaove Kim, 2017). Genel olarak doymuş yağ asitlerince zengin hayvansal yağlar, doymamış yağ asitlerince zengin bitkisel yağlara göre daha zor sindirilmektedir (Jamaly ve Babaahmady, 2012). Ayrıca etlik piliçlerin civciv döneminde sindirim sisteminin fizyolojik fonksiyonunun tam olarak gelişmemiş olmasından dolayı lipaz enziminin ve safra tuzlarının düşük düzeyde salgılanması yağların sindirimini ve emilimini sınırlandırmaktadır (Zhao ve Kim, 2017). Karma yemin tüketimiyle kanatlının sindirim sistemine giren yağlar doğal bir emülsifiyer olan safra tuzlarının etkisiyleince bağırsağın sulu ortamında ufak yağ damlaları (emülsifiye) haline getirilmektedir. Emülsifiye yağlara lipaz enzimi kolayca etki ederek onları daha küçük parçalara parçalamakta ve parçalanmış yağ ürünleri safra tuzları ile birleşip miseller oluşturmaktadır. Miseller, yağ ürünlerinin ince bağırsak epitel hücrelerine taşınıp emilmelerini sağlamaktadır (Khonyoung ve ark., 2015). Etlik piliçlerin civciv döneminde endojen emülsifiyer olan safra tuzlarının salgısı oldukça düşük düzeyde olduğundan yağların sindirimi için karma yeme eksojen emülsifiyer ilavesine ihtiyaç duyulmaktadır. Emülsifiyer olarak kullanılan lizolesitinler; soya lesitininin fosfolipaz A2 enzimiyle hidrolizi sonucunda elde edilmektedir. Lizolesitinler; optimum lipaz aktivitesi için yağın emülsiyonuna ve yağ asitleriyle miseller oluşturmaya yardımcı

olarak genç etlik civcivlerde yağların sindirimini ve emilimini olumlu yönde etkilemektedir (Zhang ve ark., 2011).

Lizolesitinler; safra tuzlarından ve lesitinden daha yüksek hidrofilik-lipofilik denge (HLB) değerine sahiptirler. Bu nedenle lizolesitinlerin yağın sindiriminde ve emiliminde safra tuzlarından ve lesitinden daha fazla etkili oldukları bildirilmektedir (Boontiam ve ark., 2017). Düşük HLB değeri olan emülsifiyer yağda çözünür iken yüksek HLB değeri olan emülsifiyer ise suda çözünmektedir. Kanatlı hayvanlar, tükettikleri yemin 2 katı kadar su tükettikleri için bağırsak içeriği sulu bir ortama sahiptir. Bu nedenle etlik piliç karma yeminde yüksek HLB değerine sahip emülsifiyerin kullanımı önerilmektedir (Boontiam ve ark. 2017). Jones ve ark. (1992), sığır iç yağını içeren rasyona lesitin ve lizolesitin ilavesiyle yağın sindirilebilirliğinin önemli derecede iyileştiğini, emülsifiyerlerin doymamış yağlara nazaran doymuş yağların sindirilebilirliğinde daha fazla etkili olduklarını bulmuşlardır. Soares ve Lopez-Bote (2002), soya yağı ve domuz iç yağı içeren rasyona emülsifiyer olarak lesitin ilavesinin etkilerini inceledikleri çalışmalarında; domuz yağını içeren rasyona lesitin ilavesinin daha etkili olduğunu saptamışlardır. Huyghebaert (2003), düşük düzeyde doymamış:doymuş yağ asidi oranına sahip yağ içeren etlik piliç karma yemine emülsifiyer olarak polietilenglikolikolrikinolat ilavesinin daha etkili olduğunu bildirmişlerdir. Wang ve ark. (2016), sığır iç yağı içeren ve enerji düzeyi 100 kkal/kg ME azaltılmış etlik piliç karma yemlerine emülsifiyer olarak % 0.05 düzeyinde sodyum sterol 2 laktat ilavesinin, yüksek enerjili rasyonunkine benzer besi performansının elde edilmesine yol açtığını bulmuşlardır. Zhao ve Kim (2017), etlik piliçlerin 0-28 günlük dönemde enerji düzeyi azaltılmış (-100 kkal/kg ME) ve % 0.10 düzeyinde emülsifiyer (lizolesitin) olarak lipidol ilaveli karma yemlerle beslenmesi durumunda, enerji düzeyi azaltılmamış kontrol grubunkine benzer besi performansına sahip olduğunu saptamışlardır. Aynı enerji düzeyine sahip farklı yağ kaynaklarını (soya yağı, kanatlı yağı ve sığır iç yağı) içeren etlik piliç karma yemlerine lizolesitin ilavesine yönelik araştırmalar (GuerreiroNeto ve ark., 2011; Zhang ve ark., 2011; Khonyoung ve ark., 2015; Allahyari-Bake ve Jahanian, 2017) ile aynı yağ kaynağını içeren enerji düzeyi azaltılmış karma yemlere lizolesitin ilavesine yönelik çalışmalar da (Melegy ve ark., 2010; Boontiam ve ark., 2017; Zhao ve Kim, 2017) mevcuttur.

Ancak hem farklı yağ kaynaklarını içeren hem de enerji düzeyi azaltılmış etlik piliç rasyonlarına emülsifiyer ilavesine yönelik çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu nedenle söz konusu araştırma; iki farklı yağ kaynağını içeren ve iki farklı enerji düzeyine sahip etlik piliç karma yemlerine lizolesitin ilavesinin besi performansı, serum biyokimya parametreleri, karkas parametreleri ve besin maddelerinin sindirilebilirliği üzerine olan etkilerini incelemek amacıyla planlanmıştır.



2. KAYNAK ÖZETLERİ

Chung ve ark. (1993), Ayçiçek yağı içeren rasyonla beslemenin, sığır iç yağı içeren rasyonla beslemeye göre 0-21 günlük dönemde etlik piliçlerde daha fazla canlı ağırlık artışına ve daha iyi yemden yararlanma oranına yol açtığını bildirmişlerdir.

Dänicke ve ark. (1997, 2000), enerji kaynağı olarak rasyonda soya yağı kullanımının, sığır iç yağı kullanımına göre etlik piliçlerin canlı ağırlık artışını ve yemden yararlanma oranını önemli derecede iyileştirdiğini saptamışlardır.

Othman ve ark. (2008), 2 farklı yağ kaynağını (soya yağı ve sığır iç yağı) içeren rasyona emülsifiyer ilave edilip edilmemesinin etlik piliçlerde besi performansına ve abdominal yağın nispi ağırlığına etkilerini incelemişlerdir. Rasyonda soya yağının kullanımı, sığır iç yağının kullanımına göre etlik piliçlerin 1-35 günlük dönemde canlı ağırlık artışlarını önemli derecede artırmıştır. Rasyonda kullanılan yağ kaynaklarının etlik piliçlerin yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı üzerine etkileri önemli bulunmamıştır. Rasyona emülsifiyer ilavesi, emülsifiyer ilave edilmemesine göre etlik piliçlerin canlı ağırlık artışını ve yem tüketimini etkilemezken yemden yararlanma oranını önemli derecede iyileştirmiştir. Ayrıca yağ kaynakları x emülsifiyer arasındaki interaksiyon, etlik piliçlerin besi performansını etkilememiştir. Rasyon muameleleri etlik piliçlerde abdominal yağ nispi ağırlığını etkilememiştir.

Melegy ve ark. (2010), soya yağı içeren ve enerji düzeyi 35 Kkal/kg ME azaltılarak 3 farklı düzeyde (0, 250 ve 500 g/ton) lizolesitin (Lizofort) ilaveli ve normal enerjili rasyonlarla beslemenin etlik piliçlerin besi performansı, serum biyokimya ve karkas parametreleri üzerine etkilerini incelemişlerdir. Araştırma sonuçları; normal enerjili ve düşük enerjili+lizolesitin ilaveli rasyonla beslemenin, enerji düzeyi azaltılmış ancak lizolesitin ilave edilmemiş rasyonla beslemeye göre etlik piliçlerde besi sonu canlı ağırlığını ve canlı ağırlık artışını önemli derecede artırdığını göstermiştir. Enerji düzeyi düşük+lizolesitin ilavelirasyonla beslenen etlik piliçler ile normal enerjili rasyonla beslenenler arasında yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı bakımından önemli bir farklılık bulunmamıştır. Ancak normal enerjili rasyonla besleme, düşük enerjili rasyonla

beslemeye nazaran etlik piliçlerin yem tüketimini önemli derecede azaltmıştır. Ayrıca enerji düzeyi azaltılmış rasyona lizolesitin ilavesi, lizolesitin ilavesiz rasyona ve normal enerjili rasyona nazaran etlik piliçlerin yemden yararlanma oranını iyileştirmiştir. Düşük enerjili rasyonla besleme, normal enerjili rasyonla beslemeye kıyasla etlik piliçlerde benzer ölüm oranına yol açmıştır. Bununla beraber düşük enerjili rasyona lizolesitin ilavesi, lizolesitinsiz düşük enerjili rasyona ve normal enerjili rasyona nazaran etlik piliçlerde ölüm oranını önemli derecede azaltmıştır. Normal enerjili rasyon, düşük enerjili rasyona nazaran etlik piliçlerde karkas randımanını, karaciğerin, dalağın, kalbin ve bursa fabrikus'un nispi ağırlığını önemli derecede etkilememiştir. Lizolesin ilavesi, lizolesitinsiz rasyonla beslemeye nazaran etlik piliçlerin karkas randımanını önemli derecede artırmıştır. Ayrıca 42 günlük yaşta etlik piliçlerin serum AST, ALT, trigliserit, toplam kolesterol ve toplam lipid düzeyi rasyon muamelelerinden önemli derecede etkilenmemiştir.

Guerreiro Neto ve ark. (2011), soya yağı, kanatlı yağı veya iki yağın karışımını içeren normal enerjili rasyonlara emülsifiyer ilavesinin etlik piliçlerde besi performansı, karkas parametreleri, serum lipid seviyesi ve besin maddelerinin sindirilebilirliği üzerine olan etkilerini incelemişlerdir. Araştırma sonucuna göre ne rasyondaki yağ kaynakları ne rasyona emülsifiyer ilavesi ne de yağ kaynakları x emülsifiyer arasındaki interaksiyon 0-42 günlük yaşta etlik piliçlerin canlı ağırlık artışını, yem tüketimini ve yemden yararlanma oranını, ölüm oranını ve karkas randımanını ve abdominal yağın nispi ağırlığı ile serum toplam kolesterol, HDL kolesterol ve trigliserit düzeyini etkilememiştir. Rasyonda kullanılan yağ kaynakları ve rasyona emülsifiyer ilave edilip edilmemesi ile yağ kaynakları x emülsifiyer arasındaki interaksiyon etlik piliçlerde kuru maddenin sindirilebilirliğini etkilememiştir. Rasyonda soya yağının kullanımı, kanatlı yağı kullanımına nazaran ham proteinin sindirilebilirliğini azaltırken, ham yağın sindirilebilirliğini artırmıştır. Rasyona emülsifiyer ilavesi, emülsifiyer ilavesiz rasyona nazaran ham proteinin sindirilebilirliğini azaltırken, ham yağın sindirilebilirliğini artırmıştır. Ayrıca etlik piliçlerde ham yağın sindirilebilirliği üzerine yağ kaynakları x emülsifiyer interaksiyonunun etkisi de önemli bulunmuştur. Soya yağı veya kanatlı yağı fark etmeksizin rasyona emülsifiyer ilavesi, emülsifiyer ilave edilmemesine göre etlik piliçlerde ham proteinin sindirilebilirliğini azaltmıştır. Ayrıca soya yağı içeren rasyona emülsifiyer ilavesi, emülsifiyer ilave edilmemesine nazaran etlik piliçlerde ham yağın

sindirilebilirliğini etkilemezken, hayvansal yağ kullanımı durumunda emülsifiyer ilavesi ilave edilmemesine rağmen ham yağın sindirilebilirliğini önemli derecede artırmıştır.

Zhang ve ark. (2011), ne rasyonda farklı yağ kaynaklarının (soya yağı veya kanatlı yağı) kullanımı, ne rasyona lizolesitin ilave edilip edilmemesi ne de yağ kaynakları x lizolesitin arasındaki interaksiyonun etlik piliçlerin 1-42 günlük dönemde canlı ağırlık artışını, yem tüketimini ve yemden yararlanma oranını etkilemediğini bildirmişlerdir. Rasyon muameleleri etlik piliçlerde kuru maddenin ve ham proteinin sindirilebilirliğini etkilememiştir. Ayrıca ne rasyonda kullanılan yağ kaynakları ne de yağ kaynakları x lizolesitin arasındaki interaksiyon enerjinin sindirilebilirliğini etkilemezken, yağ kaynağı ne olursa olsun rasyona lizolesitin ilavesi, lizolesitinsiz rasyona nazaran enerjinin sindirilebilirliğini artırmıştır.

Cho ve ark. (2012), etlik piliçleri soya yağı içeren normal enerjili pozitif kontrol rasyonu (PK) ile enerji düzeyi 150 Kkal/kg ME azaltılmış sığır iç yağı içeren rasyona % 0 (negatif kontrol, NK) ve % 0.5 düzeyinde (NK+E) emülsifiyer (sodyum sterol-2-laktat) ilavesinin etlik piliçlerde besi performansına, iç organların nispi ağırlığına ve serum trigliserit düzeyine olan etkilerini incelemişlerdir. Rasyon muameleleri etlik piliçlerin 0-35 günlük yaşta canlı ağırlık artışlarını, yem tüketimlerini ve yemden yararlanma oranını etkilememiştir. Ancak enerji düzeyi azaltılmış emülsifiyer ilave edilmiş veya edilmemiş rasyonlarla besleme, normal enerjili rasyonla beslemeye nazaran etlik piliçlerin 35 günlük yaşta serum trigliserit düzeyini önemli derecede azaltmıştır. Etlik piliçlerin karaciğer, taşlık, dalak ve abdominal yağ nispi ağırlıkları rasyon muamelelerinden önemli derecede etkilenmemiştir.

Jansen ve ark. (2015), iki farklı yağ kaynağını (soya yağı ve domuz yağı) içeren rasyona lizolesitin ilavesinin etlik piliçlerde yem tüketimi ve besin maddelerinin sindirilebilirliğine etkisini incelemişlerdir. Araştırma sonuçları gerek rasyonda kullanılan yağ kaynakları gerekse de rasyona lizolesitin ilavesi, emülsifiyer ilavesiz rasyonla beslenen etlik piliçlerinkine nazaran yem tüketimini önemli derecede etkilememiştir. Rasyonda soya yağının kullanımını, domuz yağının kullanımına nazaran etlik piliçlerin kuru madde ve ham proteinin sindirilebilirliğini önemli derecede artırmıştır. Soya yağı içeren rasyona emülsifiyer ilavesi, emülsifiyer ilave

edilememesine nazaran etlik piliçlerde ham yağın sindirilebilirliğini etkilememiştir. Ancak domuz yağı içeren rasyona emülsifiyer ilave edilmesi, ilave edilmemesine nazaran etlik piliçlerde ham yağın sindirilebilirliğini artırmıştır.

Khonyoung ve ark. (2015), 4 farklı yağ kaynağını (kanatlı yağı, Kagoshima gres yağı, Kashima gres yağı ve Hachinnhe gres yağı) içeren rasyona 2 farklı düzeyde (0 ve 145 mg/kg) lizolesitin ilavesinin etlik piliçlerde besi performansına ve ince bağırsağın ağırlığına olan etkilerini incelemişlerdir. Araştırma sonucuna göre ne rasyondaki yağ kaynakları ne lizolesitin ilave edilen düzeyleri ne de yağ kaynakları x lizolesitin düzeyi arasındaki interaksyon etlik piliçlerin 7-49 günlük dönemde canlı ağırlık artışlarını, yem tüketimlerini ve yemden yararlanma oranlarını etkilememiştir. Rasyonda kullanılan yağ kaynakları ve yağ kaynakları x lizolesitin düzeyi arasındaki interaksyon etlik piliçlerin ince bağırsak ağırlığını etkilememiştir. Ancak yağ kaynağı ne olursa olsun rasyona lizolesitin ilavesi, lizolesitin ilave edilmemiş rasyonla beslemeye nazaran etlik piliçlerin ince bağırsak ağırlığını önemli derecede artırmıştır.

Zaefarian ve ark. (2015), normal enerji düzeyine sahip rasyonda soya yağı kullanımının, sığır iç yağı kullanımına nazaran 1-35 günlük dönemde etlik piliçlerin canlı ağırlık artışını ve yemden yararlanma oranını da önemli derecede iyileştirirken yem tüketimini önemli derecede etkilememiştir. Ayrıca rasyonda kullanılan yağ kaynakları fark etmeksizin rasyona emülsifiyer (lizofofolipidler:1-lizofosfatidkolin ve lizofosfadik asit) ilavesi, emülsifiyer ilave edilmemesine nazaran etlik piliçlerin 1-35 günlük dönemde canlı ağırlık artışını ve yemden yararlanma oranını etkilemezken, yem tüketimlerini önemli derecede artırmıştır.

Zosangpuui ve ark. (2015), soya yağı içeren rasyona emülsifiyer (gliserol polietilen glikol risinolat) ilavesinin, emülsifiyer ilave edilmemesine nazaran ördeklerin besi sonu canlı ağırlığını, yem tüketimini ve 53 günlük yaşta serum toplam kolesterol düzeyini, sıcak ve soğuk karkas randımanını, taşlık ve kalp nispi ağırlığını etkilememiştir. Ancak soya yağı içeren rasyona emülsifiyer ilavesi, emülsifiyer ilave edilmemesine nazaran karaciğerin nispi ağırlığını önemli derecede artırmıştır.

Wang ve ark. (2016), soya yağı içeren normal enerjili pozitif kontrol rasyonu ile sığır iç yağı içeren ve enerji düzeyi 150 Kkal/kg ME azaltılmış karma yeme % 0 ve 0.05

düzeyinde emülsifiyer (sodyum sterol-2-laktat) ilavesinin etlik piliçlerde besi performansı, serum lipid profili ve kesim parametreleri üzerine olan etkilerini karşılaştırmak amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Araştırma sonucuna göre; normal enerjili rasyonla besleme, düşük enerjili rasyonla beslemeye nazaran etlik piliçlerin canlı ağırlık artışını artırırken, yem tüketimini azaltmış ve yemden yararlanma oranını iyileştirmiştir. Ancak enerji düzeyi azaltılmış rasyona emülsifiyer ilavesi normal enerjili rasyonla beslemeye nazaran etlik piliçlerde benzer canlı ağırlık artışına, yem tüketimine ve yemden yararlanma oranına yol açmıştır. Etlik piliçlerin karaciğer, dalak ve taşlık nispi ağırlığı rasyon muamelelerinden etkilenmemiştir. Ancak düşük enerjili rasyona emülsifiyer ilavesi ve normal enerjili rasyon, emülsifiyer ilavesiz düşük enerjili rasyonla beslemeye nazaran abdominal yağın nispi ağırlığını önemli derecede artırmıştır. Ayrıca normal enerjili rasyonla besleme, düşük enerjili rasyonla beslemeye nazaran etlik piliçlerin serum toplam kolesterol, HDL ve LDL kolesterol düzeyinin etkilenmemiştir. Serum trigliserit düzeyi, rasyonun enerji düzeyinden, rasyona emülsifiyer ilave edilip edilmemesinden ve enerji düzeyi x emülsifiyer düzeyi arasındaki interaksyondan etkilenmemiştir.

Zampiga ve ark. (2016), soya yağı içeren normal enerjili rasyona 3 farklı düzeyde (0, 1 ve 1.5 kg/ton) emülsifiyer (Lipidol: lizofosfolipidler) ilavesinin besi performansı, besin maddelerinin sindirilebilirliği ve karkas kalitesi üzerine etkilerini incelemek amacıyla bir araştırma yapmışlardır. Araştırma sonuçları; rasyona 1 veya 1.5 ton/kg emülsifiyer ilavesi, emülsifiyer ilavesiz grubunkine benzer besi sonu canlı ağırlığına, canlı ağırlık artışına ve yem tüketimine sahip olurken yemden yararlanma oranında ise önemli derecede iyileşmeye yol açmıştır. Ayrıca kuru madde, ham protein ve ham yağ gibi besin maddelerinin sindirilebilirliği rasyon muamelelerinden etkilenmemiştir. Normal enerjili rasyona emülsifiyer ilavesi, emülsifiyer ilave edilmemesine nazaran etlik piliçlerde ölüm oranını etkilememiştir.

Boontiam ve ark. (2017), soya yağı içeren normal enerjili ve enerji düzeyi (-150 Kkal/kg ME), ham protein ve bazı esansiyel amino asitleri düzeyi (-% 5 ve 6) azaltılmış karma yeme % 0, 0.05, 0.10 ve 0.15 düzeylerinde emülsifiyer (Lipidol: Lizofosfolipidler) ilavesinin etlik piliçlerde besi performansına, besin maddelerinin sindirilebilirliğine, serum biyokimya parametreleri ile karkas parametreleri üzerine olan

etkilerini araştırmışlardır. Araştırma sonucuna göre; lizolesitinsiz enerji düzeyi azaltılmış rasyonla besleme, normal enerjili rasyonla beslemeye nazaran etlik piliçlerin besi sonu canlı ağırlığını, 0-35 günlük dönemde ise canlı ağırlık artışını ve yem tüketimini azaltırken, yemden yararlanma oranını kötüleştirmiştir. Ayrıca düşük enerjili rasyona emülsifiyer ilavesi, ilavesiz rasyona nazaran etlik piliçlerin besi sonu canlı ağırlığını, 0-35 günlük dönemde canlı ağırlık artışını, yem tüketimini ve yemden yararlanma oranını önemli derecede iyileştirmiştir. Enerji düzeyi azaltılmış lizolesitin ilavesiz rasyonla besleme, normal enerjili rasyonunkine benzer kuru madde, ham protein ve ham yağ sindirilebilirliğine sahip olmuştur. Enerjisi azaltılmış rasyona lizolesitin ilavesi, lizolesitin ilave edilmemesine nazaran etlik piliçlerde ham proteinin ve ham yağın sindirilebilirliğini önemli derecede iyileştirmiş ancak kuru maddenin sindirilebilirliğini etkilememiştir. Ayrıca taşlık ve abdominal yağın nispi ağırlığı rasyon muamelelerinden etkilenmemiştir. Ancak düşük enerjili rasyona lizolesitin ilave edilmesi, ilave edilmemesine nazaran etlik piliçlerin pankreas ağırlığını önemli derecede artırmıştır.

Upadhaya ve ark. (2017), sığır iç yağı içeren normal enerjili rasyon ile enerji düzeyi 100 Kkal/kg ME azaltılmış rasyona farklı düzeylerde (% 0, 0.075, 0.10 ve 0.15) emülsifiyer (1,3-diasilgliserol) ilavesinin besi performansına, besin maddelerinin sindirilebilirliğine, karkas ve kan parametrelerine olan etkilerini karşılaştırmışlardır. Rasyonun enerji düzeyi 1-35 günlük dönemde etlik piliçlerin canlı ağırlık artışını, yem tüketimini ve yemden yararlanma oranını etkilememiştir. Ayrıca düşük enerjili rasyona emülsifiyer ilavesi emülsifiyer ilave edilmemesine nazaran etlik piliçlerin 1-35 günlük yaşta etlik piliçlerin canlı ağırlık artışlarını ve yemden yararlanmalarını önemli derecede iyileştirirken yem tüketimini etkilememiştir. Düşük enerjili rasyon, normal enerjili rasyona nazaran etlik piliçlerde kuru maddenin ve enerjinin sindirilebilirliğini önemli derecede azaltırken ham yağın sindirilebilirliğini etkilememiştir. Ancak rasyona emülsifiyer ilavesi, ilave edilmemesine nazaran etlik piliçlerde kuru maddenin, enerjinin ve ham yağın sindirilebilirliğini önemli derecede artırmıştır. Ancak gerek serum trigliserit düzeyi gerekse de karaciğer, dalak, abdominal yağ ve taşlık gibi iç organların nispi ağırlıkları rasyon muamelelerinden etkilenmemiştir.

Park ve ark. (2017), sığır iç yağı içeren normal enerjili pozitif kontrol rasyonu ile enerji düzeyi 100 Kkal/kg ME azaltılmış negatif kontrol rasyonuna % 0, 0.03, 0.06 ve 0.09 lizolesitin (Lizofosfatid kolin) ilavesinin etlik piliçlerde besi performansı ve serum biyokimya parametreleri üzerine olan etkilerini incelemişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre 1-35 günlük dönemde etlik piliçlerin canlı ağırlık artışları ve yem tüketimleri rasyon muamelelerinden etkilenmemiştir. Pozitif kontrol rasyonu ile besleme, negatif kontrol rasyonuyla beslemeye nazaran etlik piliçlerde yemden yararlanma oranını önemli derecede iyileştirmiştir. Ancak enerji düzeyi azaltılmış rasyona farklı düzeylerde (% 0.03, 0.06 ve 0.09) lizolesitin ilavesi, enerji düzeyi normal olan rasyonunkine benzer şekilde etlik piliçlerde yemden yararlanma oranına yol açmıştır. 35 günlük yaştaki etlik piliçlerin serum toplam kolesterol ve trigliserit düzeyleri üzerine muamele gruplarının etkileri önemli olmamıştır.

Zhao ve Kim (2017), sığır iç yağı içeren normal enerjili rasyon ile enerji düzeyi azaltılmış (-100 Kkal/kg ME) emülsifiyer (Lipidol: Fosfolipidler) ilave edilmemiş veya % 0.10 düzeyinde emülsifiye edilmiş rasyonların etlik piliçlerde besi performansına, besin maddelerinin sindirilebilirliğine, serum lipid profiline ve iç organların nispi ağırlıklarına olan etkilerini ele almışlardır. Rasyonun enerji düzeyi, rasyona emülsifiyer ilave edilip edilmemesi ve enerji düzeyi x emülsifiyer düzeyi arasındaki interaksyon etlik piliçlerin 0-28 günlük dönemdeki canlı ağırlık artışlarını ve yem tüketimlerini etkilememiştir. Ancak rasyonun enerji düzeyindeki azalma, normal enerjili rasyona nazaran etlik piliçlerin yemden yararlanma oranını kötüleştirmiştir. Ayrıca rasyonun enerji düzeyi fark etmeksizin emülsifiyer ilavesi, emülsifiyer ilave edilmemesine nazaran etlik piliçlerin yemden yararlanma oranını önemli derecede iyileştirmiştir. Enerji düzeyi x emülsifiyer düzeyi arasındaki interaksyon etlik piliçlerin yemden yararlanma oranları üzerine önemli bir etki yapmamıştır. Ne rasyonun enerji düzeyi ne rasyona ilave edilen emülsifiyer düzeyi ne de enerji düzeyi x emülsifiyer arasındaki interaksyon etlik piliçlerde kuru maddenin, ham proteinin, ham yağın ve enerjinin sindirilebilirliğini etkilememiştir. Benzer şekilde rasyon muameleleri etlik piliçlerde karaciğerin, dalağın ve taşlığın nispi ağırlığını etkilememiştir. Ayrıca etlik piliçlerin abdominal yağının nispi ağırlığı rasyonun enerji düzeyinin azaltılmasıyla veya rasyona emülsifiyer ilavesiyle önemli derecede azalmıştır.

Mohammadigheisar ve ark. (2018), sığır iç yağı içeren normal enerjili rasyon ile enerji düzeyi azaltılmış (-100 Kkal/kg ME) rasyona % 0, 0.05 ve 0.10 düzeylerinde emülsifiyer (lizolesitin) ilavesinin etlik piliçlerin besi performansına ve iç organların nispi ağırlığına etkilerini incelemişlerdir. Rasyon muameleleri etlik piliçlerin 0-28 günlük dönemde yem tüketimini ve yemden yararlanma oranını etkilememiştir. Ancak enerjisi düşük olan rasyona emülsifiyer ilavesi (% 0.10), emülsifiyer ilavesiz rasyona nazaran etlik piliçlerin canlı ağırlık kazancında artışa yol açarken, normal enerjili rasyonunkine benzer canlı ağırlık artışına sebep olmuştur. Rasyon muameleleri etlik piliçlerin abdominal yağ ve taşlık nispi ağırlığını etkilememiştir. Ancak enerji düzeyi azaltılmış rasyona ister emülsifiyer ilave edilsin isterse edilmesin normal enerjili rasyonunkine göre etlik piliçlerde karaciğerin nispi ağırlığını önemli derecede azaltmıştır.

Papadopoulos ve ark. (2018), soya yağı içeren normal enerji içerikli ve enerji içeriği 65 Kkal/kg ME azaltılmış+3 farklı düzeyde lizolesitin (0, 300 ve 500 g/ton Lizofort) ilaveli karma yemlerle beslemenin etlik piliçlerin besi performansı ve besin maddelerinin sindirilebilirliği üzerine etkilerini incelemişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre; normal enerjili karma yemle beslemenin, düşük enerjili karma yemle beslemeye kıyasla 1-42 günlük etlik piliçlerin canlı ağırlık artışını ve yemden yararlanma oranını önemli derecede iyileştirdiği saptanmıştır. Ancak söz konusu dönemde düşük enerjili karma yemlere lizolesitin ilavesi, normal enerjili rasyonla beslenen etlik piliçlerinkine benzer canlı ağırlık artışına ve yemden yararlanma oranına sebep olmuştur. Etlik piliçlerin yem tüketimleri deneme muamelelerinden etkilenmemiştir. Rasyon muameleleri etlik piliçlerde kuru maddenin ve ham proteinin sindirilebilirliğini önemli derecede etkilemezken, düşük enerjili rasyona lizolesitin ilavesi normal enerjili rasyonla beslemeye nazaran ham yağın sindirilebilirliğini ve zahiri ME'sini önemli derecede iyileştirmiştir. Ayrıca normal veya düşük enerjili rasyonla besleme etlik piliçlerin ham protein sindirilebilirliğini benzer şekilde etkilemiştir. Ancak düşük enerjili rasyona lizolesitin ilave edilmesi veya edilmemesi etlik piliçlerde ham yağın sindirilebilirliğinde benzer bir değerin elde edilmesine sebep olmuştur.

Upadhaya ve ark. (2018), domuz iç yağı içeren mısır-soya küspesi esaslı normal enerjili etlik piliç rasyonuna % 0, 0.05, 0.075 ve 0.10 düzeylerinde emülsifiyer karışımı (sodyum

sterol-2-laktat ve Tween 20) ilavesinin etlik piliçlerin besi performansı, besin maddelerinin sindirilebilirliği ve serum lipid profili üzerine olan etkilerini incelemişlerdir. Rasyona % 0.05, 0.075 ve 0.10 düzeylerinde emülsifiyer karışımı ilavesi, emülsifiyer ilavesiz rasyonla beslemeye nazaran tüm besi dönemi itibariyle etlik piliçlerin canlı ağırlık artışını ve yemden yararlanma oranını önemli derecede iyileştirmiştir. İlave edilen emülsifiyer karışımının düzeyindeki artışa paralel olarak kuru madde ve yağın sindirilebilirliği de önemli derecede linear olarak artmıştır. Ancak rasyona farklı düzeylerde emülsifiyer ilavesi, emülsifiyer ilavesiz rasyona nazaran etlik piliçlerde serum lipid profilini (toplam kolesterol, HDL ve LDL kolesterol, trigliserit) ve ham proteinin sindirilebilirliğini önemli derecede etkilememiştir.

Ge ve ark. (2019), domuz yağı içeren enerji düzeyi normal ve düşük olan rasyona emülsifiyer olarak 2 farklı düzeyde (0 ve sırasıyla başlatma rasyonunda 60 g/ton, bitirme rasyonunda ise 80 g/ton) emülsifiyer (safra asidi) ilavesinin etlik piliçlerde besi performansı, karkas kalitesi ve serum lipid profili üzerine olan etkilerini incelemişlerdir. Ne rasyonun enerji düzeyi ne emülsifiyer ilave edilip edilmemesi ne de enerji x emülsifiyer arasındaki interaksiyon 1-42 günlük dönemde etlik piliçlerin canlı ağırlık artışını ve yem tüketimini etkilememiştir. Rasyonun enerji düzeyi fark etmeksizin rasyona emülsifiyer ilave edilmesi, ilave edilmemesine nazaran etlik piliçlerin yemden yararlanma oranını önemli derecede iyileştirmiştir. Gerek rasyonun enerji düzeyi gerekse de enerji x emülsifiyer arasındaki interaksiyon etlik piliçlerin yemden yararlanma oranını önemli derecede etkilememiştir. Düşük enerjili rasyon, normal enerjili rasyona nazaran ve emülsifiyer ilaveli rasyonda ilavesiz rasyona nazaran abdominal yağın nispi ağırlığını önemli derecede azaltmıştır. Ancak rasyonun enerji düzeyi x emülsifiyer düzeyi arasındaki interaksiyon etlik piliçlerin abdominal yağ nispi ağırlığı üzerine önemli bir etki yapmamıştır. Deneme rasyonları etlik piliçlerin kalp, dalak, taşlık ve pankreas nispi ağırlığını etkilememiştir. Rasyon muameleleri serum toplam kolesterol düzeyini etkilememiştir. Normal enerjili rasyonla besleme, düşük enerjili rasyonla beslemeye kıyasla serum trigliserit ve HDL kolesterol düzeyini artırmış ancak LDL kolesterol ve trigliserit düzeyini etkilememiştir. Rasyona emülsifiyer ilave edilmesi, ilave edilmemesine nazaran serum LDL kolesterol ve trigliserit düzeyini azaltırken, HDL kolesterol ve toplam kolesterol düzeyini etkilememiştir. Ayrıca enerji

düzeyi x emülsifiyer düzeyi arasındaki interaksiyon serum toplam, HDL ve LDL kolesterol düzeyleri ile trigliserit düzeyini önemli derecede etkilememiştir.

Hu ve ark. (2019), 2 farklı yağ kaynağını (soya yağı ve kanatlı yağı) içeren normal enerjili rasyon ile düşük enerjili ancak emülsifiyer (gliserin monostearat ve polioksietilensorbitol mono yağ asidi esterinden oluşmaktadır) ilavesiz veya ilaveli rasyonla beslemenin ördeklerde besi performansına, abdominal yağın nispi ağırlığına ve serum lipid düzeyine olan etkilerini incelemiştir. Araştırma sonuçlarına göre; rasyondaki yağ kaynakları ördeklerin besi sonu canlı ağırlığını ve tüm besi süresince canlı ağırlık artışını, yem tüketimini ve yemden yararlanma oranını etkilememiştir. Rasyona emülsifiyer ilave edilmesi, ilave edilmemesine nazaran ördeklerin besi sonu canlı ağırlığını ve 0-42 günlük yaştaki canlı ağırlık artışını artırırken, yem tüketimini ve yemden yararlanma oranını önemli derecede etkilememiştir. Ayrıca yağ kaynakları x emülsifiyer arasındaki interaksiyon da ördeklerin besi performansını önemli derecede etkilememiştir. Bununla beraber rasyonda kullanılan yağ kaynakları farketmeksizin düşük enerjili rasyonla besleme, normal enerjili rasyonla beslemeye nazaran ördeklerin 42. gündeki canlı ağırlıklarını ve 0-42 günlük yaşta canlı ağırlık artışlarını azaltırken, yem tüketimini etkilememiş fakat yemden yararlanma oranını kötüleştirmiştir. Yağ kaynakları ile yağ kaynakları x emülsifiyer arasındaki interaksiyon etlik piliçlerde abdominal yağın nispi ağırlığını önemli derecede etkilemezken, emülsifiyer ilavesi, ilavesiz gruba nazaran abdominal yağın nispi ağırlığını önemli derecede azaltmıştır. Ayrıca ne yağ kaynakları ne ilave edilen emülsifiyer seviyesi ne de yağ kaynakları x emülsifiyer arasındaki interaksiyon etlik piliçlerde serumun toplam kolesterol, HDL ve LDL kolesterol düzeyini önemli derecede etkilememiştir. Rasyona emülsifiyer ilave edilmesi, ilave edilmemesine nazaran ördeklerin serum trigliserit düzeyini önemli derecede azaltmıştır. Ancak serum trigliserit düzeyi rasyonda kullanılan yağ kaynaklarından ve yağ kaynakları x emülsifiyer düzeyi arasındaki interaksiyondan önemli derecede etkilenmemiştir.

3.MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Hayvan Materyali

Araştırmada hayvan materyali olarak; günlük yaşta 640 adet Ross 308 erkek etlik civciv kullanılmış olup, bu amaçla ticari olarak etlik piliç yetiştiriciliği yapan bir firmanın kuluçkahanesinden (Garanti Tavukçuluk, Mudurnu, Bolu) yeni çıkmış günlük yaşta erkek etlik civcivler satın alınmıştır.

3.1.2. Yem materyali

Araştırmada kullanılan karma yemlerin yapısındaki yem ve yem katkı maddeleri piyasadan temin edilmiştir. Yem maddelerinin analiz edilen ham besin maddesi içerikleri dikkate alınarak karma yemler Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü'ndeki karma yem hazırlama ünitesinde hazırlanmıştır.

3.2. Yöntem

Araştırmada deneme başı canlı ağırlıkları istatistiki olarak birbirine benzer olan toplam 8 grup ve 4 tekerrürlü ve her bir tekerrürde de 20 adet etlik erkek civciv bulunacak şekilde toplam 640 adet erkek etlik civciv kullanılmıştır. Deneme tekerrür sayısının ve denemede kullanılacak etlik civciv sayısının belirlenmesinde G Power (Güç Analizi) (Power=0.98) analizi uygulanmıştır. Araştırma, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Döner Sermaye İşletmesindeki Tavukçuluk etlik piliç ünitesindeki yerde altlıklı sistem üzerinde Tesadüf Blokları Deneme Deseninde 2x2x2 faktöriyel düzenlenmiş deneme planına göre yürütülmüştür. Altlık olarak planya talaşı kullanılmıştır. Araştırmaya başlamadan önce deneme alanında ve kullanılacak alet-ekipmanlarda temizlik, fumigasyon ve dezenfeksiyon işlemleri yapılmıştır. Deneme alanında ilk hafta sıcaklık 31⁰C'de tutularak, sıcaklık haftalar itibariyle azaltılarak 4. haftadan itibaren 21⁰C'e düşürülmüştür. Deneme civcivlerin kuluçkadan çıktığı ilk günden 42 günlük yaşa kadar

devam ettirilmiştir. Karma yemlerin yapısında yer alan yem maddelerinde (mısır, soya küspesi, balık unu) kuru madde, ham protein, ham yağ, ham selüloz, toplam şeker ve nişasta analizi AOAC (2007)'e göre Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölüm Yemler ve Hayvan Besleme laboratuvarında yapılmıştır. Yem maddelerinin analiz edilen besin maddesi içerikleri dikkate alınarak WPSA (1989)'e göre metabolik enerji içerikleri hesaplanmıştır. Araştırmada soya yağı, etlik piliç üretiminde en yaygın olarak kullanılan doymamış yağ asidi kaynağı (bitkisel yağ) olarak seçilmiştir. Doymuş yağ kaynağı (hayvansal yağ) olarak ta son yıllarda entansifetlik piliç yetiştiriciliği yapan büyük firmalar tarafından kullanılmaya başlanılan hindi yağı seçilmiştir. Deneme karma yemlerine ilave edilen lizolesitin kaynağı emülsifiyer (Lysoforte) Kemin Kimyasal Ürünler Pazarlama ve Dış Tic. Ltd. Şti.'nden (İstanbul, Türkiye) temin edilmiştir. Karma yemde kullanılan bitkisel ve hayvansal yağın metabolik enerji içerikleri Kemin firması tarafından analiz ettirilmiştir. Çalışmada etlik piliç Ross 308'e ait besin maddesi gereksinimleri dikkate alınarak 0-10. gün başlatma (3025 Kkal/kg ME ve % 23 HP), 11-28. gün büyütme (3150 Kkal/kg ME ve % 22 HP) ve 29-42. gün bitirme (3200 Kkal/kg ME ve % 19 HP) bazal rasyonları hazırlanmıştır. Denemede kullanılan karma yemlerin içeriği ve besin maddesi bileşimi Çizelge 3.1., 3.2. ve 3.3.'de verilmiştir. Deneme rasyonları;

SEDN: Soya yağı içeren ve enerji düzeyi normal rasyon,

SEDN+L: SEDN+ lizolesitin ilaveli (1 kg/ton Lysoforte) rasyon,

SEİA: Soya yağı içeren ve enerji içeriği azaltılmış (-100 Kkal/kg ME) rasyon,

SEİA+L: SEİA+ lizolesitin ilaveli (1 kg/ton Lysoforte) rasyon,

HEDN: Hindi yağı içeren ve enerji düzeyi normal rasyon,

HEDN+L: HEDN + lizolesitin ilaveli (1 kg/ton Lysoforte) rasyon,

HEİA: Hindi yağı içeren ve enerji içeriği azaltılmış (-100 Kkal/kg ME) rasyon,

HEİA+L: HEİA + lizolesitin ilaveli (1 kg/ton Lysoforte) rasyon,

Çizelge 3.1. Denemede kullanılan başlatma dönemi karma yemlerinin içeriği ve besin maddesi bileşimi, %

	SEDN	SEDN+L	SEİA	SEİA+L	HEDN	HEDN+L	HEİA	HEİA+L
Soya Yağı	2.00	2.00	-	-	0.50	0.50	-	-
Hindi Yağı	-	-	2.00	2.00	-	-	0.50	0.50
Mısır	57.27	57.27	57.44	57.44	58.19	58.19	58.35	58.35
Balık Unu	1.46	1.46	1.72	1.72	0.42	0.42	0.42	0.42
Soya Küspesi	34.86	34.86	34.45	34.45	36.35	36.35	36.19	36.19
DCP	2.20	2.20	2.19	2.19	2.26	2.26	2.26	2.26
DL-Metiyonin	0.36	0.36	0.36	0.36	0.37	0.37	0.37	0.37
Kireç Taşı	0.87	0.87	0.86	0.86	0.90	0.90	0.90	0.90
L-Lizin	0.22	0.22	0.22	0.22	0.24	0.24	0.24	0.24
L-Treonin	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
Tuz	0.34	0.34	0.34	0.34	0.35	0.35	0.35	0.35
VÖK ¹	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
MÖK ²	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
TOPLAM	100	100	100	100	100	100	100	100
KM, %	90.1	90.1	90.1	90.1	89.90	89.90	89.9	89.9
HP, %	23	23	23	23	23	23	23	23
ME, Kkal/kg	3025	3025	2925	2925	3025	3025	2925	2925
Ca, %	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P yar., %	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Na, %	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16
Met+Sis, %	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09
Lizin, %	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44
Treonin, %	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93
Triptofan, %	0.31	0.31	0.30	0.30	0.31	0.31	0.31	0.31
Lizolesitin	-	0.10	-	0.10	-	0.10	-	0.10

¹Vitamin-ön karma 2.5 g/kg rasyon: Vitamin A 15 000 IU, vitamin D3 3 000 IU, vitamin E 50 mg, vitaminK3 5 mg, vitamin B1 3 mg, vitamin B2 6 mg, vitamin B6 5 mg, vitamin B12 0.03 mg, niasin 25 mg, Ca-Dpantotenat12 mg, folik asit 1 mg, D-biotin 0.05 mg, apo-karotenoik asit ester 2.5 mg, kolin klorid 400 mg

²İzmineral ön karması 1 g/kg rasyon: Mn 80 mg, Fe 60 mg, Zn 60 mg, Cu 5 mg, Co0.20 mg,I 1 mg, Se0.15 mg

Çizelge3.2. Denemede kullanılan geliştirme dönemi karma yemlerinin içeriği ve besin maddesi bileşimi, %

	SEDN	SEDN+L	SEİA	SEİA+L	HEDN	HEDN+L	HEİA	HEİA+L
Soya Yağı	3.50	3.50	-	-	1.80	1.80	-	-
Hindi Yağı	-	-	3.50	3.50	-	-	1.80	1.80
Mısır	58.84	58.84	59.14	59.14	60.51	60.51	60.76	60.76
Balık Unu	2.65	2.65	3.10	3.10	2.15	2.15	2.40	2.40
Soya Küspesi	31.49	31.49	30.77	30.77	31.99	31.99	31.50	31.50
DCP	1.85	1.85	1.83	1.83	1.88	1.88	1.87	1.87
DL-Metiyonin	0.22	0.22	0.21	0.21	0.22	0.22	0.22	0.22
Kireç Taşı	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78
Tuz	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32
VÖK ¹	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
MÖK ²	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
TOPLAM	100	100	100	100	100	100	100	100
KM, %	90.1	90.1	90.1	90.1	90.0	90.0	90.0	90.0
HP, %	22	22	22	22	22.0	22.0	22.0	22.0
ME, Kkal/kg	3150	3150	3050	3050	3150	3150	3050	3050
Ca, %	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
P yar., %	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
Na, %	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16
Met+Sis, %	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94
Lizin, %	1.23	1.23	1.23	1.23	1.22	1.22	1.22	1.22
Treonin, %	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84
Triptofan, %	0.29	0.29	0.29	0.29	0.28	0.28	0.28	0.28
Lizolesitin	-	0.10	-	0.10	-	0.10	-	0.10

¹Vitamin-ön karma 2.5 g/kg rasyon: Vitamin A 15 000 IU, vitamin D3 3 000 IU, vitamin E 50 mg, vitamin K3 5 mg, vitamin B1 3 mg, vitamin B2 6 mg, vitamin B6 5 mg, vitamin B12 0.03 mg, niasin 25 mg, Ca-D pantotenat 12 mg, folik asit 1 mg, D-biotin 0.05 mg, apo-karotenoik asit ester 2.5 mg, kolin klorid 400 mg

²İzmineral ön karması 1 g/kg rasyon: Mn 80 mg, Fe 60 mg, Zn 60 mg, Cu 5 mg, Co0.20 mg, I 1 mg, Se 0.15 mg

Çizelge 3.3. Denemede kullanılan bitirme dönemi karma yemlerinin içeriği ve besin maddesi bileşimi, %

	SEDN	SEDN+L	SEİA	SEİA+L	HEDN	HEDN+L	HEİA	HEİA+L
Soya Yağı	4.12	4.12	-	-	2.25	2.25	-	-
Hindi Yağı	-	-	4.12	4.12	-	-	2.25	2.25
Mısır	63.70	63.70	63.84	63.84	65.97	65.97	65.91	65.91
Soya Küspesi	28.39	28.39	28.25	28.25	28.00	28.00	28.06	28.06
DCP	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10
DL-Metiyonin	0.18	0.18	0.18	0.18	0.17	0.17	0.17	0.17
Kireç Taşı	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
Tuz	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36
VÖK ¹	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
MÖK ²	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
TOPLAM	100	100	100	100	100	100	100	100
KM, %	90.1	90.1	90.1	90.1	89.9	89.9	89.9	89.9
HP, %	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0
ME, Kkal/kg	3200	3200	3100	3100	3200	3200	3100	3100
Ca, %	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
P yar., %	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
Na, %	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16
Met+Sis, %	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
Lizin, %	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Treonin, %	0.71	0.71	0.71	0.71	0.72	0.72	0.72	0.72
Triptofan, %	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Lizolesitin	-	0.10	-	0.10	-	0.10	-	0.10

¹Vitamin-ön karma 2.5 g/kg rasyon: Vitamin A 15 000 IU, vitamin D3 3 000 IU, vitamin E 50 mg, vitamin K3 5 mg, vitamin B1 3 mg, vitamin B2 6 mg, vitamin B6 5 mg, vitamin B12 0.03 mg, niasin 25 mg, Ca-D pantotenat 12 mg, folik asit 1 mg, D-biotin 0.05 mg, apo-karotenoik asit ester 2.5 mg, kolin klorid 400 mg

²İzmineral ön karması 1 g/kg rasyon: Mn 80 mg, Fe 60 mg, Zn 60 mg, Cu 5 mg, Co0.20 mg, I 1 mg, Se 0.15 mg

3.2.1. Besi performansı

Canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışının belirlenmesi

Araştırma süresince deneme başlangıcında ve deneme süresince haftalık yapılan tartımlarla etlik piliçlerin canlı ağırlıkları saptanmıştır. Haftalık tartımlarla elde edilen canlı ağırlık bir önceki hafta canlı ağırlığından çıkarılarak, haftalık ortalama canlı ağırlık artışları hesaplanmıştır.

Yemleme ve yem tüketiminin belirlenmesi

Hazırlanan deneme karma yemleri ilk günden itibaren etlik civcivlere serbest vermeye başlanmıştır. Verilen yem miktarı kaydedilmiş ve haftalık yapılan tartımlar esnasında yemliklerde ve altlıklar üzerine saçılan yemler temizlenerek, artan yem miktarı belirlenmiştir. Verilen yem miktarından artan yem miktarı çıkarılarak, civcivlerin haftalık ortalama yem tüketimleri bulunmuştur.

Yemden yararlanma oranının hesaplanması

Araştırmada etlik piliçlerin haftalık ortalama yem tüketiminin, haftalık ortalama canlı ağırlık artışına bölünmesiyle haftalık ortalama yemden yararlanma oranı (YYO) aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$(1) YYO = \frac{\text{Haftalık Ortalama Yem Tüketimi}}{\text{Haftalık Ortalama Canlı Ağırlık Artışı}}$$

Ölüm oranı

Deneme süresince meydana gelen ölümler günlük olarak kaydedilmiş ve etlik piliçlerin yem tüketimlerinin hesaplanmasında dikkate alınmıştır.

3.2.2. Karkas randımanının ve iç organ ağırlıklarının belirlenmesi

Denemenin 42. gününde her gruptan 8'er adet (her alt gruptan 2'er adet) olmak üzere 8 grup için toplam 64 adet etlik piliç kesime tabii tutulmuştur. Kesim öncesi canlı ağırlık ile kesim sonrası sıcak karkas ağırlığı tartılarak belirlenmiştir. Daha sonra bu karkaslar +4⁰C'de 24 saat süreyle buzdolabında bekletilerek soğuk karkas ağırlıkları tespit edilmiştir. Kesilen etlik piliçlerin iç organlarının (kalp, karaciğer, taşlık, dalak, pankreas, ince bağırsak, safra, ön mide, abdominal yağ) ağırlıkları belirlenmiştir. Söz konusu iç organların ağırlıkları etlik piliçlerin kesim öncesi canlı ağırlığına oranlanarak iç organların nispi ağırlıkları (%), sıcak ve soğuk karkas randımanları ise sıcak ve soğuk karkas ağırlıkları kesim öncesi canlı ağırlığa oranlanarak aşağıdaki şekilde formüle edilmişlerdir.

$$(2) \text{ İç Organ Nispi Ağırlıkları \%} = \frac{\text{İç Organ Ağırlıkları (g)}}{\text{Canlı Ağırlık (g)}} \times 100$$

$$(3) \text{ Karkas Randımanı \%} = \frac{\text{Karkas Ağırlığı (g)}}{\text{Canlı Ağırlık (g)}} \times 100$$

3.2.3. Serum biyokimya parametrelerinin ölçümü

Denemenin 42. gününde kesilen toplam 64 adet etlik piliçten kesim sırasında boyundanantikuagulant madde içermeyen jellisantrifüj tüplerine kan alınarak, 3500 rpm'de 15 dak. santrifüj işlemine tabii tutulmuş ve elde edilen serum örnekleri analiz yapılncaya kadar -80⁰C'de korunmuştur. Söz konusu serum örneklerinde bazı biyokimya analizleri (toplam kolesterol, HDL ve LDL kolesterol, trigliserit, AST, ALT) Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Biyokimya Anabilim dalı laboratuvarlarında hizmet alımı şeklinde yaptırılmıştır.

3.2.4. Sindirilebilirlik çalışması

Ayrıca denemenin 42. gününde besin maddelerinin (kuru madde, ham protein ve ham yağ) sindirilebilirlikleri belirlenmiştir. Bu amaçla denemenin 36. gününde her gruptan 8 adet etlik piliç bireysel metabolizma kafeslerine alınarak % 0.3 kromoksit (Cr_2O_3) ilaveli deneme rasyonları ile yemlenmişler ve yemlemenin son 3 gününde (40-42. günlerde) etlik piliçlerin altına serilmiş olan naylonlarda toplanan gübreler 55°C 'de 24 saat süreyle etüvde kurutulmuşlardır. Gübreler kurutulduktan sonra öğütülmüş, kuru madde, ham protein ve ham yağ analizleri yapılmaya kadar $+4^\circ\text{C}$ 'de buzdolabında saklanmıştır. Kurutulmuş ve öğütülmüş gübre örneklerinde kuru madde, ham protein ve ham yağ analizleri AOAC (1994)'e göre, kromoksit analizi ise Fenton ve Fenton (1979)'a göre Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Yemler ve Hayvan Besleme Anabilim dalı laboratuvarlarında yapılmıştır. Sindirilebilirlik aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Fenton ve Fenton, 1979).

$$(4) \text{ Sindirilebilirlik (\%)} = \frac{[(\text{Yemdeki } \text{Cr}_2\text{O}_3 \times \text{Gübredeki besin maddesi}) / (\text{Gübredeki } \text{Cr}_2\text{O}_3 \times \text{Yemdeki besin maddesi})] \times 100}{1}$$

3.2.5. Üretim maliyeti

Ayrıca denemenin sonunda üretim maliyeti hesaplanmıştır. Üretim maliyetinin hesaplanmasında öncelikle 0-42. gün (başlatma-büyütme-bitirme) verilen karma yemlerin ayrı ayrı 1 kg yem maliyetleri (kg) bulunmuş, daha sonra her bir dönem için hesaplanmış olan yem maliyetleri söz konusu döneme ait etlik piliçlerin ortalama yem tüketimiyle çarpılmış ve o dönemlerde deneme gruplarının ortalama canlı ağırlık artışlarına bölünerek 0-6 hafta üretim maliyetleri hesaplanmıştır.

3.2.6. İstatistikî analizler

Deneme sonunda elde edilen veriler iki farklı yağ kaynağı (soya yağı ve hindi yağı), 2 farklı enerji düzeyi (normal ve 100 Kkal/kg ME azaltılmış) ve iki farklı düzeyde lizolesitin (0 ve 1 kg/ton) ilaveli olarak Tesadüf Blokları Deneme Deseninde $2 \times 2 \times 2$ faktöriyel düzenlenmiş deneme planına göre varyans analizine tabii tutularak

(SPSSWIN 2007), önemli farklılığın saptanması durumunda bu farklılığın hangi gruplar arasında önemli olduğunun belirlenmesinde Duncan çoklu karşılaştırma testi (Duncan, 1955) uygulanmıştır.



4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Besi Performansı

4.1.1. Canlı ağırlık

Deneme rasyonlarının etlik piliçlerin ortalama canlı ağırlığı üzerine olan etkileri Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1’den de görüldüğü üzere etlik civcivlerin deneme başı ortalama canlı ağırlıkları bakımından muamele grupları arasında istatistiki önemli bir farklılık bulunmamıştır. Rasyonda soya yağı veya hindi yağı kullanılması denemenin 1., 2., 3. ve 4. haftalarında etlik piliçlerin ortalama canlı ağırlıklarını etkilememiştir. Bununla beraber soya yağı içeren rasyonla besleme, hindi yağı içeren rasyonla beslemeye nazaran etlik piliçlerin 5. ve 6. haftalardaki ortalama canlı ağırlıklarını artırmıştır ($P<0.05$). Ancak mevcut bulgu, Hu ve ark. (2019)’nın ördek rasyonlarında farklı yağ kaynaklarının (soya yağı veya kanatlı yağı) kullanılmasının ördeklerin besi sonu canlı ağırlığını önemli derecede etkilemediğine ilişkin sonuçlarıyla benzerlik göstermemektedir. Normal enerjili rasyonla besleme düşük enerjili rasyonla beslemeye nazaran 1. ($P<0.05$), 2. ($P<0.05$), 3. ($P<0.0.1$), 4. ($P<0.01$), 5. ($P<0.01$) ve 6. ($P<0.01$) haftalarda etlik piliçlerin canlı ağırlıklarını artırmıştır. Mevcut sonuç Melegy ve ark. (2010) ve Boontiam ve ark. (2017)’nin normal enerjili rasyonun, düşük enerjili rasyona göre etlik piliçlerin besi sonu canlı ağırlığını artırdığına ilişkin bulgularıyla benzer bulunmuştur. Bu durum normal enerjili karma yemle besleme durumunda düşük enerjili karma yemle beslemeye göre etlik piliçlerin enerji ihtiyaçlarının tam olarak karşılanmasına atfedilebilir. Ayrıca lizolesitin ilaveli rasyonla besleme, lizolesitin ilavesiz rasyonla beslemeye nazaran söz konusu haftalarda etlik piliçlerin canlı ağırlığını önemli derecede artırmıştır ($P<0.05$). Bu sonuç, Hu ve ark. (2019)’un rasyona emülsifiyer ilavesinin, emülsifiyer ilave edilmemesine göre ördeklerin besi sonu canlı ağırlığını artırdığına ilişkin sonucuyla benzerdir. Lizolesitin ilavesiyle besi sonu canlı ağırlığında sağlanan önemli artış; lizolesitin yağın emülsifikasyonunu artırarak sindirilebilirliğini, emilimini ve yarayışlılığını artırmış olmasından kaynaklanabilir (Jones ve ark., 1992; Xing ve ark. 2004; Melegy ve ark. 2010). Mevcut araştırma

bulgusunun aksine Zosangpuii ve ark. (2015) ve Zampiga ve ark. (2016)'nın etlik piliç rasyonuna emülsifiyer ilavesinin, emülsifiyer ilavesiz grubunkine benzer besi sonu canlı ağırlığına yol açtığına ilişkin sonuçlarıyla benzerlik göstermemiştir. Çalışma sonuçları arasındaki farklıklar; karma yeme ilave edilen emülsifiyerin kaynağının ve ilave edilen düzeyinin farklılığından ileri gelebilir.

Denemenin 1., 2., 3., 4., 5. ve 6. haftalarında etlik piliçlerin canlı ağırlıkları üzerine Yağ Kaynağı x Enerji Düzeyi, Enerji Düzeyi x Lizolesitin Düzeyi, Yağ Kaynağı x Lizolesitin Düzeyi, Yağ Kaynağı x Enerji Düzeyi x Lizolesitin Düzeyi arasındaki interaksyonların etkileri önemli olmamıştır.

Araştırmada yağ kaynağı x lizolesitin düzeyi arasındaki interaksyonun etlik piliçlerde besi sonu canlı ağırlığına önemli derecede etkisinin olmadığına ilişkin sonucumuz Hu ve ark. (2019)'nın bulguları ile benzer bulunmuştur.

Çizelge 4.1. Deneme rasyonlarının etlik piliçlerin ortalama canlı ağırlıkları üzerine etkileri, g

Yağ	Enerji	Lizolesitin	Başlangıç CA	1.Hafta	2.Hafta	3.Hafta	4.Hafta	5.Hafta	6.Hafta
Soya Yağı	Normal	0	40.41	154.36	374.83	859.94	1501.73	2178.73	2869.91
		1kg/ton	40.37	155.18	386.04	865.37	1511.64	2195.11	2885.42
Soya Yağı	Düşük	0	40.26	145.88	350.73	797.98	1395.50	2042.17	2672.50
		1kg/ton	40.22	146.39	351.24	798.63	1428.77	2057.84	2763.56
Hindi Yağı	Normal	0	40.23	142.60	356.13	810.74	1457.97	2110.09	2736.73
		1kg/ton	40.38	160.00	392.56	877.55	1536.31	2133.30	2809.18
Hindi Yağı	Düşük	0	40.26	141.73	358.10	809.93	1421.12	2024.51	2650.77
		1kg/ton	40.38	155.45	389.03	873.92	1475.47	2108.28	2758.80
OSH			0.244	2.403	5.085	9.527	12.728	16.963	21.790
Yağ									
Soya Yağı			40.32	150.45	365.71	830.48	1459.41	2118.42 ^a	2797.77 ^a
Hindi Yağı			40.31	149.95	373.95	843.03	1472.72	2094.04 ^b	2738.87 ^b
OSH			0.391	3.391	6.618	11.970	15.596	21.494	26.592
Enerji									
Normal			40.35	153.03 ^a	377.39 ^a	853.40 ^a	1501.91 ^a	2154.27 ^a	2825.31 ^a
Düşük			40.28	147.36 ^b	362.28 ^b	820.11 ^b	1430.21 ^b	2058.20 ^b	2711.33 ^b
OSH			0.391	3.391	6.618	11.970	15.596	21.494	26.592
Lizolesitin									
0			40.29	146.14 ^b	359.95 ^b	821.00 ^b	1444.08 ^b	2088.84 ^b	2732.40 ^b
1kg/Ton			40.34	154.25 ^a	379.72 ^a	852.51 ^a	1488.05 ^a	2123.63 ^a	2804.24 ^a
OSH			0.391	3.391	6.618	11.97	15.596	21.494	26.592
<i>p değeri</i>									
Yağ			0.998	0.917	0.387	0.466	0.552	0.043	0.013
Enerji			0.904	0.025	0.012	0.006	0.003	0.004	0.006
Lizolesitin			0.935	0.032	0.045	0.025	0.028	0.026	0.021
Yağ x Enerji			0.882	0.542	0.139	0.079	0.311	0.192	0.235
Enerji xLizolesitin			0.989	0.837	0.669	0.962	0.994	0.628	0.466
Yağ xLizolesitin			0.873	0.133	0.150	0.057	0.320	0.544	0.629
Yağ x Enerji xLizolesitin			0.989	0.862	0.890	0.897	0.596	0.618	0.791

^{a-b} Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalama değerler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemlidir.

4.1.2. Canlı ağırlık artışı

Deneme rasyonlarının etlik piliçlerin ortalama canlı ağırlık artışları üzerine etkileri Çizelge 4.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.2'den de anlaşıldığı üzere rasyonda soya yağı veya hindi yağının kullanılması denemenin 1., 2., 3. ve 4. haftalarında etlik piliçlerin ortalama canlı ağırlık artışlarını etkilememiştir. Ancak rasyonda soya yağı kullanılması, hindi yağı kullanılmasına göre denemenin 5. ve 6. haftaları ile 0-6 haftalık yaş dönemi itibarıyla etlik piliçlerin ortalama canlı ağırlık artışlarını yükseltmiştir ($P<0.05$). Bu sonuç, Chung ve ark. (1993), Dänicke ve ark. (1997, 2000), Othman ve ark. (2008) ve Zaefarian ve ark. (2015)'nin rasyonda soya yağı kullanımının, hindi yağı kullanımına göre etlik piliçlerin canlı ağırlık artışlarını önemli derecede artırdığına ilişkin bulgularıyla benzerken, Guerreiro Neto ve ark. (2011) ile Zhang ve ark. (2011)'nin etlik piliç ve Hu ve ark. (2019)'nin ise ördek karma yemlerinde bitkisel yağ kullanımının, hayvansal yağ kullanımına göre canlı ağırlık artışını etkilemediğine ilişkin sonuçlarıyla benzeşmemektedir. Bitkisel yağın olumlu etkisi yağ kaynağının doymamış yağ asitlerince, hayvansal yağ kaynağının ise doymuş yağ asitlerince zengin olmasına atfedilebilir. Nitekim doymamış yağ asitlerinin ince bağırsakta misel oluşturma potansiyelleri doymuş yağ asitlerininkinden daha yüksek olup bu durum yağın sindirilebilirliğini ve yararlılığını artırmakta ve sonuçta daha fazla canlı ağırlık artışına yol açmaktadır (Zhang ve ark., 2011). Mevcut çalışma sonuçları ile diğer çalışmalar arasındaki farklılıklar karma yeme ilave edilen yağ kaynaklarının düzeyinden veya yağın sindirilebilirliğini etkileyen ve antibesinsel faktörleri içeren yem maddelerinden (buğday gibi) kaynaklanabilir (Guerreiro Neto ve ark., 2011; Hu ve ark., 2019).

Düşük enerjili rasyonla besleme denemenin 1. ($P<0.05$), 2. ($P<0.05$), 3. ($P<0.05$), 4. ($P<0.01$), 5. ($P<0.05$) ve 6. ($P<0.05$) haftaları ile 0-6 haftalık yaş döneminde ($P<0.01$) etlik piliçlerin ortalama canlı ağırlık artışlarını normal enerjili rasyonla beslenenlerinkine göre azaltmıştır. Mevcut araştırmanın sonucu Melegry ve ark. (2010), Wang ve ark. (2016), Boontiam ve ark. (2017), Papadopoulos ve ark. (2018)'nin düşük enerjili rasyonla beslemenin, normal enerjili rasyonla beslemeye göre etlik piliçlerin

tüm besi süresince canlı ağırlık artışını önemli derecede azalttığına ilişkin bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Düşük enerjili rasyonla besleme durumunda canlı ağırlıktaki azalma; rasyondaki enerjinin sindirilebilirliğinin ve yarayırlılığının azalmasından (Upadhaya ve ark., 2017) ve daha düşük düzeyde enerji tüketiminden (Wang ve ark., 2016) kaynaklanabilmektedir. Araştırma bulguları, Zhao ve Kim (2017), Park ve ark. (2017), Upadhaya ve ark. (2017) ve Ge ve ark. (2019)'nın normal veya düşük enerjili rasyonla beslemenin etlik piliçlerin canlı ağırlık artışını önemli derecede etkilemediğine ilişkin araştırma sonuçlarıyla benzerlik göstermemektedir. Araştırma sonuçları arasındaki farklılık; rasyonda kullanılan yağ kaynaklarının farklı olmasından kaynaklanabilir. Nitekim mevcut araştırmada, soya yağı veya hindi yağı kullanılırken diğer çalışmalarda ise rasyonda sığır iç yağı veya domuz iç yağı kullanılmıştır.

Ayrıca rasyona lizolesitin ilavesi 1., 2., 3., 4. ve 6. haftalar ile 0-6 haftalık yaş dönemi itibariyle etlik piliçlerin ortalama canlı ağırlık artışlarını, lizolesitinsiz ilavesiz rasyonla beslenenlerinkine nazaran artırmıştır ($P<0.05$). Mevcut bulgular; rasyona emülsifiyer ilavesinin, emülsifiyer ilavesiz rasyonla beslemeye nazaran gerek etlik piliçlerin (Melegy ve ark., 2010; Boontiam ve ark., 2017; Mohammadigheisar ve ark., 2018; Upadhaya ve ark., 2017, 2018) gerekse de ördeklerin (Hu ve ark., 2019) tüm besi dönemi itibariyle canlı ağırlık artışlarını önemli derecede artırdığına ilişkin bulgularıyla uyumludur. Bu olumlu etki; rasyona emülsifiyer ilavesiyle yağın emülsifikasyonunun ve böylece salgılanan lipaz enziminin etkinliğinin artışından dolayı yağın sindirilebilirliğinin ve yarayırlılığının iyileşmiş olmasından (Boontiam ve ark., 2017; Hu ve ark., 2019) ileri gelebilir.

Denemenin 1., 2., 3., 4., 5. ve 6. haftalarında ve 0-6 haftalık yaş dönemi itibariyle etlik piliçlerin ortalama canlı ağırlık artışlarını Yağ Kaynağı x Enerji Düzeyi, Enerji Düzeyi x Lizolesitin Düzeyi, Yağ Kaynağı x Lizolesitin Düzeyi, Yağ Kaynağı x Enerji Düzeyi x Lizolesitin Düzeyi arasındaki interaksiyonlar etkilememiştir.

Mevcut araştırmada; yağ kaynağı x lizolesitin düzeyi arasındaki interaksiyonun 0-42 günlük besi süresince etlik piliçlerin ortalama canlı ağırlık artışlarına önemli derecede etkisinin olmadığına ilişkin sonucumuz Othman ve ark. (2008), GuerreiroNeto ve ark. (2011) ve Zhang ve ark. (2011)'nin bulgularıyla benzerdir. Aynı şekilde Hu ve

ark. (2019), rasyondaki yağ kaynakları x emülsifiyer düzeyi arasındaki interaksyonun tüm besi dönemi itibariyle ördeklerin canlı ağırlık artışlarını önemli derecede etkilemediğini bildirmişlerdir.

Ayrıca mevcut araştırmanın sonucuna göre; rasyonun enerji düzeyi x lizolesitin düzeyi arasındaki interaksyonun 0-42 günlük dönemde etlik piliçlerin ortalama canlı ağırlık artışları üzerine etkisi önemli bulunmamıştır. Araştırma bulgusu Zhao ve Kim (2017) ile Ge ve ark. (2019)'nın rasyonun enerji düzeyi x emülsifiyer düzeyi arasındaki interaksyonun tüm besi süresince etlik piliçlerin canlı ağırlık artışlarını önemli derecede etkilemediğine ilişkin sonucuyla benzerdir.

Çizelge 4.2. Deneme rasyonlarının haftalık olarak ve 0-6 haftalık yaş dönemi itibariyle etlik piliçlerin ortalama canlı ağırlık artışları üzerine etkileri, g

Yağ	Enerji	Lizolesitin	1.Hafta	2.Hafta	3.Hafta	4.Hafta	5.Hafta	6.Hafta	0-6. Hafta
Soya Yağı	Normal	0	113.95	220.47	485.11	641.79	677.00	691.18	2829.50
		1kg/ton	114.81	230.86	479.33	646.27	683.47	690.31	2845.05
Soya Yağı	Düşük	0	105.62	204.85	447.25	597.52	646.67	630.33	2632.24
		1kg/ton	106.17	204.85	447.39	630.14	629.07	705.72	2723.34
Hindi Yağı	Normal	0	102.37	213.53	454.61	647.23	652.12	626.64	2696.50
		1kg/ton	119.62	232.56	484.99	658.76	596.99	675.88	2768.80
Hindi Yağı	Düşük	0	101.47	216.37	451.83	611.19	603.39	626.26	2610.51
		1kg/ton	115.07	233.58	484.89	601.55	632.81	650.52	2718.42
OSH			2.230	3.713	4.952	6.692	10.588	12.489	21.675
Yağ									
Soya Yağı			110.14	215.26	464.77	628.93	659.01 ^a	679.35 ^a	2757.46 ^a
Hindi Yağı			109.63	224.01	469.08	629.68	621.32 ^b	644.82 ^b	2698.55 ^b
OSH			3.079	5.047	6.190	8.694	14.791	18.039	26.361
Enerji									
Normal			112.68 ^a	224.36 ^a	476.01 ^a	648.51 ^a	652.36 ^a	671.04 ^a	2784.96 ^a
Düşük			107.08 ^b	214.91 ^b	457.84 ^b	610.10 ^b	627.99 ^b	653.13 ^b	2671.05 ^b
OSH			3.079	5.047	6.190	8.694	14.791	18.039	26.361
Lizolesitin									
0			105.85 ^b	213.81 ^b	459.70 ^b	624.43 ^b	644.76 ^a	643.57 ^b	2692.11 ^b
1kg/Ton			113.92 ^a	225.46 ^a	474.15 ^a	634.18 ^a	635.59 ^b	680.60 ^a	2763.90 ^a
OSH			3.079	5.047	6.190	8.694	14.791	18.039	26.361
p değeri									
Yağ			0.909	0.232	0.627	0.952	0.044	0.019	0.013
Enerji			0.021	0.020	0.049	0.005	0.026	0.049	0.005
Lizolesitin			0.036	0.012	0.019	0.032	0.007	0.016	0.021
Yağ xEnerji			0.515	0.124	0.068	0.510	0.400	0.845	0.232
Enerji xLizolesitin			0.822	0.672	0.583	0.937	0.478	0.617	0.462
Yağ xLizolesitin			0.104	0.374	0.320	0.358	0.862	0.991	0.628
Yağ x Enerji xLizolesitin			0.849	0.766	0.691	0.442	0.206	0.329	0.790

^{a-b} Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalama değerler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemlidir.

4.1.3. Yem tüketimi

Deneme rasyonlarının etlik piliçlerin ortalama yem tüketimleri üzerine olan etkileri Çizelge 4.3.'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. incelendiğinde rasyonda soya yağı kullanılması, 5. ve 6. haftalar ile 0-6 haftalık yaş dönemi itibariyle hindi yağı içeren rasyonla beslenenlerinki ile karşılaştırıldığında etlik piliçlerin ortalama yem tüketimini artırmıştır ($P<0.05$). Soya yağı doymamış yağ asitlerince, hindi yağı ise doymuş yağ asitlerince zengindir. Doymamış yağ asitlerinin, doymuş yağ asitlerine göre etlik piliçlerdeki yarayırlılığının ve sindirilebilirliğinin yüksek olmasının yem tüketiminde artışa yol açtığı bildirilmektedir (Allahyari-Bake ve Jahanian, 2017). Yem tüketimiyle ilgili bu sonuç rasyondaki soya yağı kaynağının hindi yağı kaynağına göre etlik piliçlerin (Othman ve ark., 2008; Guerreiro Neto ve ark., 2011; Zhang ve ark., 2011; Zaefarian ve ark., 2015) ve ördeklerin (Hu ve ark., 2019) tüm besi süresince yem tüketimlerini etkilemediğine ilişkin araştırma sonuçlarıyla benzer olmamıştır.

Düşük enerjili rasyonla besleme, normal enerjili rasyonla beslemeye göre denemenin 5. ($P<0.05$) ve 6. ($P<0.05$) haftası ile 0-6 haftalık yaş döneminde ($P<0.01$) etlik piliçlerin ortalama yem tüketimlerini artırmıştır. Söz konusu durum düşük enerjili rasyonla besleme durumunda etlik piliçlerin enerji ihtiyaçlarını ancak yem tüketimlerini arttırarak karşılama yoluna gitmelerinden kaynaklanmaktadır. Araştırma bulguları, düşük enerjili rasyonla beslemenin, normal enerjili rasyonla beslemeye nazaran etlik piliçlerin yem tüketimini önemli ölçüde artırdığına ilişkin Melegry ve ark. (2010) ve Wang ve ark. (2016)'nın araştırma bulgularıyla uyum içerisinde olmuştur. Ancak bunun aksine Park ve ark. (2017), Upadhaya ve ark. (2017), Zhao ve Kim (2017) ve Mohammadigheisar ve ark. (2018) enerji düzeyi azaltılmış rasyon ile normal enerjili rasyonla beslenen etlik piliçlerin yem tüketimleri arasında önemli bir farklılığın bulunmadığını bildirmektedirler. Yem tüketimine ilişkin araştırma sonucuyla, literatür bulguları arasındaki farklılık; çalışmalarda kullanılan yağ kaynaklarının farklı olmasına atfedilebilir.

Ayrıca rasyona lizolesitin ilavesi, lizolesitin ilave edilmemesine göre 5. ($P<0.01$) ve 6. ($P<0.05$) haftası ile 0-6 haftalık yaş döneminde ($P<0.01$) etlik piliçlerin ortalama yem tüketimini artırmıştır. Araştırma bulguları Zaefarian ve ark. (2015)'nin rasyona emülsifiyer ilavesinin, emülsifiyer ilavesiz rasyonla beslenen etlik piliçlere nazaran 1-35 günlük dönemde yem tüketimlerini artırdığına ilişkin araştırma bulgusuyla uyum içerisindedir. Mevcut çalışmanın aksine bazı araştırmacılar (Othman ve ark., 2008; Guerreiro Neto ve ark., 2011; Zhang ve ark., 2011; Jansen ve ark., 2015; Zampiga ve ark., 2016; Park ve ark., 2017; Mohammadigheisar ve ark., 2018; Papadopoulos ve ark., 2018) rasyona emülsifiyer ilavesinin, emülsifiyer ilave edilmemesine nazaran etlik piliçlerin yem tüketimini etkilemediğini bulmuşlardır. Sonuçlar arasındaki bu farklılık; temel rasyonun bileşimde yer alan yem maddelerinin farklılığından, yağ kaynağından ve rasyondaki düzeyinden, emülsifiyerin yapısından ve rasyona ilave edilen düzeyindeki farklılıktan ileri gelebilmektedir (Zhang ve ark., 2011; Zaefarian ve ark., 2015).

Denemenin 1., 2., 3., 4., 5. ve 6. haftalarında ve 0-6 haftalık yaş dönemi itibarıyla etlik piliçlerin ortalama yem tüketimleri üzerine Yağ Kaynağı x Enerji Düzeyi, Enerji Düzeyi x Lizolesitin Düzeyi, Yağ Kaynağı x Lizolesitin Düzeyi, Yağ Kaynağı x Enerji Düzeyi x Lizolesitin Düzeyi arasındaki interaksiyonların etkileri olmamıştır.

Çizelge 4.3. Deneme rasyonlarının haftalık olarak ve 0-6 haftalık yaş dönemi itibariyle etlik piliçlerin ortalama yem tüketimleri üzerine etkileri, g

Yağ	Enerji	Lizolesitin	1.Hafta	2.Hafta	3.Hafta	4.Hafta	5.Hafta	6.Hafta	0- 6. Hafta
Soya Yağı	Normal	0	152.25	318.43	691.41	903.88	1152.26	1328.82	4547.05
		1kg/ton	149.16	314.50	698.72	934.04	1171.41	1298.09	4565.92
Soya Yağı	Düşük	0	159.20	319.84	690.04	942.08	1214.59	1358.78	4684.53
		1kg/ton	158.35	326.82	706.50	942.34	1220.00	1360.81	4714.82
Hindi yağı	Normal	0	154.99	322.12	695.72	920.29	1138.43	1260.18	4491.73
		1kg/ton	162.16	334.64	695.79	944.50	1143.73	1307.03	4587.85
Hindi Yağı	Düşük	0	145.05	328.92	677.42	929.97	1189.00	1306.00	4576.36
		1kg/ton	157.49	333.88	707.07	938.16	1222.30	1321.10	4680.00
OSH			2.165	3.249	5.929	5.668	9.736	13.098	24.863
Yağ									
Soya Yağı			154.74	319.90	696.67	930.58	1189.57 ^a	1336.63 ^a	4628.08 ^a
Hindi yağı			154.92	329.89	694.00	933.23	1173.37 ^b	1298.58 ^b	4583.99 ^b
OSH			3.122	4.830	9.174	8.309	12.487	18.222	32.625
Enerji									
Normal			154.64	322.42	695.41	925.67	1151.46 ^b	1298.53 ^b	4548.14 ^b
Düşük			155.02	327.36	695.26	938.14	1211.47 ^a	1336.67 ^a	4663.93 ^a
OSH			3.122	4.830	9.174	8.309	12.487	18.222	32.625
Lizolesitin									
0			152.87	322.33	688.65	924.05	1173.57 ^b	1312.70 ^b	4574.92 ^b
1kg/Ton			156.79	327.46	702.02	939.76	1189.36 ^a	1321.76 ^a	4637.15 ^a
OSH			3.122	4.830	9.174	8.309	12.487	18.222	32.625
p değeri									
Yağ			0.967	0.156	0.839	0.824	0.037	0.014	0.034
Enerji			0.932	0.476	0.991	0.299	0.002	0.017	0.020
Lizolesitin			0.383	0.460	0.313	0.194	0.038	0.016	0.046
Yağ x Enerji			0.094	0.781	0.798	0.368	0.799	0.790	0.576
Enerji xLizolesitin			0.675	0.903	0.463	0.338	0.842	0.280	0.607
Yağ xLizolesitin			0.195	0.602	0.910	0.967	0.844	0.815	0.849
Yağ x Enerji xLizolesitin			0.865	0.505	0.697	0.770	0.560	0.629	0.553

^{a-b} Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalama değerler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemlidir.

4.1.4. Yemden yararlanma oranı

Deneme rasyonlarının etlik piliçlerin ortalama yemden yararlanma oranı üzerine etkileri Çizelge 4.4.'de verilmiştir.

Çizelge4.4.'den de görüldüğü üzere rasyonda farklı yağ kaynaklarının kullanılması denemenin 1., 2., 3., 4. haftalar itibariyle etlik piliçlerin ortalama yemden yararlanma oranını etkilemezken, rasyonda soya yağının kullanılması hindi yağı kullanımına göre etlik piliçlerin 5. ($P<0.05$) ve 6. ($P<0.01$) haftalar ile 0-6 haftalık yaş dönemi ($P<0.05$) itibariyle etlik piliçlerin ortalama yemden yararlanma oranını iyileştirmiştir. Bu sonuç soya yağı içeren rasyonla beslemenin, hind yağı içeren rasyonla beslemeye nazaran etlik piliçlerin yemden yararlanma oranını önemli derecede iyileştirdiğine dair Chung ve ark. (1993), Dänicke ve ark. (1997, 2000) ve Zaefarian ve ark. (2015)'nin sonuçlarıyla benzerdir. Bu iyileşme; soya yağının, hindi yağına nazaran sindirilebilirliğinin ve yararışlılığının daha yüksek olmasından dolayı vücudun enerji ihtiyacının karşılanmasına olan olumlu etkisine atfedilebilir (Zaefarian ve ark., 2015). Ancak mevcut bulgunun aksine rasyonda bitkisel yağın veya hayvansal yağın kullanımının etlik piliçlerin (Othman ve ark., 2008; Guerreiro Neto ve ark., 2011; Zhang ve ark., 2011; Cho ve ark. 2012) ve ördeklerin (Hu ve ark. 2019) tüm besi süresince yemden yararlanma oranını etkilemediğine dair araştırmalar da bulunmaktadır. Bu farklılık; rasyonda kullanılan yağ kaynağının ve rasyonun enerji düzeyinin farklı olmasından kaynaklanabilir (Zhang ve ark., 2011).

Normal enerjili rasyonla besleme düşük enerjili rasyonla beslemeye nazaran denemenin 1. ($P<0.05$), 2. ($P<0.05$), 3. ($P<0.05$), 4. ($P<0.01$), 5. ($P<0.05$) ve 6. ($P<0.05$) haftaları ile 0-6 haftalık yaş dönemi ($P<0.001$) itibariyle etlik piliçlerin ortalama yemden yararlanma oranını iyileştirmiştir. Bu olumlu etki; normal enerjili rasyonla besleme durumunda, düşük enerjili rasyonla beslemeye nazaran etlik piliçlerin enerji ihtiyacının karşılanmasından ve enerjinin sindirilebilirliğinin iyileşmesinden kaynaklanabilir (Upadhaya ve ark., 2017). Yemden yararlanma oranıyla ilgili bulgular; normal enerjili rasyonla beslemenin, düşük enerjili rasyonla beslemeye göre etlik piliçlerin (Wang ve ark., 2016; Boontiam ve ark., 2017; Park ve ark., 2017; Papadopoulos ve ark., 2018) ve ördeklerin (Hu ve ark., 2019) yemden yararlanma oranını önemli derecede

iyileştirdiğine ilişkin araştırmalarla benzerlik göstermektedir. Ancak mevcut çalışma bulgularının aksine Cho ve ark. (2012), Upadhaya ve ark. (2017) ve Mohammadigheisar ve ark. (2018)'nin normal enerjili veya düşük enerjili rasyonlarla beslemenin etlik piliçlerde benzer yemden yararlanma oranına sebep olduğunu bildirmişlerdir. Bu farklılık; rasyonun enerji seviyesine ve çalışmalarda kullanılan yağ kaynaklarının farklı olmasına atfedilebilir (Upadhaya ve ark., 2017).

Denemenin 3., 4. ve 5. haftalarında rasyona lizolesitin ilavesinin etlik piliçlerin ortalama yemden yararlanma oranları üzerine önemli bir etkisi olmamıştır. Ancak denemenin 1., 2 ve 6. haftasında ve 0-6 haftalık yaş dönemlerinde rasyona lizolesitin ilavesi, lizolesitin ilavesiz rasyona nazaran etlik piliçlerin ortalama yemden yararlanma oranını iyileştirmiştir ($P<0.05$). Cıvciv döneminde safra tuzlarının ve lipaz enzimi salgısının düşük düzeyde olması yağların sindirimini ve etlik cıvcivlerin enerji ihtiyacının karşılanmasını olumsuz yönde etkilemektedir (Tancharoenrat ve ark., 2013). Bu dönemde yağ emülsifiyeri olarak lizolesitin ilavesi, daha fazla miktarda misel oluşumunu sağlayarak, trigliseritlerin lipolizini ve böylece yağların sindirimini, emilimini ve yarayışlığını artırmaktadır. Böylece etlik cıvcivlerde enerji ihtiyacının karşılanması ve yemden yararlanmanın iyileşmesi söz konusu olmaktadır (Park ve ark., 2017). Yemden yararlanma oranıyla ilgili bulgu Othman ve ark. (2008), Melegý ve ark. (2010), Wang ve ark. (2016), Zampiga ve ark. (2016), Boontiam ve ark. (2017), Upadhaya ve ark. (2017, 2018), Zhao ve Kim (2017) ile Ge ve ark. (2019)'nın rasyona lizolesitin ilave edilmesinin, lizolesitinsiz rasyona nazaran etlik piliçlerin yemden yararlanma oranını önemli derecede iyileştirdiğine dair bulgularıyla uyum içerisindedir.

Ancak bu sonuçların aksine olan araştırmalarda bulunmaktadır (Guerreiro Neto ve ark., 2011, Zhang ve ark., 2011, Cho ve ark., 2012, Zaefarian ve ark., 2015, Mohammadigheisar ve ark., 2018; Papadopoulos ve ark., 2018).

Denemenin 1., 2., 3., 4., 5. ve 6. haftalarında ve 0-6 haftalık yaş dönemi itibarıyla Yağ Kaynağı x Enerji Düzeyi, Enerji Düzeyi x Lizolesitin Düzeyi, Yağ Kaynağı x Lizolesitin Düzeyi, Yağ Kaynağı x Enerji Düzeyi x Lizolesitin Düzeyi arasındaki etkileşimler etlik piliçlerin ortalama yemden yararlanma oranını etkilememiştir.

Çizelge 4.4. Deneme rasyonlarının haftalık olarak ve 0-6 haftalık yaş dönemi itibariyle etlik piliçlerin ortalama yemden yararlanma oranları üzerine etkileri, g:g

Yağ	Enerji	Lizolesitin	1.Hafta	2.Hafta	3.Hafta	4.Hafta	5.Hafta	6.Hafta	0-6. Hafta
Soya Yağı	Normal	0	1.34	1.45	1.41	1.42	1.70	1.86	1.61
		1kg/ton	1.31	1.36	1.48	1.44	1.72	2.01	1.60
Soya Yağı	Düşük	0	1.54	1.57	1.54	1.58	1.88	2.18	1.78
		1kg/ton	1.50	1.61	1.58	1.50	1.96	1.94	1.73
Hindi Yağı	Normal	0	1.51	1.52	1.53	1.42	1.78	2.04	1.67
		1kg/ton	1.36	1.44	1.44	1.44	1.93	1.95	1.66
Hindi Yağı	Düşük	0	1.45	1.53	1.50	1.53	1.99	2.09	1.75
		1kg/ton	1.37	1.45	1.46	1.56	1.93	2.03	1.72
OSH			0.028	0.022	0.018	0.018	0.034	0.040	0.014
Yağ									
Soya Yağı			1.42	1.50	1.50	1.48	1.82 ^b	2.00 ^b	1.68 ^b
Hindi Yağı			1.42	1.48	1.48	1.49	1.91 ^a	2.02 ^a	1.70 ^a
OSH			0.037	0.027	0.024	0.023	0.046	0.059	0.014
Enerji									
Normal			1.38 ^b	1.44 ^b	1.47 ^b	1.43 ^b	1.78 ^b	1.96 ^b	1.63 ^b
Düşük			1.47 ^a	1.54 ^a	1.52 ^a	1.54 ^a	1.94 ^a	2.06 ^a	1.75 ^a
OSH			0.037	0.027	0.024	0.023	0.046	0.059	0.014
Lizolesitin									
0			1.46 ^a	1.51 ^a	1.50	1.49	1.84	2.04 ^a	1.70 ^a
1kg/Ton			1.39 ^b	1.46 ^b	1.49	1.48	1.88	1.98 ^b	1.68 ^b
OSH			0.037	0.027	0.024	0.023	0.046	0.059	0.014
p değeri									
Yağ			0.998	0.746	0.549	0.929	0.017	0.007	0.038
Enerji			0.011	0.021	0.011	0.002	0.022	0.025	0.000
Lizolesitin			0.017	0.018	0.829	0.884	0.484	0.495	0.035
Yağ x Enerji			0.043	0.032	0.085	0.973	0.451	0.716	0.073
Enerji xLizolesitin			0.768	0.452	0.878	0.558	0.560	0.289	0.167
Yağ xLizolesitin			0.434	0.482	0.085	0.348	0.968	0.853	0.648
Yağ x Enerji xLizolesitin			0.698	0.404	0.534	0.397	0.328	0.200	0.435

^{a-b} Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalama değerler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemlidir.

4.1.5. Ölüm oranı

Deneme rasyonlarının deneme gruplarındaki etlik piliçlerin ölüm oranı üzerine etkileri Çizelge 4.5.'de verilmiştir. Yapılan Khi kare analizinde Khi-kare değeri 0.000 bulunmuş olup ölüm oranları arasında önemli farklılık bulunmuştur. Bu farklılığın hangi gruplar arasında olduğunun tespiti yapılmış ve deneme gruplarının ölüm oranları aşağıdaki gibi özetlenmiştir.

Çizelge 4.5. Deneme rasyonlarının deneme gruplarındaki etlik piliçlerin ölüm oranı üzerine etkileri, %

Yağ	Enerji	Lizolesitin	Ölüm Oranı
Soya Yağı	Normal	0	8.33 ^b
		1 kg/ton	10.00 ^a
Soya Yağı	Düşük	0	5.00 ^c
		1 kg/ton	8.33 ^b
Hindi Yağı	Normal	0	8.33 ^b
		1 kg/ton	10.00 ^a
Hindi Yağı	Düşük	0	5.00 ^c
		1 kg/ton	8.33 ^b
OSH			0.216
<i>p değeri</i>			0.000

^{a-c} Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalama değerler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemlidir.

Çizelge 4.5. incelendiğinde en düşük ölüm oranı soya veya hindi yağı içeren düşük enerjili ve lizolesitin ilavesiz rasyonla beslenen deneme gruplarındaki etlik piliçlerde görülmüştür ($P<0.001$). Ancak buna karşın en yüksek ölüm oranı ise soya veya hindi yağı içeren normal enerjili ve lizolesitin ilaveli deneme gruplarında kaydedilmiştir ($P<0.001$). İster soya, isterse de hindi yağı içeren normal enerji içerikli rasyonlara lizolesitin ilavesiyle enerjiden yararlanmanın ciddi derecede artması sonucunda ısı artışı fazla olmuştur. Gerek artan metabolik faaliyet hızının gerekse de ısı üretiminin fazlalığı etlik piliçlerde ölüm oranını artırmıştır. Ayrıca lizolesitinsiz rasyonlarda soya yağı veya hindi yağı kullanımı deneme gruplarındaki etlik piliçlerde benzer oranda ölüm oranına yol açmıştır. Bu sonuçlar Guerreiro Neto ve ark. (2011)'nin rasyonda farklı yağ kaynakları kullanımının etlik piliçlerin ölüm oranını etkilemediğine ilişkin bulgusunu destekler niteliktedir. Mevcut çalışmada kullanılan yağ kaynakları veya enerji düzeyi fark etmeksizin rasyona lizolesitin ilavesi, lizolesitinsiz rasyonla beslemeye nazaran deneme gruplarındaki etlik piliçlerde ölüm oranını artırmıştır ($P<0.001$). Bu sonuçlar rasyona emülsifiyer ilavesinin, emülsifiyer ilavesiz rasyonla beslenen etlik piliçlere

nazaran ölüm oranını azalttığına (Melegý ve ark., 2010) veya etkilemediğine (Zampiga ve ark., 2016) ilişkin araştırma bulgularıyla uyum içerisinde olmamıştır.

4.2. Kesim Parametreleri

Deneme rasyonlarının bazı iç organların nispi ağırlıkları ile karkas randımanı üzerine etkileri Çizelge 4.6.'da verilmiştir.

Çizelge 4.6.'dan da görüldüğü üzere deneme rasyonları etlik piliçlerin gerek sıcak gerekse de soğuk karkas randımanını etkilememiştir. Ayrıca araştırmada ne rasyonda kullanılan yağ kaynakları ne rasyona ilave edilen lizolesitin düzeyi ne de yağ kaynakları x lizolesitin düzeyi arasındaki interaksyon etlik piliçlerin karkas randımanları üzerine etkisi olmamıştır. Bu sonuçlar Guerreiro Neto ve ark. (2011)'nın rasyonda kullanılan yağ kaynaklarının, rasyona ilave edilen lizolesitin düzeyinin ve yağ kaynakları x lizolesitin düzeyi interaksyonunun etlik piliçlerin karkas randımanını etkilemediğine ilişkin bulgularıyla uyum içerisinde olup, Benzer şekilde Zosangpuu ve ark. (2015), etlik piliç rasyonuna emülsifiyer ilavesinin, emülsifiyer ilavesiz rasyona nazaran karkas randımanını etkilemediğini bildirmişlerdir. Ancak mevcut çalışmanın karkas randımanına ilişkin bulguları Melegý ve ark. (2010)'nın rasyona emülsifiyer ilave edilmesinin, ilave edilmemesine nazaran etlik piliçlerin karkas randımanını artırdığına ilişkin sonucuyla benzerlik içerisinde olmamıştır. Karkas randımanı ile ilgili araştırma sonuçlarındaki farklılıklar; ilave edilen emülsifiyer kaynağının ve rasyonun bileşiminin farklılığından kaynaklanabilir (Boontiam ve ark., 2017).

Mevcut çalışmada normal enerjili rasyonla besleme, düşük enerjili rasyonla beslemeye kıyasla etlik piliçlerin karkas randımanını etkilememiştir. Benzer şekilde Melegý ve ark. (2010), etlik piliçlerin normal veya düşük enerjili rasyonla beslenmelerinin karkas randımanını etkilemediğini bildirmişlerdir.

Etlik piliçlerin sıcak ve soğuk karkas randımanları Yağ Kaynağı x Enerji Düzeyi, Enerji Düzeyi x Lizolesitin Düzeyi, Yağ Kaynağı x Lizolesitin Düzeyi, Yağ Kaynağı x Enerji Düzeyi x Lizolesitin Düzeyi arasındaki interaksyondan etkilenmemiştir.

Çizelge 4.6. incelendiğinde etlik piliçlerin kalp, dalak, safra ve ön mide nispi ağırlıklarının rasyon muamelelerinden etkilenmediği görülmektedir. Etlik piliçlerin dalak nispi ağırlığına ilişkin bulgular gerek rasyonun enerji düzeyinin gerekse de rasyona ilave edilen emülsifiyer düzeyinin etlik piliçlerin dalak nispi ağırlığını etkilemediğine dair Wang ve ark. (2016), Upadhaya ve ark. (2017) ve Zhao ve Kim (2017)'in araştırma sonuçlarıyla benzerdir.

Mevcut çalışmada etlik piliçlerin kalp nispi ağırlığıyla ilgili sonuçlar Melegy ve ark. (2010)'nın etlik piliçlerin normal veya düşük enerjili rasyonlarla beslenmelerinin kalbin nispi ağırlığına etkilemediğine yönelik bulgusuyla uyumludur. Benzer şekilde Zosangpui ve ark. (2015) ve Ge ve ark. (2019), ördeklerin kalp nispi ağırlığını rasyona emülsifiyer ilave edilip edilmemesinin önemli derecede etkilemediğini bildirmişlerdir.

Çizelge 4.6. incelendiğinde etlik piliçlerin karaciğer nispi ağırlığı üzerine yağ kaynaklarının etkisinin olduğu görülmektedir ($P<0.01$). Rasyondasoya yağı kullanımı, hindi yağı kullanımına nazaran etlik piliçlerin karaciğer nispi ağırlığını artırmıştır ($P<0.01$). Benzer şekilde etlik piliçlerin karaciğer nispi ağırlığı normal enerjili rasyonla besleme durumunda, düşük enerjili rasyonla beslemeye göre daha yüksek bulunmuştur ($P<0.01$). Bilindiği üzere karaciğer; kanatlı da yağ sentezinin olduğu organdır. Yüksek enerjili rasyonla besleme, düşük enerjili rasyona kıyasla karaciğerde trigliseritlerin depolanmasını ve dolayısıyla karaciğerin ağırlığını artırmaktadır (Zaman ve ark., 2008; Ge ve ark., 2019). Bu sonuçlar Zhao ve Kim (2017)'in normal veya düşük enerjili rasyonla beslemenin etlik piliçlerin karaciğer nispi ağırlığına önemli bir etki yapmadığına ilişkin araştırma sonucuyla çelişmektedir. Ayrıca rasyona lizolesitin ilavesi, ilave edilmemesine kıyasla etlik piliçlerde karaciğerin nispi ağırlığını önemli derecede azaltmıştır ($P<0.05$). Karaciğerin nispi ağırlığındaki azalma; lizolesitin ilavesiyle karaciğerde yağ metabolizmasının iyileşmesinden dolayı karaciğerde yağ birikiminin azalmasından kaynaklanabilir (Zosangpui ve ark., 2015).

Çizelge 4.6.'dan da görüldüğü üzere etlik piliçlerin abdominal yağının nispi ağırlığı, soya yağı içeren rasyonla besleme durumunda hindi yağıyla beslemeye göre önemli derecede azalmıştır ($P<0.05$). Bu azalma; doymamış yağ asitlerince zengin bitkisel yağın, doymuş yağ asitlerince zengin hayvansal yağa nazaran sindirilebilirliğinin ve

yarayışlılığının yüksek olmasından ve daha düşük düzeyde abdominal yağın depolanmasına yol açmasından kaynaklanmaktadır (Zhang ve ark., 2011; Wang ve ark. 2016). Ancak mevcut çalışmada elde edilen bulgular rasyonda soya yağı kullanımının hindi yağı kullanımına kıyasla etlik piliçlerin abdominal yağ ağırlığını artırdığına ilişkin Guerreiro Neto ve ark. (2011)'nin bulgularıyla benzerlik göstermemektedir. Sonuçlar arasındaki farklılık rasyondaki yağ kaynaklarının düzeylerinin farklı olmasından kaynaklanabilir.

Etlik piliçlerin abdominal yağ ağırlıkları düşük enerjili rasyona kıyasla normal enerjili rasyonla beslemeyle önemli derecede artmıştır ($P<0.05$). Bu sonuçlar; etlik piliçlerin abdominal yağının nispi ağırlığının rasyonun enerji düzeyinin azaltılmasıyla önemli derecede azaldığına ilişkin Zhao ve Kim (2017) ve Ge ve ark. (2019)'nın araştırma sonuçlarıyla benzerdir. Etlik piliçlerin abdominal yağının nispi ağırlığındaki artış; düşük enerjili rasyona nazaran, normal enerjili rasyonla besleme durumunda alınan fazla enerjinin etlik piliçlerin vücudunda yağ birikimini dolayısıyla abdominal yağın birikiminin artırmasından ileri gelebilmektedir (Summers ve ark., 1992; Nahashon ve ark., 2005; Zaman ve ark., 2008; Zhao ve Kim, 2017). Bunun aksine rasyonun enerji düzeyinin etlik piliçlerde (Cho ve ark., 2012; Boontiam ve ark., 2017; Upadhaya ve ark., 2017; Mohammadigheisar ve ark., 2018) ve ördeklerin (Hu ve ark., 2019) abdominal yağın nispi ağırlığını etkilemediğine dair araştırmalar da mevcuttur. Araştırma sonuçları arasındaki farklılık kullanılan rasyonların enerji düzeylerindeki farklılıktan kaynaklanabilir.

Çizelgeden de anlaşıldığı üzere; rasyona lizolesitin ilavesi, lizolesitinsiz rasyona kıyasla etlik piliçlerin abdominal yağ nispi ağırlığında önemli bir azalmaya neden olmuştur ($P<0.05$). Bu bulgu; rasyona emülsifiyer ilavesinin, ilavesiz gruba nazaran etlik piliçlerde (Zhao ve Kim, 2017) ve ördeklerde (Hu ve ark., 2019) daha düşük bir abdominal yağ nispi ağırlığına yol açtığına ilişkin araştırma sonuçlarıyla benzerdir. Bu azalmanın; emülsifiyer ilavesiyle vücutta yağın dolaşımının ve kasta birikiminin artması ve böylece abdominal yağ birikiminin azalmasından ileri geldiği bildirilmektedir (Zhao ve Kim, 2017). Bu bulgunun aksi yönünde araştırma bulguları da bulunmaktadır (Guerreiro Neto ve ark., 2011; Cho ve ark., 2012; Boontiam ve ark., 2017; Upadhaya ve ark., 2017; Mohammadigheisar ve ark., 2018). Söz konusu araştırma sonuçlarına göre;

rasyona emülsifiyer ilave edilip edilmemesi etlik piliçlerin abdominal yağ nispi ağırlığını etkilememiştir. Abdominal yağın nispi ağırlığına ilişkin sonuçlar arasındaki farklılık; rasyona ilave edilen emülsifiyer kaynağının ve düzeyinin farklı olmasından veya etlik piliçlerin abdominal yağının elde edildiği kesim sürelerinin farklı olmasından kaynaklanmaktadır (Zhao ve Kim, 2017).

Çalışmada etlik piliçlerin pankreas nispi ağırlığı rasyonun enerji düzeyinden ve enerji düzeyi x lizolesitin düzeyi arasındaki etkileşimden etkilenmemiş olup Ge ve ark. (2019)'nın bulgusuyla benzerdir.

Çizelgeden de görüldüğü üzere normal enerjili rasyonla besleme, düşük enerjili rasyonla beslemeye nazaran etlik piliçlerde pankreasın nispi ağırlığını azaltmıştır ($P<0.01$). Rasyondaki yağ kaynağı x enerji düzeyi x lizolesitin düzeyi arasındaki etkileşim ise etlik piliçlerin pankreas nispi ağırlığını önemli derecede etkilemiştir ($P<0.05$). Enerji düzeyi düşük bitkisel yağ içeren rasyona lizolesitin ilavesi diğer muamele gruplarına nazaran etlik piliçlerin pankreas nispi ağırlığını artırmıştır ($P<0.05$). Bu sonuçlar; Boontiam ve ark. (2017)'nin düşük enerjili rasyona emülsifiyer ilavesinin, emülsifiyer ilave edilememesine nazaran etlik piliçlerin pankreas ağırlığını artırdığına ilişkin araştırma bulgusuyla uyumlu bulunmuştur. Pankreasın nispi ağırlığındaki bu artış; lizolesitin ilavesiyle, lipidlerin daha fazla miktarda sindirimi ve emilimi için trigliserolün hidrolizinin artmasından kaynaklanabilmektedir (Boontiam ve ark., 2017).

Çizelge 4.6.'dan da anlaşıldığı üzere etlik piliçlerin taşlık nispi ağırlıkları rasyon muamelelerinden etkilenmemiştir. Bu sonuç; Cho ve ark. (2012), Zosangpui ve ark. (2015), Wang ve ark. (2016), Boontiam ve ark. (2017), Upadhya ve ark. (2017), Zhao ve Kim (2017), Mohammadigheisar ve ark. (2018) ve Ge ve ark. (2019)'nın araştırma bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Araştırmacılar ne rasyonun enerji düzeyinin ne de ilave edilen emülsifiyer düzeyinin etlik piliçlerin taşlık nispi ağırlığını etkilemediğini bulmuşlardır.

Etlik piliçlerin kalp, karaciğer, taşlık, dalak, ön mide, safra kesesi ve abdominal yağ nispi ağırlıkları Yağ Kaynağı x Enerji Düzeyi, Enerji Düzeyi x Lizolesitin Düzeyi, Yağ Kaynağı x Lizolesitin Düzeyi, Yağ Kaynağı x Enerji Düzeyi x Lizolesitin Düzeyi arasındaki etkileşimden etkilenmemiştir.

Çizelge 4.6. Deneme rasyonlarının deneme sonu itibariyle etlik piliçlerin bazı iç organların nispi ağırlıkları ile karkas randımanı üzerine etkileri,%

Yağ	Enerji	Lizolesitin	Sıcak Kar. Ran.	Soğuk Karkas	Abdominal Yağ	Kalp	Karaciğer	Taşlık	Dalak	İnce Bağ	Safra	Ön Mide	Pankreas
Soya Yağı	Normal	0	76.08	72.27	1.55	0.46	1.78	1.75	0.09	2.88	0.09	0.34	0.17 ^d
		1kg/ton	75.85	72.05	1.54	0.40	1.77	1.80	0.09	2.94	0.11	0.35	0.16 ^e
Soya Yağı	Düşük	0	74.60	70.87	1.65	0.47	1.76	1.71	0.11	3.04	0.12	0.35	0.18 ^c
		1kg/ton	75.68	71.89	1.49	0.42	1.70	1.74	0.11	2.82	0.10	0.33	0.20 ^a
Hindi Yağı	Normal	0	75.33	71.56	1.86	0.43	1.79	1.81	0.10	2.86	0.10	0.37	0.15 ^f
		1kg/ton	75.81	72.01	1.89	0.43	1.74	1.71	0.09	2.66	0.09	0.32	0.15 ^f
Hindi Yağı	Düşük	0	75.25	71.49	1.72	0.45	1.66	1.70	0.10	3.06	0.09	0.37	0.17 ^d
		1kg/ton	75.11	71.35	1.50	0.44	1.61	1.80	0.09	3.03	0.09	0.33	0.19 ^b
OSH			0.136	0.129	0.040	0.008	0.023	0.030	0.003	0.050	0.004	0.005	0.004
Yağ													
Soya Yağı			75.55	71.77	1.56 ^b	0.44	1.75 ^a	1.75	0.10	2.92	0.11	0.34	0.18
Hindi Yağı			75.38	71.61	1.74 ^a	0.44	1.70 ^b	1.76	0.09	2.90	0.09	0.35	0.17
OSH			0.186	0.176	0.053	0.011	0.032	0.041	0.004	0.07	0.005	0.007	0.006
Enerji													
Normal			75.77	71.98	1.71 ^a	0.43	1.77 ^a	1.77	0.09	2.84 ^b	0.10	0.35	0.16 ^b
Düşük			75.16	71.40	1.59 ^b	0.44	1.68 ^b	1.74	0.10	2.99 ^a	0.10	0.35	0.19 ^a
OSH			0.186	0.176	0.053	0.011	0.032	0.041	0.004	0.07	0.005	0.007	0.006
Lizolesitin													
0			75.32	71.55	1.70 ^a	0.45	1.75 ^b	1.74	0.10	2.96 ^a	0.10	0.36	0.17
1kg/Ton			75.61	71.83	1.60 ^b	0.42	1.71 ^a	1.76	0.09	2.86 ^b	0.10	0.33	0.17
OSH			0.186	0.176	0.053	0.011	0.032	0.041	0.004	0.07	0.005	0.007	0.006
p değeri													
Yağ			0.510	0.510	0.015	0.901	0.003	0.130	0.413	0.867	0.066	0.519	0.120
Enerji			0.250	0.250	0.032	0.320	0.006	0.985	0.230	0.013		0.991	0.002
Lizolesitin			0.268	0.268	0.022	0.080	0.031	0.927	0.140	0.033	0.603	0.190	0.262
Yağ x Enerji			0.408	0.408	0.052	0.862	0.351	0.460	0.185	0.197	0.654	0.961	0.992
Enerji x Lizolesitin			0.512	0.512	0.185	0.804	0.762	0.108	0.964	0.817	0.293	0.495	0.241
Yağ x Lizolesitin			0.622	0.622	0.918	0.147	0.923	0.927	0.397	0.868	0.979	0.053	0.755
Yağ X Enerji X Lizolesitin			0.071	0.071	0.723	0.737	0.797	0.060	0.871	0.264	0.080	0.249	0.005

^{a-f} Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalama değerler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemlidir.

4.3. Serum Biyokimya Parametreleri

Deneme rasyonlarının etlik piliçlerin serum biyokimya parametreleri üzerine etkileri Çizelge 4.7.'de özetlenmiştir.

Çizelge 4.7'den de anlaşıldığı üzere; rasyon muameleleri etlik piliçlerin serum ALT, AST, toplam kolesterol ve VLDL kolesterol iletrigliserit düzeylerini önemli derecede etkilememiştir. Serum AST ve ALT düzeyi ile ilgili sonuçlar ne rasyonun enerji düzeyinin ne de rasyona emülsifiyer ilave edilip edilmemesinin etlik piliçlerin serum AST ve ALT düzeylerini etkilemediğine dair Melegy ve ark. (2010)'nın bulgularıyla benzerdir.

Araştırmada etlik piliçlerin serum toplam kolesterol düzeyi ne rasyondaki yağ kaynaklarından ne rasyona ilave edilen lizolesitin düzeyinden ne de yağ kaynakları x lizolesitin düzeyi arasındaki interaksiyondan etkilenmemiş olup Hu ve ark. (2019)'ninkiile uyum içerisinde. Bu durum; ergin etlik piliçlerde yağ kaynaklarının yağların sindirimi için gerekli olan pankreatik lipaz enziminin salgısını ve aktivitesini önemli derecede etkilememiş olmasından kaynaklanabilir (Guerreiro Neto ve ark., 2011). Bulgular Crespo ve Esteve-Garcia (2003) ve Fascina ve ark. (2009)'nın etlik piliçlerin rasyonunda hayvansal yağ kullanımının, bitkisel yağ kullanımına nazaran daha fazla serum toplam kolesterol düzeyine yol açtığına ilişkin araştırma sonuçlarıyla benzeşmemektedir. Çalışmamızda etlik piliçlerin serum toplam kolesterol düzeyi, rasyona ilave edilen lizolesitin düzeyinden önemli derecede etkilenmemiştir. Benzer şekilde rasyona emülsifiyer ilavesinin, emülsifiyer ilavesiz rasyona nazaran etlik piliçlerde serum toplam kolesterol düzeyini etkilemediğine dair araştırmalar da bulunmaktadır (Melegy ve ark., 2010; Guerreiro Neto ve ark., 2011; Zosangpui ve ark., 2015; Wang ve ark., 2016; Park ve ark., 2017; Ge ve ark., 2019). Bu literatürlerin hepsinde mevcut çalışmada da olduğu üzere etlik piliçler ergin yaşta iken kesilmişlerdir. Ancak bulguların aksine Huang ve ark. (2007), rasyona emülsifiyer ilavesinin 14 günlük yaştaki etlik piliçlerin serum toplam kolesterol düzeyini azalttığını bildirmişlerdir. Bununla beraber Roy ve ark. (2010), 20 günlük yaşta etlik piliçlerin serum toplam kolesterol düzeyinin emülsifiyer ilavesiyle azaldığını ancak bu etkinin 39 günlük yaşta ortadan kalktığını bildirmişlerdir. Bu sonuçlar rasyona emülsifiyer ilavesinin henüz etlik

civcivlerin sindirim sisteminde safra asitlerinin ve tuzlarının salgılanmadığı başlatma döneminde serum toplam kolesterol düzeyi üzerine etkisinin olduğunu ve bu etkinin sonraki dönemlerde ortadan kalktığını göstermektedir (Zhao ve Kim, 2017).

Rasyonun enerji düzeyi 42.günde etlik piliçlerin serum toplam kolesterol düzeyini önemli derecede etkilememiştir. Bu sonuçla etlik piliçlerin farklı enerji düzeyli rasyonlarla beslenmelerinin serum toplam kolesterol düzeyini etkilemediğine ilişkin sınırlı sayıdaki araştırmalarla (Melegy ve ark., 2010; Park ve ark., 2017; Ge ve ark., 2019) benzerdir. Ancak bu bulguların aksine Wang ve ark. (2016), normal enerjili rasyonla beslemenin, düşük enerjili rasyonla beslemeye nazaran etlik piliçlerin serum toplam kolesterol düzeyini artırdığını bildirmişlerdir. Sonuçlar arasındaki bu farklılık; rasyonların enerji düzeylerinin farklı olmasından kaynaklanabilir.

Çizelge 4.7. incelendiğinde; rasyonun enerji düzeyi, rasyona lizolesitin ilave edilip edilmemesi ve enerji düzeyi x lizolesitin düzeyi arasındaki interaksiyon etlik piliçlerin serum VLDL kolesterol düzeyini önemli derecede etkilememiş olup Zhao ve Kim (2017)'in bulgusuyla benzeşmektedir. Benzer şekilde Hu ve ark. (2019), ne rasyondaki yağ kaynaklarının ne rasyona ilave edilen emülsifiyer düzeyinin ne de yağ kaynakları x emülsifiyer düzeyi arasındaki interaksiyonun ördeklerin serum LDL kolesterol düzeyini etkilemediğini bildirmişlerdir.

Çizelgeden de anlaşıldığı üzere; rasyonda soya yağının kullanımı, hindi yağının kullanımına nazaran etlik piliçlerin serum HDL kolesterol düzeyini artırmıştır ($P<0.001$). Söz konusu durum soya yağının, hindi yağına kıyasla doymamış yağ asitlerince zengin olmasından ileri gelmektedir (Wang ve ark., 2016). Bu bulgu; rasyonda soya yağı veya kanatlı yağı kullanımının etlik piliçlerde (Neto ve ark., 2011) ve ördeklerde (Hu ve ark., 2019) serumun HDL kolesterol düzeyini etkilemediğine dair daha önce yapılan çalışmaların sonuçlarıyla benzerlik göstermemektedir ki bu durum kullanılan yağ kaynaklarının yağ asidi kompozisyonunun farklılığından ileri gelebilir.

Çizelge 4.7.'den de görüldüğü üzere; rasyona lizolesitin ilavesi, lizolesitinsiz rasyona kıyasla etlik piliçlerin serum HDL kolesterol düzeyini önemli derecede etkilememiştir. Söz konusu bulgu; Guerreiro Neto ve ark. (2011) ve Wang ve

ark. (2016)'nın rasyona emülsifiyer ilavesinin etlik piliçlerin serum HDL kolesterol düzeyini etkilemediğine ilişkin araştırmalarıyla benzerdir. Buna karşın Huang ve ark. (2007), rasyona soya lesitini ilavesinin etlik piliçlerin serum HDL kolesterol düzeyini artırdığını bildirmiştir. Bu farklılık; ilave edilen emülsifiyerin kaynağının ve düzeyinin karaciğerin lipaz enzim aktivitesini farklı şekilde etkilemesinden ileri gelebilmektedir (Hu ve ark., 2019). Sonuçlar arasındaki bu farklılık; kullanılan emülsifiyerin kaynağının ve ilave edilen düzeyinin farklı olmasından kaynaklanabilir. Bu durum kullanılan emülsifiyerin yapısındaki hidrofilik-lipofilik dengenin yüksek veya düşük olmasından ve ilave edilen düzeyinin farklı düzeyde olmasının karaciğerlipazı ile lipoprotein lipazının aktivitesini farklı düzeyde etkilemesinden ileri gelebilir (Ge ve ark., 2019). Çünkü karaciğerdeki lipaz ve lipoprotein lipaz, ekstra hepatik dokunun kapillar endotelial hücrelerinin yüzeyinde bulunmakta olup, plazmadaki HDL kolesterol metabolizmasında önemli rol oynamaktadır. Emülsifiyer ilavesiyle yağların fazla miktarda miseller oluşturması bu lipaz enzimlerinin aktivitesini azaltmakta ve böylece seruma geçen HDL miktarını artırabilmektedir (Mead ve ark., 2002; Chatterjee ve Sparks, 2011; Fox, 2015).

Ancak çalışmada serum HDL kolesterol düzeyi üzerine yağ kaynağı x lizolesitin düzeyi arasındaki interaksiyonun etkisi önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Soya yağı içeren normal enerjili rasyona lizolesitin ilavesi, lizolesitin ilave edilmemesine nazaran serum HDL kolesterol düzeyini artırmıştır ($P<0.05$). Ancak hindi yağı içeren normal veya düşük enerjili rasyona lizolesitin ilavesi, lizolesitin ilave edilmemesine nazaran serum HDL kolesterol düzeyini azaltmıştır ($P<0.05$). Bilindiği üzere bitkisel yağlar hayvansal yağlara nazaran daha kolay sindirilmektedir. Doymamış yağ asitlerince zengin soya yağına lizolesitin ilavesiyle sindirimin daha da artmış olması hepatik lipazın ve lipoprotein lipazın seviyesi azaltmakta ve seruma geçen HDL miktarını artırmaktadır. Ancak doymuş yağ asitlerince zengin olan hindi yağını içeren rasyona lizolesitin ilavesi durumunda tam tersi durum söz konusu olmuştur. Bu da sindirilebilirlikleri yüksek veya düşük yağ kaynaklarının rasyonda kullanımına bağlı olarak ilave edilen lizolesitin hepatik lipazın veya lipoprotein lipazın aktivitelerini azaltmasından ve artırmasından ileri geldiğini düşündürmektedir (Hu ve ark., 2019).

Çizelgeden de görüldüğü üzere; normal veya düşük enerjili rasyonla besleme etlik piliçlerin serum HDL kolesterol düzeyini etkilememiş olup Ge ve ark. (2019)'nın çalışmasıyla benzerlik göstermemektedir. Bu durum rasyon enerji seviyelerinin farklılığından kaynaklanmış olabilir.

Ayrıca araştırmada enerji düzeyi x lizolesitin düzeyi arasındaki interaksiyon serum HDL kolesterol düzeyini önemli derecede etkilememiş olup Ge ve ark (2019)'nın araştırma bulgusuyla benzer olmuştur.

Araştırmada rasyon muameleleri etlik piliçlerin serum trigliserit düzeyini etkilememiştir. Mevcut araştırma sonucu Melegý ve ark. (2010), Upadhaya ve ark. (2017) ve Park ve ark. (2017)'nin rasyonun enerji düzeyinin veya rasyona emülsifiyer ilave edilip edilmemesinin etlik piliçlerin serum trigliserit düzeyini etkilemediğine dair bulgularıyla benzer olmuştur. Bu durum gerek enerji düzeyinin gerekse de kullanılan emülsifiyer kaynağının ve ilave edilen düzeyinin hepatik lipoprotein lipaz aktivitesini etkilememiş olmasından ileri gelebilir. Bilindiği gibi hepatik lipoprotein lipaz (LPL) enzimi serum trigliseridinin yağ asitlerine hidrolizini sağlamaktadır. Azalan LPL aktivitesi serum trigliseridi artırırken, artan LPL aktivitesi ise serum trigliseridi azaltmaktadır. Bunun sonucunda karaciğerde yağ birikimi ya artmakta ya da azalmaktadır (Ge ve ark., 2019). Ancak çalışma sonucunun tersine Hu ve ark. (2019), rasyona emülsifiyer ilavesinin, emülsifiyer ilavesiz rasyona nazaran etlik piliçlerde (Ge ve ark.,2019) ve ördeklerde (Hu ve ark., 2019) serum trigliserit düzeyini azalttığını bildirmişlerdir. Serum trigliserit düzeyindeki bu azalış; kullanılan emülsifiyer kaynağının ve ilave edilen düzeyinin hepatik LPL aktivitesini artırmış olmasından ileri gelmiş olabilir (Ge ve ark., 2019).

Çizelge 4.7. Deneme rasyonlarının deneme sonu itibariyle etlik piliçlerin serum biyokimya parametreleri üzerine etkileri

Yağ	Enerji	Lizolesitin	ALT (IU/L)	AST (IU/L)	HDL (mg/dl)	VLDL (mg/dl)	Toplam Kolesterol (mg/dl)	Trigliserit (mg/dl)
Soya Yağı	Normal	0	2.567	284.714	91.000 ^c	6.625	128.017	31.800
		1kg/ton	2.933	298.843	97.338 ^a	6.125	125.520	31.013
Soya Yağı	Düşük	0	3.125	272.050	87.313 ^e	7.375	127.000	34.986
		1kg/ton	2.586	299.175	93.438 ^b	6.875	134.800	34.525
Hindi Yağı	Normal	0	1.767	283.750	90.413 ^{cd}	6.125	133.813	32.029
		1kg/ton	2.900	277.871	79.000 ^g	7.000	120.938	33.975
Hindi Yağı	Düşük	0	2.557	293.686	80.838 ^f	6.750	121.133	34.980
		1kg/ton	2.500	281.463	79.200 ^g	6.500	120.888	33.971
OSH								
Yağ								
Soya Yağı			2.803	288.700	92.272 ^a	6.750	128.834	33.081
Hindi Yağı			2.431	284.192	82.112 ^b	6.594	124.193	33.739
OSH			0.203	8.728	1.832	0.197	2.315	0.877
Enerji								
Normal			2.542	286.295	89.437	6.469	127.070	32.204
Düşük			2.692	286.593	84.947	6.875	125.955	34.616
OSH			0.203	8.728	1.832	0.197	2.315	0.877
Lizolesitin								
0			2.504	283.550	87.391	6.719	127.491	33.449
1kg/Ton			2.730	289.338	86.94	6.625	125.536	33.371
OSH			0.203	8.728	1.832	0.197	2.315	0.877
p değeri								
Yağ			0.203	0.717	0.000	0.578	0.164	0.599
Enerji			0.603	0.981	0.089	0.151	0.735	0.058
Lizolesitin			0.436	0.641	0.879	0.738	0.554	0.950
Yağ x Enerji			0.876	0.603	0.789	0.223	0.116	0.454
Enerji x Lizolesitin			0.075	0.893	0.412	0.318	0.087	0.599
Yağ x Lizolesitin			0.283	0.235	0.013	0.151	0.167	0.662
Yağ x Enerji x Lizolesitin			0.806	0.697	0.389	0.318	0.860	0.512

^{a-g} Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalama değerler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemlidir.

4.4.Besin Maddelerinin Sindirilebilirliği

4.4.1. Kuru madde sindirilebilirliği

Çizelge 4.8.'den görüldüğü üzere; rasyonda soya yağı veya hindi yağı kullanımı etlik piliçlerde kuru maddenin sindirilebilirliğini etkilememiştir. Bu bulgu Guerreiro Neto ve ark. (2011) ve Zhang ve ark. (2011)'nın etlik piliçlerde kuru madde sindirilebilirliğinin rasyonda bitkisel veya hayvansal yağ kullanımından etkilemediğine ilişkin araştırma sonuçlarıyla benzerlik içerisindedir. Ancak Jansen ve ark. (2015) rasyonda domuz yağının kullanımının soya yağı kullanımına nazaran etlik piliçlerde kuru madde sindirilebilirliğini önemli derecede azalttığını bildirmişlerdir. Sonuçlar arasındaki farklılık; rasyon yağ kaynaklarının yapısındaki doymamış:doymuş yağ asitleri oranının farklılığından kaynaklanabilir (Jones ve ark., 1992; Zhang ve ark., 2011; Jansen ve ark., 2015).

Ayrıca araştırmada etlik piliçlerin normal veya düşük enerjili rasyonla beslemesi de etlik piliçlerde kuru maddenin sindirilebilirliğini etkilememiştir. Araştırma sonucu; normal veya düşük enerjili rasyonların etlik piliçlerde kuru maddenin sindirilebilirliğini etkilemediğine ilişkin araştırma bulgularıyla (Boontiam ve ark., 2017; Park ve ark., 2017; Zhao ve Kim, 2017) benzer olmuştur. Ancak Upadhaya ve ark. (2017), düşük enerjili rasyonla beslemenin, normal enerjili rasyonla beslemeye nazaran etlik piliçlerde kuru maddenin sindirilebilirliğini azalttığını bildirmişlerdir.

Çizelgeden de anlaşıldığı üzere rasyona lizolesitin ilavesi, lizolesitinsiz rasyona nazaran etlik piliçlerde kuru maddenin sindirilebilirliğini etkilememiştir. Söz konusu bulgumuz Zhang ve ark. (2011), Zampiga ve ark. (2016), Boontiam ve ark. (2017), Park ve ark. (2017), Zhao ve Kim (2017) ve Papadopoulos ve ark. (2018)'nın etlik piliçlerde kuru madde sindirilebilirliğinin rasyona emülsifiyer ilave edilip edilmemesinden etkilenmediğine ilişkin araştırmalarının sonuçlarıyla benzeşmektedir.

Ancak yağ kaynağı x enerji düzeyi ile yağ kaynağı x lizolesitin düzeyi arasındaki etkileşimler etlik piliçlerde kuru maddenin sindirilebilirliğini etkilememiştir.

Araştırmada rasyonun enerji düzeyi x lizolesitin düzeyi arasındaki interaksiyon etlik piliçlerde kuru maddenin sindirilebilirliğini etkilemiştir ($P<0.05$). Normal enerjili rasyona lizolesitin ilavesi, ilavesiz gruba göre etlik piliçlerde kuru maddenin sindirilebilirliğini artırırken, düşük enerjili rasyona lizolesitin ilavesi ise lizolesitin ilave edilmemesine rağmen kuru maddenin sindirilebilirliğini azaltmıştır ($P<0.05$). Emülsifiyerin güçlü bir sürfaktan olmasından dolayı sindirim sisteminde kuru maddenin yarıyışlılığını artırmış olmasından kaynaklanabilir (Jansen ve ark., 2015; Zhao ve Kim, 2017). Söz konusu bulgumuz Boontiam ve ark. (2017), Park ve ark. (2017), Zhao ve Kim (2017) ve Papadopoulos ve ark. (2018)'nın düşük enerjili rasyona emülsifiyer ilavesinin, ilave edilmemesine kıyasla etlik piliçlerin kuru madde sindirilebilirliğini etkilemediğine ilişkin araştırma sonuçlarıyla benzer olmamıştır. Bu araştırma bulgularıyla mevcut çalışma bulguları arasındaki farklılık rasyonun enerji düzeyi ile hem emülsifiyer kaynağından hem de kullanılan emülsifiyerlerin rasyona ilave edilen düzeylerinin farklılığından kaynaklanıyor olabilir.

Araştırmada yağ kaynağı x enerji düzeyi x lizolesitin düzeyi arasındaki interaksiyonun etlik piliçlerde kuru madde sindirilebilirliği üzerine olan etkisi önemli olmuştur ($P<0.05$). Etlik piliçlerde hindi yağı içeren normal enerjili rasyona lizolesitin ilavesi en yüksek, soya yağı içeren normal enerjili rasyona lizolesitin ilavesi de en düşük kuru madde sindirilebilirliğine sebep olmuştur ($P<0.05$).

4.4.2. Ham proteinin sindirilebilirliği

Çizelge 4.8. incelendiğinde rasyonda kullanılan yağ kaynaklarının etlik piliçlerde ham proteinin sindirilebilirliğini etkilediği görülmektedir ($P<0.001$). Soya yağı içeren rasyonla besleme, hindi yağı içeren rasyonla beslemeye nazaran etlik piliçlerde ham proteinin sindirilebilirliğini artırmıştır ($P<0.01$). Rasyon yağları; ince bağırsak membranının yapısal elementidir. Rasyonun yapısındaki yağların doymuş veya doymamış yağ asitlerince zengin olması; ince bağırsak membranının histolojik yapısını değiştirmektedir. Doymamış yağ asitlerince zengin yağ kaynakları duodenumun, jejunumun ve ileumun villüs yüksekliğini ve emilim yüzey alanını artırarak hem proteinlerin sindirilebilirliğini hem de emilimini artırmış olabilirler. Ayrıca doymamış yağ asidi kaynağı yağlar ince bağırsakta aminopeptidaz enzimlerinin aktivitelerini

artırdıkları için de proteinlerin sindirilebilirliğini artırmış olabilirler (Lindley ve ark., 1995; Amat ve ark., 1996; Jorgensen ve Fernandez, 2000). Bu sonuçlar Jansen ve ark. (2015)'nın rasyonda soya yağı kullanımının hindi yağı kullanımına kıyasla etlik piliçlerde ham proteinin sindirilebilirliğinin önemli derecede arttığına dair araştırma bulgusuyla benzeşmektedir. Buna ilaveten Jorgensen ve Fernandez (2000), rasyonda soya yağı kullanımının hayvansal yağ kullanımına nazaran domuzlarda ham proteinin sindirilebilirliğini artırdığını bildirmişlerdir. Ancak elde edilen sonuçların aksine rasyonda bitkisel yağ kullanımının, hayvansal yağ kullanımına nazaran etlik piliçlerde ham proteinin sindirilebilirliğini azalttığına (Guerreiro Neto ve ark., 2011) veya etkilemediğine (Zhang ve ark., 2011) dair araştırmalarda bulunmaktadır. Sonuçlar arasındaki farklılık; yağ kaynaklarının rasyondaki kullanım düzeylerinin farklılığından ileri gelebilir.

Çizelge 4.8. incelendiğinde; normal veya düşük enerjili rasyonla besleme etlik piliçlerde ham proteinin sindirilebilirliğini etkilememiştir. Bu sonucumuz Boontiam ve ark. (2017), Zhao ve Kim (2017), Papadopoulos ve ark. (2018)'nin rasyonun enerji düzeyinin normal veya düşük olmasının etlik piliçlerde ham proteinin sindirilebilirliğini etkilemediğine ilişkin araştırma bulgularıyla benzerlik içerisindedir.

Ayrıca rasyona lizolesitin ilavesi, lizolesitin ilave edilmemesine nazaran etlik piliçlerde ham proteinin sindirilebilirliğini etkilememiştir. Bu bulguyla benzer şekilde Zhang ve ark. (2011), Zampiga ve ark. (2016), Papadopoulos ve ark. (2018) ve Upadhaya ve ark. (2018)'nin rasyona emülsifiyer ilavesinin, emülsifiyer ilave edilmemesine nazaran etlik piliçlerde ham proteinin sindirilebilirliğini etkilemediğini bildirmişlerdir. Ancak araştırma sonuçları rasyona emülsifiyer ilavesinin, emülsifiyer ilave edilmemesine kıyasla etlik piliçlerde ham proteinin sindirilebilirliğini azalttığına (Guerreiro Neto ve ark., 2011) veya artırdığına (Boontiam ve ark., 2017) ilişkin çalışmalar ile benzeşmemektedir. Sonuçlar arasındaki farklılık kullanılan emülsifiyer kaynağından ve emülsifiyer kaynağının hidrofilik-lipofilik dengesinin farklılığından ileri gelebilir.

Yağ kaynağı x enerji düzeyi, enerji düzeyi x lizolesitin düzeyi ve yağ kaynağı x enerji düzeyi x lizolesitin düzeyi arasındaki interaksiyonların etlik piliçlerde ham proteinin sindirilebilirliğini etkilememiştir.

Ancak etlik piliçlerin ham protein sindirilebilirliklerini yağ kaynağı x lizolesitin interaksiyonunu etkilemiştir ($P<0.05$). Çizelge incelendiğinde; etlik piliçlerde ham protein sindirilebilirliği soya yağı içeren rasyona lizolesitin ilavesiyle artarken, hindi yağı içeren rasyona lizolesitin ilavesiyle azalmıştır ($P<0.05$). Ancak mevcut bulgular Guerreiro Neto ve ark. (2011)'nin araştırma sonucuyla örtüşmemektedir. Bu araştırmacılar; soya veya kanatlı yağı kullanımı fark etmeksizin rasyona emülsifiyer ilavesinin, emülsifiyer ilave edilmemesine nazaran etlik piliçlerde ham proteinin sindirilebilirliğini azalttığını bildirmişlerdir. Araştırma bulguları Zhang ve ark. (2011)'nin rasyondaki yağ kaynağı x emülsifiyer düzeyi arasındaki interaksiyonun etlik piliçlerde ham proteinin sindirilebilirliğini etkilemediğine dair bulgusuyla benzerlik göstermemiştir. Araştırma sonucuyla literatür bulguları arasındaki farklılık; rasyonda kullanılan yağ kaynaklarının düzeyi ile rasyona ilave edilen emülsifiyer kaynağından ve ilave edilen düzeyindeki farklılıktan ileri gelebilmektedir.

4.4.3. Ham yağın sindirilebilirliği

Deneme rasyonlarının etlik piliçlerde ham yağın sindirilebilirliği üzerine olan etkileri Çizelge 4.8. de verilmiştir.

Çizelge 4.8.'den de görüldüğü üzere; soya yağı içeren rasyonla besleme, hindi yağı içeren rasyonla beslemeye nazaran etlik piliçlerin ham yağ sindirilebilirliğini artırmıştır ($P<0.05$). Bu durum; soya yağının uzun zincirli doymamış yağ asitlerince, hindi yağının doymuş yağ asitlerince zengin olmasından kaynaklanmış olabilir. Zira uzun zincirli doymamış yağ asitlerinin misel oluşturma yeteneklerinin fazla olması lipaz enziminin etkinliğini artırmakta ve böylece yağın sindirilebilirliğini ve emilimini artırmaktadır (Băiao ve Lara, 2005; Khatun ve ark., 2018). Benzer şekilde Guerreiro Neto ve ark. (2011), etlik piliçlerin rasyonunda soya yağı kullanımının, kanatlı yağı kullanımına nazaran etlik piliçlerde ham yağın sindirilebilirliğini artırdığını bildirmişlerdir. Normal enerjili rasyonla besleme, düşük enerjili rasyonla beslemeye göre etlik piliçlerde ham yağın sindirilebilirliğinde artışa yol açmıştır ($P<0.05$). Normal enerjili rasyonla besleme durumunda; düşük enerjili rasyona nazaran daha fazla yağ tüketilmektedir. Fazla yağ tüketimi sindirim sistemi içeriğinin, sindirim sisteminden geçişini yavaşlatarak pankreasın lipaz enziminin aktivitesinin artmasına ve enzim etkinliğinin uzun süre

devam etmesine neden olarak ham yağın sindirilebilirliğini artırabilmektedir (Upadhaya ve ark., 2017). Ayrıca normal enerjili rasyonla besleme; yağların misellerinin oluştuğu ve sindiriminin başladığı yer olan duodenumun, villüs yüksekliğini artırarak yağın hem sindirimini hem de emilimini artırmaktadır (Hu ve ark., 2018).

Çizelgeden de anlaşıldığı üzere etlik piliçlerde ham yağın sindirilebilirliği rasyona lizolesitin ilavesiyle, lizolesitinsiz rasyona nazaran önemli derecede artmıştır ($P<0.05$). Araştırma sonucu Neto ve ark. (2011), Boontiam ve ark. (2017), Upadhaya ve ark. (2017, 2018)'nın rasyona emülsifiyer ilavesinin, emülsifiyer ilave edilmemesine kıyasla etlik piliçlerde ham yağın sindirilebilirliğini önemli derecede artırdığına ilişkin araştırma bulgularıyla benzerdir. Rasyona emülsifiyer ilavesi; yağların miseller oluşturmasını ve böylece daha küçük yağ partiküllerinin oluşumunu sağlamaktadır. Böylece lipaz enziminin etki edeceği yüzey alanını artırarak ham yağın sindirilebilirliğini iyileştirebilmektedir (Guerreiro Neto ve ark., 2011; Zhang ve ark., 2011). Bunun aksine Zhao ve Kim (2017) ile Papadopoulos ve ark. (2018), etlik piliçlerde rasyona emülsifiyer ilavesinin, emülsifiyer ilavesize göre benzer ham yağ sindirilebilirliğine yol açtığını bildirmişlerdir.

Yağ kaynağı x enerji düzeyi, enerji düzeyi x lizolesitin düzeyi ve yağ kaynağı x enerji düzeyi x lizolesitin düzeyi arasındaki interaksiyonlar etlik piliçlerde ham yağın sindirilebilirliğini etkilememişlerdir.

Ancak etlik piliçlerde ham yağın sindirilebilirliği, yağ kaynağı x lizolesitin düzeyi arasındaki interaksiyondan etkilenmiştir ($P<0.05$). Çizelge incelendiğinde; soya yağı içeren rasyona lizolesitin ilavesi, lizolesitin ilave edilmemesine göre rakamsal bir iyileşme sağlarken, hindi yağı içeren rasyona lizolesitin ilave edilmesi, ilave edilmemesine nazaran ham yağın sindirilebilirliğini artırmıştır ($P<0.05$). Araştırma sonuçları Guerreiro Neto ve ark. (2011)'nın soya yağı içeren rasyona emülsifiyer ilavesi, ilave edilmemesine nazaran ham yağın sindirilebilirliğini önemli derecede etkilemezken, rasyonda kanatlı yağının kullanılması durumunda emülsifiyer ilavesinin ilave edilmemesine nazaran etlik piliçlerde ham yağın sindirilebilirliğini artırdığına ilişkin araştırma bulgusuyla benzerlik göstermiştir. Buna ilave olarak Jansen ve ark. (2015), etlik piliç rasyonlarında soya yağı değil ancak domuz yağı kullanımında

emülsifiyer ilavesinin ham yağın sindirilebilirliğini önemli derecede artırdığını bulmuşlardır. Bu durum bitkisel yağların yapısında bulunan doymamış yağ asitlerinin kolaylıkla miseller oluşturması nedeniyle emülsifiyere daha az ihtiyaç duyduklarını göstermektedir. Ancak hayvansal yağlardaki doymuş yağ asitlerinin küçük yağ partikülleri haline dönüşmeleri yani miseller oluşturmaları zor ve sindirimleri düşük olduğu için emülsifiyer ilavesiyle miseller oluşmakta ve lipaz enziminin etkinliği artarak yağın sindirilebilirliği daha fazla artmaktadır. Yani bitkisel yağlara göre hayvansal yağ içeren rasyonlara emülsifiyer ilavesi ham yağın sindirilebilirliğinin artırılmasında daha fazla etkili olabilmektedir (Zhang ve ark., 2011; Jansen ve ark., 2015).

Çizelge 4.8. Deneme rasyonlarının etlik piliçlerde besin maddelerinin sindirilebilirliği üzerine etkileri, %

Yağ	Enerji	Lizolesitin	Kurumadde Sindirilebilirliği	Ham Protein Sindirilebilirliği	Ham Yağ Sindirilebilirliği
Soya Yağı	Normal	0	60.178 ^c	70.428	74.243
		1kg/ton	52.111 ^b	74.665	77.440
Soya Yağı	Düşük	0	64.884 ^b	67.218	72.678
		1kg/ton	57.977 ^e	73.478	76.345
Hindi Yağı	Normal	0	53.939 ^f	68.183	69.668
		1kg/ton	67.603 ^a	59.370	75.445
Hindi Yağı	Düşük	0	64.504 ^b	61.553	65.020
		1kg/ton	59.157 ^d	59.283	72.005
OSH			1.136	1.336	1.029
Yağ					
Soya Yağı			58.458	71.447 ^a	75.117 ^a
Hindi Yağı			61.631	62.097 ^b	70.535 ^b
OSH			1.549	1.376	1.225
Enerji					
Normal			58.788	68.162	74.199 ^a
Düşük			61.301	65.383	71.512 ^b
OSH			1.549	1.376	1.225
Lizolesitin					
0			60.876	66.846	70.402 ^b
1kg/Ton			59.212	66.699	75.309 ^a
OSH			1.549	1.376	1.225
p değeri					
Yağ			0.161	0.000	0.014
Enerji			0.263	0.166	0.013
Lizolesitin			0.455	0.941	0.010
Yağ x Enerji			0.345	0.768	0.442
Enerji x Lizolesitin			0.014	0.282	0.811
Yağ x Lizolesitin			0.053	0.011	0.040
Yağ x Enerji x Lizolesitin			0.030	0.567	0.916

^{a-g} Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalama değerler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemlidir.

Çizelge 4.9. Rasyonun enerji düzeyi x lizolesitin düzeyi arasındaki interaksyonun etlik piliçlerde kuru madde sindirilebilirliği üzerine etkisi, (%)

Enerji Düzeyi	Lizolesitin Düzeyi	Kuru Madde Sindirilebilirliği
Normal	0	^B 57.059 ^b
	1 kg/ton	^B 59.857 ^a
Düşük	0	^A 62.021 ^a
	1 kg/ton	^A 61.241 ^b
<i>p değeri</i>		0.014

^{a,b} Enerji düzeyi x lizolesitin düzeyi arasındaki interaksyonu

^{A, B} Lizolesitin düzeyi x enerji düzeyi arasındaki interaksyonu göstermektedir

Çizelge 4.10. Rasyonun yağ kaynağı x lizolesitin düzeyi arasındaki interaksyonun etlik piliçlerde ham proteinin sindirilebilirliği üzerine etkisi, (%)

Yağ Kaynağı	Lizolesitin Düzeyi	Ham Protein Sindirilebilirliği
Soya Yağı	0	^A 68.823 ^b
	1 kg/ton	^A 74.072 ^a
Hindi Yağı	0	^B 64.868 ^a
	1 kg/ton	^B 59.327 ^b
<i>p değeri</i>		0.011

^{a,b} Yağ kaynağı x lizolesitin düzeyi arasındaki interaksyonu

^{A, B} Lizolesitin düzeyi x yağ kaynağı arasındaki interaksyonu göstermektedir

Çizelge 4.11. Rasyonun yağ kaynağı x lizolesitin düzeyi arasındaki interaksyonun etlik piliçlerde ham yağın sindirilebilirliği üzerine etkisi, (%)

Yağ Kaynağı	Lizolesitin Düzeyi	Ham Yağ Sindirilebilirliği
Soya Yağı	0	^A 73.461 ^a
	1 kg/ton	^A 76.893 ^a
Hindi Yağı	0	^B 67.344 ^b
	1 kg/ton	^A 73.725 ^a
<i>p değeri</i>		0.040

^{a,b} Yağ kaynağı x lizolesitin düzeyi arasındaki interaksyonu

^{A, B} Lizolesitin düzeyi x yağ kaynağı arasındaki interaksyonu göstermektedir

4.5. Üretim Maliyeti

Deneme rasyonlarının deneme gruplarının üretim maliyeti üzerine etkileri Çizelge 4.12.'de verilmiştir. Çizelgeden de anlaşıldığı üzere rasyonunun enerji düzeyi hariç hiçbir muamele deneme gruplarının üretim maliyetini etkilememiştir. Ancak düşük enerjili rasyonla besleme, normal enerjili rasyonla beslemeye nazaran üretim maliyetini artırmıştır ($P<0.001$). Düşük enerjili rasyonlarla besleme durumunda etlik piliçler enerji ihtiyaçlarını yem tüketimlerini artırarak karşılamaya çalışmışlardır. Ancak yem tüketimlerindeki artışa rağmen metabolik enerjinin yarayışlılığının azalmış olmasından dolayı etlik piliçlerin enerji ihtiyaçlarını karşılamaya yeterli olmamış ve etlik piliçler tükettikleri proteini de enerji ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla kullanmışlardır ki bu durumda canlı ağırlık artışları azalmıştır. Artan yem tüketimine karşın canlı ağırlık artışıındaki azalma üretim maliyetinde artışa yol açmıştır.

Çizelge 4.12. Deneme rasyonlarının deneme gruplarının üretim maliyeti üzerine etkisi, TL

Yağ	Enerji	Lizolesitin	Üretim Maliyeti
Soya Yağı	Normal	0	3.17
		1kg/ton	3.25
Soya Yağı	Düşük	0	3.56
		1kg/ton	3.46
Hindi Yağı	Normal	0	3.33
		1kg/ton	3.31
Hindi Yağı	Düşük	0	3.51
		1 kg/ton	3.44
OSH			
Yağ			
Soya Yağı			3.36
Hindi Yağı			3.40
OSH			0.028
Enerji			
Normal			3.27 ^b
Düşük			3.49 ^a
OSH			0.028
Lizolesitin			
0			3.39
1kg/Ton			3.37
OSH			0.028
p değeri			
Yağ			0.381
Enerji			0.000
Lizolesitin			0.530
Yağ x Enerji			0.072
Enerji x Lizolesitin			0.164
Yağ x Lizolesitin			0.637
Yağ x Enerji x Lizolesitin			0.416

^{a-b} Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalama değerler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemlidir.

3. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

*Soya yağı içeren rasyonla besleme, hindi yağı içeren rasyonla beslemeye nazaran etlik piliçlerin besi sonu ortalama canlı ağırlığını ve 0-6 haftalık dönem itibariyle ortalama canlı ağırlık artışını ve ortalama yem tüketimini artırırken ortalama yemden yararlanma oranını da iyileştirmiştir.

Normal enerjili rasyon, düşük enerjili rasyona kıyasla etlik piliçlerde besi sonu ortalama canlı ağırlığını ve 0-6 haftalık dönemde ortalama canlı ağırlık artışını artırırken ortalama yem tüketimini azaltmış ve ortalama yemden yararlanma oranını iyileştirmiştir.

Rasyona lizolesitin ilave edilmesi, lizolesitin ilave edilmemesine nazaran etlik piliçlerin besi sonu ortalama canlı ağırlığını ve tüm besi süresince ortalama canlı ağırlık artışını ve ortalama yem tüketimini artırırken ortalama yemden yararlanma oranını iyileştirmiştir.

Ancak yağ kaynağı x enerji düzeyi, enerji düzeyi x lizolesitin düzeyi, yağ kaynağı x lizolesitin düzeyi ve yağ kaynağı x enerji düzeyi x lizolesitin düzeyi arasındaki etkileşim etlik piliçlerin besi performansını etkilememiştir.

*Soya yağı veya hindi yağı içeren düşük enerjili ve lizolesitin ilavesiz rasyonla besleme en düşük, soya yağı veya hindi yağı içeren normal enerjili ve lizolesitin ilaveli rasyonla besleme ise en yüksek ölüm oranına yol açmıştır.

*Rasyon muameleleri besi sonunda etlik piliçlerin sıcak ve soğuk karkas randımanını, kalbin, taşlığın, dalağın, safra kesesinin ve ön midenin nispi ağırlığını etkilememiştir. Ancak soya yağı içeren rasyonla besleme, hindi yağı içeren rasyona nazaran abdominal yağın nispi ağırlığını azaltırken karaciğerin nispi ağırlığını artırmıştır. Normal enerjili rasyonla besleme düşük enerjili rasyonla beslemeye kıyasla etlik piliçlerde abdominal yağın ve karaciğerin nispi ağırlığını artırırken, ince bağırsağın nispi ağırlığını azaltmıştır. Bununla beraber, rasyona lizolesitin ilavesi, lizolesitin ilave edilmemesine nazaran etlik piliçlerde abdominal yağın, karaciğerin ve ince bağırsağın nispi ağırlığını önemli derecede azaltmıştır. Ancak yağ kaynağı x enerji düzeyi x lizolesitin düzeyi

arasındaki interaksyon etlik piliçlerde pankreas nispi ağırlığını önemli derecede etkilemiştir. Soya yağı içeren düşük enerjili rasyona lizolesitin ilavesi etlik piliçlerde en yüksek pankreas nispi ağırlığına yol açarken, hindi yağı içeren normal enerjili rasyona lizolesitin ilave edilip edilmemesi de en düşük pankreas nispi ağırlığına sebep olmuştur.

*Rasyon muameleleri etlik piliçlerde serum AST, ALT, toplam ve VLDL kolesterol ile trigliserit düzeylerini etkilememiştir. Ancak soya yağı içeren rasyon, hindi yağı içerece göre etlik piliçlerde serum HDL kolesterol düzeyini önemli derecede artırmıştır. Yağ kaynağı x lizolesitin düzeyi arasındaki interaksyon etlik piliçlerde serum HDL kolesterol düzeyini önemli derecede etkilemiştir. Soya yağı içeren düşük enerjili rasyona lizolesitin ilavesi en yüksek serum HDL kolesterol düzeyine, hindi yağı içeren normal veya düşük enerjili rasyona lizolesitin ilavesi de en düşük serum HDL kolesterol düzeyine yol açmıştır.

*Rasyon enerji düzeyi x lizolesitin düzeyi arasındaki interaksyon etlik piliçlerde kuru madde sindirilebilirliğini önemli derecede etkilemiştir. Normal enerjili rasyona lizolesitin ilavesi kuru madde sindirilebilirliğini artırırken, düşük enerjili rasyona lizolesitin ilavesi ise kuru madde sindirilebilirliğini azaltmıştır.

Rasyonda soya yağının kullanımı, hindi yağının kullanımına kıyasla etlik piliçlerde ham proteinin sindirilebilirliğini önemli derecede artırmıştır. Ayrıca yağ kaynağı x lizolesitin düzeyi arasındaki interaksyon etlik piliçlerde ham proteinin sindirilebilirliği üzerine önemli bir etki yapmıştır. Soya yağı içeren rasyona lizolesitin ilavesi ham proteinin sindirilebilirliğini artırırken, hindi yağı içeren rasyona lizolesitin ilavesi ham proteinin sindirilebilirliğini azaltmıştır.

Rasyondaki soya yağı, hindi yağına nazaran etlik piliçlerde ham yağın sindirilebilirliğini artırmıştır. Bununla beraber normal enerjili rasyonda, düşük enerjili rasyona nazaran ham yağın sindirilebilirliğini artırmıştır. Rasyona lizolesitin ilave edilmesi de, lizolesitin ilave edilmemesine nazaran etlik piliçlerin ham yağ sindirilebilirliğini artırmıştır. Ayrıca yağ kaynağı x lizolesitin düzeyi arasındaki interaksyon etlik piliçlerde ham yağ sindirilebilirliğine önemli bir etki yapmıştır. Soya yağı içeren rasyona lizolesitin ilave edilip edilmemesi ham yağ sindirilebilirliğini etkilemezken, hayvansal yağ içeren

rasyona lizolesitin ilavesi, lizolesitin ilave edilmemesine nazaran ham yağın sindirilebilirliğini önemli derecede artırmıştır.

*Rasyonun enerjisi hariç hiçbir muamele grubu üretim maliyetini etkilememiştir. Ancak düşük enerjili rasyonla besleme, normal enerjili rasyonla beslemeye nazaran üretim maliyetini önemli derecede artırmıştır.

Sonuç olarak; rasyonun yağ kaynağı, enerji düzeyi ve ilave edilen lizolesitin düzeyi ile bu muameleler arasındaki interaksiyonun etlik piliçlerde besi performansı, kesim parametreleri, serum biyokimya parametreleri ile besin maddesi sindirilebilirliklerine etkilerinin net olarak ortaya konması amacıyla ince bağırsak bölümlerinin histolojik parametrelerinin de incelenmesi önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Abbas, M.T., Arif, M., Saeed, M., Reyad-ul-Ferdous, M., Hassan, M.A., Arain, M.A. ve Rehman, A., 2016. Emulsifier effect on fat utilization in broiler chicken. *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances*, 11, 158-167.
- Allahyari-Bake, S. ve Jahanian, R., 2017. Effects of dietary fat source and supplemental lysophosphatidylcholine on performance, immune responses and ileal nutrient digestibility in broilers fed corn/soybean meal- or corn/wheat/soybean meal-based diets. *Poultry Science*, 96, 1149–1158.
- Amat, C., Planas, J.M. ve Moreto, M., 1996. Kinetics of hexose uptake by the small and large intestine of the chicken. *American Journal Physiology*, 271, 1085-1089.
- AOAC (Association of Official Analytical Chemistry), 1994. *Official Methods of analysis*. 15th Edn., Association of Official Analytical Chemist, Washington DC.
- AOAC. *Official Methods of Analysis*, 2007. 18th Edition, The Association of Official Analytical Chemistry, Washington DC.
- Bäiao, N.C. ve Lara, L., 2005. Oil and fat in broiler nutrition. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, 7, 129-141.
- Boontiam, W., Jung, B. ve Kim, Y.Y., 2017. Effects of lysophospholipid supplementation to lower nutrient diets on growth performance, intestinal morphology and blood metabolites in broiler chickens. *Poultry Science*, 96, 593-601.
- Chatterjee, C. ve Sparks, D.L., 2011. Hepatic lipase, high density lipoproteins and hypertriglyceridemia. *American Journal of Pathology*, 178, 1429–1433.
- Cho, J.H., Zhao, P.Y. ve Kim, I.H. 2012., Effects of emulsifier and multi-enzyme in different energy density diet on growth performance, blood profiles and relative organ weight in broiler chickens. *Journal of Agriculture Science*, 4, 161-168.
- Chung, H.C., Guenter, W., Rotter, R.G., Crow, G.H. ve Stanger, N.E., 1993. Effects of dietary fat source on sudden death syndrome and cardiac sarcoplasmic reticular calcium transport in broiler chickens. *Poultry Science*, 72, 310–316.
- Crespo, N. ve Esteve-García, E., 2003. Polyunsaturated fatty acids reduce insulin and very low density lipoprotein levels in broiler chickens. *Poultry Science*, 82, 1134-1139.

- Dänicke, S., Simon, O., Jeroch, H. ve Bedford, M., 1997. Interactions between dietary fat type and xylanase supplementation when rye-based diets are fed to broiler chickens 2. Performance, nutrient digestibility and the fat-soluble vitamin status of livers. *British Poultry Science*, 38, 546–556.
- Dänicke, S., Jeroch, H., Böttcher, W. ve Simon, O., 2000. Interactions between dietary fat type and enzyme supplementation in broiler diets with high pentosan contents: effects on precaecal and total tract digestibility of fatty acids, metabolizability of gross energy, digesta viscosity and weights of small intestine. *Animal Feed Science and Technology*, 84, 279–294.
- Duncan, D.B., 1955. Multiplerange test and multiple F tests. *Biometrics*, 11, 1-42.
- Fascina, V.B., Carrijo, A.S., Souza, K.M.R., Garcia A.M.L, Kiefer, C. ve Sartori, J.R., 2009. Soybean oil and beef tallow in starter broiler diets. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 11 (4), 249-256.
- Fenton, T.W. ve Fenton, M., 1979. An improved procedure for the determination of chromic oxide in feed and feces. *Canadian Journal of Animal Science*, 59, 631–634.
- Fox, S.I., 2015. *Human Physiology*, 14th ed. New York, NY. ISBN 978-0-07-783637-5.
- Ge, X.K., Wang, A.A., Ying, Z.X., Zhang, L.G., Su, W.P., Cheng, K., Feng, C.C., Zhou, Y.M., Zhang, L.L. ve Wang, T., 2019. Effects of diets with different energy and bile acids levels on growth performance and lipid metabolism in broilers. *Poultry Science*, 98, 887–895.
- Guerreiro Neto, A.C., Pezzato, A.C., Sartori, J.R., Mori, C., Cruz, V.C., Fascina, V.B., Pinheiro, D.F., Madeira, L.A. ve Gonçalves. J.C., 2011. Emulsifier in broiler diets containing different fat sources. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 13 (2), 119-125.
- Hu, X. Q., Wang, W.B., Liu, L., Wang, C., Feng, W., Luo, Q. P., Han, R. ve Wang, X.D., 2019. Effects of fat type and emulsifier in feed on growth performance, slaughter traits, and lipid metabolism of Cherry Valley ducks. *Poultry Science*, 98, 5759–5766.
- Hu, Y.D., Lan, D., Zhu, Y., Pang, H.Z., Mu, X.P. ve Hu, X.F., 2018. Effect of diets with different energy and lipase levels on performance, digestibility and carcass trait in broilers. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 31 (8), 1275-1284.

- Huang, J., Yang, D. ve Wang, T., 2007. Effects of replacing soy oil with soy-lecithin on growth performance, nutrient utilization and serum parameters of broilers fed corn-ased diets. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 20, 1880–1886.
- Huyghebaert, G., 2003. The nutritional evaluation of Volamel Extra in broiler diets supplemented with different lipid combinations. *World Poultry Science Association*.
- Jamaly, J. ve Babaahmady, E., 2012. Effect of saturated and unsaturated fatty acids in broiler diets. *International Journal of Plant, Animal and Environmental Sciences*, 2 (3), 53-55.
- Jansen, M., Nuyens, F., Buyse, J., Leleu, S. ve Van Campenhout, L., 2015. Interaction between fat type and lysolecithin supplementation in broiler feeds. *Poultry Science*, 94, 2506–2515.
- Jones, D.B., Hancock, J.D., Harmon, D.L. ve Walker, C.E., 1992. Effects of exogenous emulsifiers and fat sources on nutrient digestibility, serum lipids and growth performance in weanling pigs. *Journal of Animal Science*, 70, 3473-3482.
- Jorgensen, H. ve Fernandez, J.A., 2000. Chemical composition and energy value of different fat sources for growing pigs. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A - Animal Sciences*, 50, 129-136.
- Khatun, J., Loh, T.C., Akit, H., Foo, H.L. ve Mohamad, R., 2018. Influence of different sources of oil on performance, meat quality, gut morphology, ileal digestibility and serum lipid profile in broilers. *Journal of Applied Animal Research*, 46 (1), 47-485.
- Khonyoung, D., Yamauchi, K. ve Suzuki, K., 2015. Influence of dietary fat sources and lysolecithin on growth performance, visceral organ size and histological intestinal alteration in broiler chickens. *Journal of Livestock Science*, 176, 111-120.
- Lindley, K.J., Muller, D.P.R. ve Millo, P.J., 1995. Effects of dietary polyunsaturated fatty acids on small intestinal secretory and absorptive function: studies in rat jejunum in vitro. *Clinical Science*, 88, 219-224.

- Mead, J.R., Irvine, S.A. ve Ramji, D.P., 2002. Lipoprotein lipase: structure, function, regulation, and role in disease. *Journal of Molecular Medicine*, 80, 753-769.
- Melegy, T., Khaled, N.F., El-Bana, R. ve Abdellatif, H., 2010. Dietary fortification of a natural biosurfactant, lysolecithin in broiler. *African Journal of Agricultural Research*, 5 (21), 2886-2892.
- Mohammadigheisar, M., Kim H.S. ve Kim, I.H., 2018. Effect of inclusion of lysolecithin or multi-enzyme in low energy diet of broiler chickens. *Journal of Applied Animal Research*, 46 (1), 1198–1201.
- Nahashon, S.N., Adefope, N., Amenyenu, A. ve Wright, D., 2005. Effects of dietary metabolizable energy and crude protein concentrations on growth performance and carcass characteristics of French Guinea broilers. *Poultry Science*, 84, 337-344.
- Othman, T., Ravindran, V. ve Morel P.C.H., 2008. Effects of fat type and an emulsifier on broiler performance. *Advancing Poultry Production. Proceedings of the Massey Technical Update Conference*, Vol. 10.
- Papadopoulos, G.A., Poutahidis, T., Chalvatzi, S., Benedetto, M., Hardas, A., Tsiouris, V., Georgopolu, I., Arsenos, G. ve Fortomaris, P.D., 2018. Effects of lysolecithin supplementatin in low-energy diets on growth performance, nutrient digestibility, viscosity and intestinal morphology of broilers. *British Poultry Science*, DOI: 10. 1080/00071668.2018.1423676.
- Park, J.H., Nguyen, D.H. ve Kim, I.H., 2017. Effects of exogenous lysolecithin emulsifier supplementation on the growth performance, nutrient digesbility and blood lipid profiles of broiler chickens. *Journal of Poultry Science*, 55 (3), 190-194. DOI: 10.2141/jpsa.0170100
- ROSS, 2007. Ross 308 Broiler: Nutrition Specification, June (Newbridge, Ross Breeders Limited).
- Roy, A., Halder, S., Mondal, S. ve Ghosh, T.K., 2010. Effects of supplemental exogenous emulsifier on performance, nutrient metabolism and serum lipid profile in broiler chickens. *Veterinary Medicine International*, DOI: 104061/2010/262604.

- Soares, M. ve Lopez-Bote, C.J., 2002. Effects of dietary lecithin and fat unsaturation on nutrient utilisation in weaned piglets. *Animal Feed Science and Technology*, 95, 169-177.
- SPSSWIN, 2007. SPSS for Windows.
- Summers, J.D., Spratt, D. ve Atkinson, J.L., 1992. Broiler weight gain and carcass composition when fed diets varying in amino acid balance, dietary energy and protein level. *Poultry Science*, 71, 263-273.
- Tancharoenrat, P., Ravindran, V., Zaefarian, F. ve Ravindran. G., 2013. Influence of age on the apparent metabolisable energy and total tract apparent fat digestibility of different fat sources for broiler chickens. *Animal Feed Science and Technology*, 186, 186–192.
- Upadhaya, S.D., Lee, J.S., Jung, K.J. ve Kim. I.H., 2018. Influence of emulsifier blends having different hydrophilic-lipophilic balance value on growth performance, nutrient digestibility, serum lipid profiles, and meat quality of broilers. *Poultry Science*, 97, 255–261.
- Upadhaya, S.D., Park, J.W., Park, J.H. ve Kim, I.H., 2017. Efficacy of 1,3-diacylglycerol as a fat emulsifier in low-density diet for broilers. *Poultry Science*, 96, 1672–1678.
- Wang, J.P., Zhang, Z.F., Yan, L. ve Lim, I.H., 2016. Effects of dietary supplementation of emulsifier and carbohydrase on the growth performance, serum cholesterol and breast meat fatty acids profile of broiler chickens. *Animal Science Journal*, 87, 250-256.
- WPSA, 1989. European table of energy values for poultry feedstuffs (3rd ed.). World Poultry Science Association Subcommittee, Beekbergen. The Netherlands.
- Xing, J.J., Van Heugten, E., Li, D.F., Touchette, K.J., Coalson, J.A., Odgaard, R.L. ve Odle, J., 2004. Effects of emulsification, fat encapsulation, and pelleting on weanling pig performance and nutrient digestibility. *Journal of Animal Science*, 82, 2601–2609.
- Zaefarian, F., Romero, L.F. ve Ravindran, V., 2015. Influence of high dose of phytase and an emulsifier on performance, apparent metabolisable energy and nitrogen retention in broilers fed on diets containing soy oil or tallow. *British Poultry Science*, 56(5), 590-597.

- Zaman, Q.U., Mushtaq, T., Nawaz, H., Mirza, M.A., Mahmood, S., Ahmad, T., Bahar, M.E. ve Mushtaq, M.M.H., 2008. Effect of varying dietary energy and protein on broiler performance in hot climate. *Animal Feed Science and Technology*, 146, 302-312.
- Zampiga, M., Meluzzi, A. ve Sirri, F., 2016. Effect of dietary supplementation of lysophospholipids on productive performance, nutrient digestibility and carcass quality traits of broiler chickens. *Italian Journal of Animal Science*, 15 (3), 521-528.
- Zhang, B., Haitao, L., Zhao, D., Guo, Y. ve Barri, A., 2011. Effect of fat type and lysophosphatidylcholine addition to broiler diets on performance, apparent digestibility of fatty acids and apparent metabolizable energy content. *Animal Feed Science and Technology*, 163, 177-184.
- Zhao, P.Y. ve Kim, I.H., 2017. Effect of diets with different energy and lysophospholipids levels on performance, nutrient metabolism and body composition in broilers. *Poultry Science*, 96, 1341-1347.
- Zosangpuii, Patra, A.K. ve Samanta, G., 2015. Inclusion of an emulsifier to the diets containing different sources of fats on performances of Khaki Campbell ducks. *Iran Journal of Veterinary Research*, 16 (2), 156–160.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Kürşad KILINÇ

Doğum yılı ve yeri: 1978, Suşehri

Eğitim Durumu: Yüksek Lisans

Lisans: Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü

Yüksek Lisans: Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootečni Ana Bilim Dalı

Yabancı Dili: İngilizce

Gsm No: +90544 276 1541

E Posta Adresi: kursadkilinc@gmail.com