

**T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
ZOOTEKNİ ANA BİLİM DALI**



**FERMENTE ZEYTİN YAPRAĞI VE FERMANTASYON
SIVISININ ETLİK PİLİÇLERDE PERFORMANS, KÖR
BAĞIRSAK MİKROFLORA, KESİM KARKAS
ÖZELLİKLERİ İLE ET KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

Yüksek Lisans Tezi

Fatih YAYLA

Danışman

Doç. Dr. Aydın ALTOP

Bu çalışma Ondokuz Mayıs Üniversitesi tarafından PYO.ZRT.1904.22.011 proje numarası ile desteklenmiştir.

SAMSUN
2023

TEZ KABUL VE ONAYI

Fatih YAYLA tarafından, **Doç. Dr. Aydın ALTOP** danışmanlığında hazırlanan “**FERMENTE ZEYTİN YAPRAĞI VE FERMANTASYON SIVISININ ETLİK PİLİÇLERDE PERFORMANS, KÖR BAĞIRSAK MİKROFLORA, KESİM KARKAS ÖZELLİKLERİ İLE ET KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ**” başlıklı bu çalışma, jürimiz tarafından 7.3.2023 tarihinde yapılan sınav sonucunda oy birliği ile başarılı bulunarak Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

	Unvanı Adı Soyadı Üniversitesi Ana Bilim/Ana Sanat Dalı	Sonuç
Başkan	Prof. Dr. Güray ERENER Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Ana Bilim Dalı	☒ Kabul ☐ Ret
Üye	Doç. Dr. Aydın ALTOP Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Ana Bilim Dalı	☒ Kabul ☐ Ret
Üye	Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin ÇAYAN Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Ana Bilim Dalı	☒ Kabul ☐ Ret

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen ve yukarıda adları yazılı jüri üyeleri tarafından uygun görülmüştür.

Prof. Dr. Ahmet TABAK
Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI

Hazırladığım Yüksek Lisans tezinin bütün aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara riayet ettiğimi, çalışmada doğrudan veya dolaylı olarak kullandığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin Kaynaklar'da gösterilenlerden oluştuğunu, her unsurun enstitü yazım kılavuzuna uygun yazıldığını ve TÜBİTAK Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu Yönetmeliği'nin 3. bölüm 9. maddesinde belirtilen durumlara aykırı davranılmadığını taahhüt ve beyan ederim.

Etik Kurul Gerekli mi ?

Evet ☒ (Gerekli ise ekler kısmına ekleyiniz)

Hayır ☐

07/03/2023
Fatih YAYLA

TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI

Tez Başlığı : FERMENTE ZEYTİN YAPRAĞI VE FERMANTASYON SIVISININ ETLİK PİLİÇLERDE PERFORMANS, KÖR BAĞIRSAK MİKROFLORA, KESİM KARKAS ÖZELLİKLERİ İLE ET KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışması için şahsım tarafından 06.01.2023 tarihinde intihal tespit programından alınmış olan özgünlük raporu sonucunda;

Benzerlik oranı : % 17

Tek kaynak oranı : % 5 çıkmıştır.

06/01/2023
Doç. Dr. Aydın ALTOP

ÖZET

FERMENTE ZEYTİN YAPRAĞI VE FERMANTASYON SIVISININ ETLİK PİLİÇLERDE PERFORMANS, KÖR BAĞIRSAK MİKROFLORA, KESİM KARKAS ÖZELLİKLERİ İLE ET KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Fatih YAYLA

Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Zootekni Ana Bilim Dalı

Yüksek Lisans, Mart/2023

Danışman: Doç. Dr. Aydın ALTOP

Bu çalışmada, koç rumen sıvısı ile fermente edilen zeytin yaprağı ve atık sularının etlik piliçlerde performans, sekum mikroflora, kesim ve karkas parametreleri ile et kalitesi parametreleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla Gemlik çeşidine ait zeytin yaprak örnekleri Eylül döneminde toplanmıştır. Toplanan yaprakların fermentasyon öncesi ve sonrasındaki temel besin madde analizleri ve fermente atık suyun pH değerleri belirlenmiştir. Fermentasyon sonrası zeytin yaprağının ham protein ve selüloz içeriği artarken ham yağ ve kül içerikleri azalmıştır. Fermente atık suyun pH değeri değişkenlik göstermiştir. Araştırmanın *in vivo* kısmında 4 muamele grubu ve her grupta 5 tekerrür (her tekerrürde 7 hayvan) olacak biçimde oluşturulmuştur. Toplamda 140 adet günlük yaştaki etlik civciv tesadüfi olarak bölmelere dağıtılmıştır. Muamele grupları kontrol yemi (zeytin yaprağı ve atık su içermeyen) (KON), fermente edilmemiş zeytin yaprağı (ZY) (75 g/kg yem), fermente zeytin yaprağı (7.5 g/kg yem) ve fermente zeytin yaprağı atık suyu (S-FZY) (7.5 ml /kg yem) ile 42 günlük süreyle beslenmişlerdir Yem ve su *ad libitum* olacak şekilde sağlanmıştır. Araştırma sonunda canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi parametreleri üzerine gruplar arasında istatistik olarak fark tespit edilmemiştir ($P>0.05$). S-FZY etlik piliçlerin yemden yararlanma oranını olumsuz yönde etkilenmiştir ($P<0.05$). Gruplar arasında kör bağırsak *Lactobacillus acidophilus* ve *Escherichia coli* sayısı bakımından istatistiksel olarak fark tespit edilmemiştir ($P>0.05$). *Clostridium perferingens* sayısı en yüksek FZY ile beslenen grupta tespit edilmiştir ($P<0.05$). *Staphylococcus aureus* sayısı en düşük ZY grubunda tespit edilmiş ve FZY grubuyla aralarındaki fark istatistik olarak önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. En yüksek karkas ağırlığı kontrol grubunda tespit edilmiştir. Et kalitesi renk değerleri bakımından herhangi bir fark tespit edilmemiştir. Sonuç olarak fermente zeytin yaprağı ve atık suyu kullanımının etlik piliçlerde performansa olumsuz bir etkisinin olmadığı söylenebilir.

Anahtar Sözcükler: Zeytin yaprağı, Katı kültür fermantasyonu, Fermantasyon atık suyu, Etlik piliç, Performans, Et kalitesi, Sekum mikroflorası.

ABSTRACT

THE EFFECTS OF FERMENTED OLIVE LEAF AND FERMENTATION LIQUID ON PERFORMANCE, CECUM MICROFLORA, CARCASS CHARACTERISTICS AND MEAT QUALITY IN BROILER CHICKENS

Fatih YAYLA

Ondokuz Mayıs University

Institute of Graduate Studies

Department of Animal Science

Master, March/2023

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Aydın ALTOP

The present study was conducted to determine the effects of olive leaves and wastewater fermented with ram rumen liquid on growth performance, cecum microflora, carcass yield, and meat quality parameters of broilers. For this purpose, olive leaf samples of Gemlik cultivar were collected in September. Basic nutrient analyzes of the collected leaves before and after fermentation and pH values of fermented wastewater were determined. After fermentation, crude protein and cellulose content of olive leaf increased, while crude oil and ash contents decreased. The pH value of the fermented wastewater varied. The study was carried out in four groups, with five replications and seven chicks in each replication, using a total of 140 animals. Chicks, basal diet without olive leaf and wastewater (KON), unfermented olive leaf (ZY, 7.5 g/kg feed), fermented olive leaf (FZY, 7.5 g/kg feed), and fermented olive leaf wastewater (S- FZY, 7.5 ml/kg feed), were fed for 42 days. At the end of the study, there was no statistical difference between the groups on live weight, weight gain, and feed intake parameters ($P>0.05$). The feed conversion ratio was affected using S-FZY ($P<0.05$). There was no statistical difference in the number of *Lactobacillus* spp. and *Escherichia coli* in the caecum ($P>0.05$). The highest value in *Clostridium perfringens* was determined in the group using FZY, and the difference was statistically significant ($P<0.05$). The number of *Staphylococcus aureus* was the lowest in the ZY group, and the difference between them and the FZY group was statistically significant ($P<0.05$). The highest carcass weight was determined in the control group. No difference was detected in terms of meat quality color values. As a result, it is possible to say that using fermented olive leaves and wastewater does not negatively affect broilers.

Keywords: Olive leaf, Solid state fermentation, Fermentation waste water, Broiler, Performance, Meat quality, Cecum microflora.

ÖN SÖZ VE TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim ve tez çalışmalarım süresince yakın ilgi, yardım ve tavsiyelerini esirgemeyen hem bilimsel hem de manevi desteği ile yoluma ışık tutan, engin fikirleriyle yetiştirme ve gelişmeme katkıda bulunan danışman hocam Sayın Doç. Dr. Aydın ALTOP'a en içten şükranlarımı ve saygılarımı sunarım.

Her daim bilgilerinden faydalandığım, araştırmalarımın her aşamasında deneyimlerini ve yardımlarını esirgemedi bana destek olan Sayın Prof. Dr. Güray ERENER, tez çalışmamda önemli katkıları olan Ana Bilim Dalımızda görevli Araş. Gör. Dr. Emrah GÜNGÖR, Araş. Gör. Şevket ÖZLÜ ve değerli çalışma arkadaşım Yüksek Lisans Öğrencisi Bahar GÜNGÖR'e ve finansal desteği için Ondokuz Mayıs Üniversitesi'ne (PYO.ZRT.1904.22.011) ve koşulsuz şartsız hep yanımda bulunarak desteklerini hiç esirgemeyen değerli aileme en derin duygularla teşekkürlerimi sunarım.

Fatih YAYLA

İÇİNDEKİLER

TEZ KABUL VE ONAYI	i
BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI	ii
TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
ÖN SÖZ VE TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
TABLolar DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	5
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	14
3.1. Materyal.....	14
3.1.1. Hayvan Materyali	14
3.1.2. Yem Materyali	14
3.1.3. Etlik Piliç Kümesi.....	14
3.1.4. Fermantasyon.....	16
3.2. Yöntem	16
3.2.1. Deneme Planı.....	16
3.2.2. Fermantasyon.....	17
3.2.3. Hayvan Denemesi	19
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	23
4.1. Fermantasyon	23
4.2. Gelişim Performansı.....	24
4.3. Kör Bağırsak Mikroflorası	28
4.4. Karkas, İç Organlar ve Bağırsak Özellikleri	29
4.5. Et Kalitesi	30
4.6. Ölüm Oranı.....	32
5. SONUÇLAR	33
KAYNAKLAR	34
EKLER.....	42
Ek-1: Etik Kurul Kararı	42
ÖZGEÇMİŞ.....	43

SİMGELER VE KISALTMALAR

a*	: Kırmızılık
ADF	: Acid Detergent Fiber
b*	: Sarılık
CA	: Canlı Ağırlık
CAA	: Canlı Ağırlık Artışı
cc ³	: Santimetre Küp
cm	: Santimetre
FZY	: Fermente Zeytin Yapağı
HCl	: Hidroklorik Asit
ID	: İnfeksiyöz Bronşitis
L*	: Parlaklık
N	: Normal
ND	: Newcastle Disease
NDF	: Neutral Detergent Fiber
S-FZY	: Fermente Zeytin Yapağı Suyu
YT	: Yem Tüketimi
YYO	: Yemden Yararlanma Oranı
ZY	: Zeytin Yapağı

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Denemenin yürütüldüğü kümes	14
Şekil 3.2. Araştırmada kullanılan zeytin yaprağı.....	16
Şekil 3.3. Rumen sıvısından süpernatant elde edilmesi	17
Şekil 3.4. Araştırmada kullanılan fermente zeytin yaprağı ve fermente zeytin yaprağı atık suyu	18



TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 2.1. Ülkelere göre zeytin üretimi ve üretim alanı ¹	5
Tablo 2.2. Çeşitli araştırmalarda elde edilen zeytin yaprağı besin madde içerikleri	6
Tablo 2.3. Zeytin yaprağı aminoasit kompozisyonu ¹	6
Tablo 2.4. Zeytin yaprağının fenolik bileşik içeriği ¹	7
Tablo 2.5. Zeytin yaprağı mineral madde içeriği ¹	7
Tablo 3.1. Denemede kullanılan bazal karma yem	15
Tablo 3.2. Deneme planı	17
Tablo 3.3. Mikroorganizma geliştirme ve sayım yöntemleri	20
Tablo 4.1. Fermente zeytin yaprağı ve atık suyuna ait pH değerleri	23
Tablo 4.2. Zeytin yaprağı ve fermente zeytin yaprağı besin madde içerikleri	24
Tablo 4.3. Etlik piliç karma yemlerinde zeytin yaprağı, fermente zeytin yaprağı ve fermente zeytin yaprağı atık suyu kullanımının canlı ağırlığa etkileri	24
Tablo 4.4. Etlik piliç karma yemlerinde zeytin yaprağı, fermente zeytin yaprağı ve fermente zeytin yaprağı atık suyu kullanımının canlı ağırlık artışına etkileri	25
Tablo 4.5. Etlik piliç karma yemlerinde zeytin yaprağı, fermente zeytin yaprağı ve fermente zeytin yaprağı atık suyu kullanımının yem tüketimine etkileri	25
Tablo 4.6. Etlik piliç karma yemlerinde zeytin yaprağı, fermente zeytin yaprağı ve fermente zeytin yaprağı atık suyu kullanımının yemden yararlanma oranına etkileri	26
Tablo 4.7. Etlik piliç karma yemlerinde zeytin yaprağı, fermente zeytin yaprağı ve fermente zeytin yaprağı atık suyu kullanımının kör bağırsak mikroflorasına etkileri (log ₁₀ CFU/ml)	28
Tablo 4.8. Etlik piliç karma yemlerinde zeytin yaprağı, fermente zeytin yaprağı ve fermente zeytin yaprağı atık suyu kullanımının karkas, iç organ ve bağırsak parametreleri üzerine etkileri	30
Tablo 4.9. Etlik piliç karma yemlerinde zeytin yaprağı, fermente zeytin yaprağı ve fermente zeytin yaprağı atık suyu kullanımının göğüs ve but etinde çeşitli parametreler üzerine etkileri	31
Tablo 4.10. Etlik piliç karma yemlerinde zeytin yaprağı, fermente zeytin yaprağı ve fermente zeytin yaprağı atık suyu kullanımının ölüm oranı üzerine etkileri	32

1. GİRİŞ

Etlik piliçlerin beslenmesinde, uzun yıllar antibiyotik ve büyümeyi artırıcı sentetik kimyasal maddeler hayvanların performansını iyileştirmek (elde edilen ürünlerin miktarında artış) ve ürünün birim maliyetini azaltmak amacıyla karmalarda kullanılmıştır. Ancak hayvansal üretimde koruyucu ve büyütme faktörü olarak kullanılan antibiyotiklerin %90'ının insanlarda hastalıkların tedavisinde yararlanılması ve bu antibiyotiklerin hayvan beslemede yüksek dozlarda kullanılması sonucu antibiyotiklere karşı bakteriyel dirençlilik oluşmuştur. Ayrıca antibiyotikler, üretilen gıdalarda kalıntı oluşturabilmekte, insanlar tarafından tüketilmesiyle kanserojenik ve alerjik reaksiyonlara yol açabilmektedir (Ocak vd., 2008). Bu nedenlerle, antibiyotiklerin hem Avrupa Birliği ülkelerinde hem de ülkemizde kullanımı yasaklanmıştır (Kutlu ve Görgülü, 2001; Çetin ve Yıldız, 2004). Buna ek olarak, antibiyotiklerin yasaklanması, enfeksiyonlarda artış, performansta kötüleşme ve ürün maliyetlerinde yükseliş gibi birtakım sorunları da beraberinde getirmiştir (Çetin ve Yıldız, 2004). Bu durum sektörde antibiyotiklere ya da sentetik antioksidanlara alternatif olabilecek yem katkı maddelerinin kullanılmasını kaçınılmaz hale getirmiştir. Bu ürünler arasında probiyotik, prebiyotik, organik asitler, tıbbi-aromatik bitkiler ve bunların ekstrakt ve/veya eterik yağları sayılabilir (Çetin ve Yıldız, 2004).

Yukarıda bahsedilen katkı maddeleri arasında son yıllarda tıbbi-aromatik bitkilerin doğal yolla elde edilmesi, ette kalıntıya neden olmaması, yüksek oranda metabolize olması ve güçlü antioksidan ve antimikrobiyal özelliklere sahip olmaları gibi nedenlerden dolayı diğer ürünlere göre daha fazla ilgi çekmiştir (Altop ve Erener, 2009). Bunlardan biriside antimikrobiyal ve antioksidan özelliği bilinen zeytin yaprağıdır.

Zeytin (*Olea europaea*), zeytingiller (Oleaceae) familyasından, Akdeniz iklimine özgü çalı şeklinde ya da 10 metreye kadar boylanabilen, meyvesi yenen ve yıl boyunca yeşil yapraklı olan bir ağaçtır. Dünya genelinde yaklaşık 10 milyon hektar alanda 900 milyon zeytin ağacından yaklaşık 17 milyon ton dane zeytin üretilmektedir. Dünyadaki en önemli zeytin üreticisi ülkeler sırasıyla, İspanya, İtalya, Yunanistan, Türkiye, Tunus ve Fas'dır (Anonim, 2019).

Zeytin hasadı sırasında elde edilen zeytin yaprağının miktarı ağacın yaşına ve budama şekline göre farklılık göstermekle birlikte yaklaşık 12-30 kg/ağaç'dır (Nefzaoui, 1983). Zeytin yaprağının besin maddesi içeriklerine bakıldığında kuru maddede yaklaşık %12,92 ham protein, %2,39 yağ, %6,41 kül, %27,83 ham selüloz içermektedir (Altop vd., 2018). Bununla birlikte valin, arjinin ve lösin bakımından zengin olmakla birlikte sistin ve tirozine fakirdir (Martin-Garcia et. al., 2006). Bunun dışında zeytin yaprağının yaklaşık olarak 30'dan fazla fenolik bileşikler içerdiği bilinmektedir. Bu bileşikler fenolik asitler, fenolik alkoller, sekoiridoidler, lignanlar ve flavonoidler olarak gruplandırılmaktadır (Artajo et. al., 2006). Özellikle zeytin yaprağının yapısında bulunan oleuropeinin antimikrobiyal etkilerinin olduğu ve sindirim sisteminde zararlı bakterilerin oluşumunu engellediği çeşitli araştırmalarla ortaya konulmuştur (Fleming et. al., 1973; Markin et. al., 2003; Owen et. al., 2003; Körüklüoğlu vd., 2004; Pereira et. al., 2007; Aliabadi et. al., 2012; Keskin vd., 2012).

Günümüzde herhangi bir üretim veya satın alma maliyeti olmayan zeytin yaprağı, kanatlı hayvan beslemede yem katkı maddesi (büyütme faktörü) ya da doğrudan yem hammaddesi olarak kullanılamamaktadır. Bunun başlıca nedenleri arasında zeytin yaprağının zayıf besin madde içeriği (protein, selüloz) ve hayvanlarda olumsuz etki yapan birtakım bileşenleri (tanen, nişasta yapısında olmayan polisakkaritler (NOP) içeriyor olması gösterilmektedir. Bazı araştırmacılar söz konusu faktörleri elemine etmede olumlu sonuçlar elde etmiş olmalarına karşın maalesef bu konudaki çalışmalar uzun soluklu olamamıştır. Bunun yerine çalışmalarda ağırlıklı olarak zeytin yaprağında bulunan fitokimyasalların antimikrobiyal ve antioksidan etkisinden yararlanılma yoluna gidilmiş ve bunların kanatlı hayvan beslemede kullanımı yasaklanan antibiyotik ve sentetik antioksidanlara alternatifliği araştırılmıştır. Ancak araştırma sonuçları genel itibarıyla zeytin yaprağı ya da ekstraktının *in vitro* olarak incelenen biyolojik özellikleri ile *in vivo* biyoaktiviteleri arasında önemli farklılıkların olduğunu göstermiştir (Topbaş, 2010). Diğer bir ifade ile zeytin yaprağı ve ekstraktının *in vitro* antimikrobiyal ve antioksidan etkisi yüksek çıkarken aynı etki *in vivo* çalışmalarda elde edilememiştir. Bu farklılığın zeytin yaprağındaki oleuropeositler, oleuropein ve verbascoside, flavonoidler ve substitue fenollerin kimyasal yapıları ile biyoyararlılıkları arasındaki yakın ilişkiden kaynaklandığı düşünülmektedir (Visioli and Galli, 2002;

Visioli et. al., 2002). Nitekim Armutçu vd. (2011), zeytin yaprağında en fazla bulunan oleuropeinin büyük boyutlu ve düzlemsel yapıda oluşu nedeniyle sindirim sisteminden yeteri kadar emiliminin gerçekleşmediğini ifade etmişlerdir. Benavente-Garcia vd. (2000) oleuropeinin β -glukozidaz enzimi ile hidrolize edilmesi sonucu ortaya çıkan daha küçük boyutlu türevlerinin (hidroksitirozol), hem *in vivo* hem de *in vitro* denemelerde saf haline göre daha etkili (güçlü antioksidan aktivite) sonuçlar verdiğini bildirmişlerdir. Yine bu konuda yapılan bazı çalışmalarda oleuropeinin diğer bir yapısal alt birimi olan elenolik asit ve kalsiyum elenolat gibi türevlerinin de saf oleuropeine göre daha etkili antimikrobiyal aktivite sergiledikleri rapor edilmiştir (Bisignano et. al., 1999; Chiou et. al., 2009; Mourtzinis et. al., 2007). Bu bilgiler oleuropeinin β -glukozidaz gibi enzimler vasıtasıyla türevlerine dönüştürmek ya da hidroliz etmek suretiyle hayvanlar üzerindeki etkinlikleri ve biyoyararlılıkları artırılabilir mi? sorusunu akla getirmektedir.

Zeytin yaprağında bulunan fitokimyasalların biyoyararlılığını olumsuz yönde etkileyen diğer bir faktör ise içerdiği flavonoidlerin büyük çoğunluğunun glukozit formda (şeker bağlı) oluşudur (Crozier et. al., 1997). Bu alanda yapılan çalışmalarda, flavonoidlerin β -glukozidaz gibi enzimlerle aglikon (şeker kısmı ayrılmış) yapıya dönüştürülmek suretiyle biyoyararlılıklarının artırılacağı ileri sürülmektedir (Güven vd., 2010). Sistematik adı β -D-glukozid glukohidrolaz (EC 3.2.1.21) olan β -glukozidazlar oligosakkaritlerdeki veya diğer glukoz bileşiklerindeki β -glukozid bağlarını hidroliz edebilen enzimlerdir (Esen, 2003). β -glukozidazlar hayvanlar ve bitkiler tarafından sınırlı miktarlarda üretilmelerinin yanı sıra özellikle fermentasyon esnasında belirli mikroorganizmalar (*Aspergillus niger*, *Bacillus subtilis*, rumen içeriği vb.) tarafından da üretilmektedir. Bitkisel materyallerin β -glukozidaz enzimi üreten belirli mikrobiyal inokulantlar ile fermentasyonunda iki temel amaç söz konusudur. Birincisi bu materyallerin biyolojik aktivitelerinden (antimikrobiyal, antioksidan ve antiinflamatuvar etki gibi) sorumlu bileşenleri (fitokimyasal bileşenler) mikrobiyal fermentasyon ile daha küçük yapı, fonksiyonelliği yüksek ve hayvanlar için daha yararlı olan formlara dönüştürebilmek, ikincisi ise besin madde kompozisyonunda olumlu yönde artış sağlayabilmektir.

Bakteri, fungus, maya ya da bunların kombinasyonlarının inokulant olarak kullanıldığı pek çok çalışmada gerek fermente ürünlerin besin madde içerikleri gerekse de fenolik bileşenlerinde olumlu gelişmelerin olduğu ve antibesinsel

faktörlerin bir kısmının ortadan kaldırıldığı rapor edilmiştir (Adeyemi et. al., 2008; Akinfemi, 2010; Ari et. al., 2012; Ari and Ayanwale, 2012). Benzer bulgular sınırlı da olsa rumen sıvısının inokulant olarak kullanıldığı çalışmalardan da olumlu sonuçlar elde edilmiştir. Rumen sıvısı, içerdiği bakteri, maya ve funguslar sebebiyle fermentasyon ortamında inokulant olarak kullanılma potansiyeline sahiptir. Nitekim Ullah et al. (2021), pirinç kepeğindeki antibesinsel unsurların giderilmesinde fermentör olarak rumen sıvısının kullanılabileceğini ileri sürmüşlerdir. Ayrıca elde ettikleri bulgularda pirinç kepeğinin fermentasyon sonrası besin madde içerikleri ile bu fermente ürünleri tüketen etlik piliçlerin canlı ağırlık, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranının iyileştiği görülmüştür. Araştırmacılar %10 fermente kepeğin etlik piliç yemlerine etkin olarak katılabileceğini rapor etmişlerdir. Başka bir çalışmada araştırmacılar fermentasyonda uygun koşullar sağlandığı takdirde pamuk tohumu küspesinin ham selüloz içeriğinin azalabileceğini ham protein seviyesinin ise artabileceğini ileri sürmüşlerdir (Koç vd., 2021). Kavun kabuğunun rumen sıvısı ile fermente edildiği bir başka çalışmada ise %15 düzeyinde fermente kavun kabuğu etlik piliçlerin performansını iyileştirmiş, kan parametrelerini ise etkilememiştir. Diğer taraftan hayvan beslemede yem katkı maddesi potansiyeli taşıyan ve antimikrobiyal ile antioksidan özellikleri bulunan zeytin yaprağı gibi ürünlerin rumen süzüntüsüyle fermente edildiği çalışmalara rastlanmamıştır.

Mevcut araştırmada koyun rumen süzüntüsüyle fermente edilmiş zeytin yaprağı ile zeytin yaprağından elde edilen zeytin yaprağı atık suyunun etlik piliçlerde gelişim performansı, sekum mikrobiyal flora, kan biyokimya parametreleri ve bazı et kalite özellikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Türkiye zeytin üretiminde İspanya ve İtalya'dan sonra Dünya'da 3. sırada yer almaktadır. Dünya'da yaklaşık 10,3 milyon hektar alandan, 20.4 milyon ton zeytin üretimi yapılmaktadır. Ülkemizde ise 889 hektar alandan 1.7 milyon tonun üzerinde zeytin üretilmektedir (FAOSTAT, 2021). Dünya çapında zeytin üretimi bakımından en büyük paya sahip beş ülke ve üretim alanlarına ait bilgiler Tablo 2.1'de gösterilmektedir.

Tablo 2.1. Ülkelere göre zeytin üretimi ve üretim alanı¹

Sıra	Ülke	Üretim Miktarı (Ton)	Üretim Alanı (Hektar)
1	İspanya	8256550	2623290
2	İtalya	2270630	1129000
3	Türkiye	1738680	889168
4	Fas	1590504	1104083
5	Portekiz	1375750	380410
6	Mısır	976063	99102
7	Cezayir	704619	440008
8	Tunus	700000	1280811
9	Suriye	566043	693106
10	Suudi Arabistan	382105	31864

¹FAOSTAT (2021)

Zeytin hasadı ve yağ çıkarma işlemleri esnasında zeytin yaprağı, zeytin kara suyu ve pirina gibi ürünler ortaya çıkmaktadır. Bunlar içerisinde zeytin yaprağı düşük oranda besin madde içermesine rağmen sahip olduğu fenolik bileşikler sebebiyle hayvan beslemede kullanım potansiyeli olan bir tarımsal atıktır. Zeytin hasadı sırasında ortalama olarak bir ağaçtan 15-30 kg civarında zeytin yaprağı elde edilebilmektedir (Nefzaoui, 1983). Elde edilen zeytin yaprağı miktarı ağaç yaşına ve bakım budama faktörlerine göre değişiklik göstermektedir (Yavaş, 2013).

Zeytin yaprağının besin madde içeriği yetiştiği bölge, çeşit, toprak yapısı ve kurutma faktörlerinden etkilenmektedir. Yapılan araştırmalarda zeytin yaprağının besin madde içeriğiyle ilgili farklı sonuçlar elde edilmiştir. Zeytin yaprağının besin madde içeriği genel olarak %12-14 ham protein, %2-17 ham yağ, %14-27 ham selüloz, %5-6 ham kül, %24-35 ADF ve %34-40 NDF şeklinde değişebilmektedir (Molina-Alcaide and Yanez-Ruiz, 2008; Govaris et. al., 2010; Christaki et. al., 2011;

Altop vd., 2018; Altop, 2019). Zeytin yaprağının besin madde içeriklerine ait farklı çalışmalardan elde edilen veriler Tablo 2.2’de özetlenmiştir.

Tablo 2.2. Çeşitli araştırmalarda elde edilen zeytin yaprağı besin madde içerikleri

Besin Madde	% ¹	% ²
Ham Protein	12.2	12.92
Ham Yağ	2.34	2.39
Ham Selüloz	25.61	27.83
Ham Kül	6.27	6.41
ADF	26.96	26.95
NDF	39.48	38.81

¹Altop (2019), ²Altop vd. (2018)

Zeytin yaprağı glutamik asit ve lösine zengin, histidin, metiyonin ve arjinine fakirdir. Zeytin yaprağında bulunan aminoasitler ve miktarları Tablo 2.3’te verilmiştir.

Tablo 2.3. Zeytin yaprağı aminoasit kompozisyonu¹

Aminoasit	Miktar (mg/100 g Kuru Madde)
Aspartik Asit	511.04
Glutamik Asit	769.72
Serin	182.67
Glisin	328.90
Histidin	32.73
Arjinin	116.68
Treonin	197.45
Alanin	405.45
Prolin	441.35
Tirosin	269.25
Valin	433.96
Metiyonin	69.69
İzolösin	409.68
Lösin	622.43
Fenilalanin	380.11
Lizin	206.42
Triptofan	158.38
Toplam	5535.85

¹Altop vd. (2018)

Zeytin yaprağı besin maddelerince yetersiz olmasına karşın yapısında bulundurduğu önemli miktardaki fenolik bileşikler nedeniyle hayvan beslemede yem katkı maddesi potansiyeli olan bir tarımsal atıktır. Zeytin yaprağında özellikle

oleuropein miktarı oldukça yüksek olup, hidroksitirosol, luteolin-7-glikozidi, apigenin-7-glikozidi, verbaskosid, tirosol, vanilik asit, diosmetin-7-glikozidi, kafeik asit, luteolin, vanilin, rutin, diosmetin ve kateşini de yapısında içermektedir. Zeytin yaprağının fenolik bileşik içeriği Tablo 2.4'te verilmiştir.

Tablo 2.4. Zeytin yaprağının fenolik bileşik içeriği¹

Fenolik Bileşikler	mg/g Zeytin Yaprağı Kuru Madde
Oleuropein	34
Hidroksitirosol	0.393
Luteolin-7-glikozit	0.0307
Apigenin-7-glikozit	0.182
Verbaskosid	0.0107
Tirosol	0.005
Oleosid	0.71
Kafeik Asit	0.134
Luteolin	0.0307
Rutin	0.131
Diğer Fenolik Bileşikler	13.3729
Toplam	49

¹Martin-Garcia et. al., (2022)

Zeytin yaprağı makro minerallerden kalsiyum ve potasyum, mikro minerallerden ise demir, mangan ve bakır içeriği bakımından zengindir. Zeytin yaprağının mineral kompozisyonu Tablo 2.5'te özetlenmiştir.

Tablo 2.5. Zeytin yaprağı mineral madde içeriği¹

Makro Mineraller (g/kg)	Fosfor	0.9
	Potasyum	6.97
	Magnezyum	1.49
	Kalsiyum	24.04
Mikro Mineraller (g/kg)	Selenyum	1.47
	Demir	116.6
	Mangan	53.56
	Çinko	13.98
	Bakır	72.17

¹Martinez-Navarro (2021)

Zeytin yaprağının yem katkı maddesi olarak kullanıldığı sınırlı olsa bazı çalışmalar bulunmaktadır. Yumurta tavuklarında yapılan bir çalışmada karma yemle % 1, 2 ve 3 düzeylerinde zeytin yaprağı tozu ilavesinin yem tüketimi, yumurta ağırlığı, yumurta verimi ve yemden yararlanma oranının etkilenmediği, deneme sonu

canlı ağırlık ve yumurta sarı renginin ise önemli düzeyde arttığını bildirilmişlerdir (Cayan ve Erener 2015). Bildiricilerde %2 ve 4 düzeyinde zeytin yaprağı tozu içeren yemlerin yumurta verimi, yumurta sarısı ve kan kolesterolünü olumlu yönde etkilediği bildirilmiştir (Christaki et. al., 2011). Etlik piliçlerde yapılan bir çalışmada ise karma yeme %0.25, 0.50 ve 0.75 düzeylerinde yeme ilave edilen zeytin yaprağı tozunun kan lipit profili, karaciğer enzimleri ve immun sisteminde olumlu yönde etkilediği bildirilmiştir (Parsaei et. al., 2014). Varmaghany et. al. (2013), yeme %0.5, 1 ve 1.5 zeytin yaprağı ilavesinin etlik piliçlerin gerek soğuk gerekse normal hava koşullarında performanslarının etkilenmediğini ancak asites (ascites) varlığının azaldığını bildirmişlerdir. Zeytin yaprağının etlik piliç karmalarında %1.5, 3 ve 5 düzeylerinde kullanıldığı bir diğer çalışmada ise %5 düzeyinin canlı ağırlık ve karkas ağırlığını azalttığı diğer parametrelerin ise dozlardan etkilenmediği bildirilmiştir (Shafey et. al., 2013). Başka bir çalışmada *E. coli* ile enfekte edilmiş etlik piliçlerin %0.1 düzeyinde taze zeytin yaprağı içeren yemle beslemenin immün sistemi artırdığı ifade edilmiştir (Elsaaed et. al., 2014).

Yem hammaddeleri, yan ve atık ürünler ve tıbbi ve aromatik bitkilerin protein, amino asit, yağ, mineral madde, vitamin ve fenolik bileşiklerin biyo-yararışlılığının artırılmasında fermentasyon yöntemi olumlu sonuçlar verebilmektedir (Cao, 2012; Zhang et. al., 2013; Xie et. al., 2016; Altop vd., 2017; Altop vd., 2018; Güngör vd., 2021). Fermentasyon bakteri, fungus, maya veya diğer mikroorganizmaların organik bir madde üzerinde, uygun koşullarda (nem, sıcaklık, pH, besin madde vb.) çoğalarak meydana getirdiği kimyasal bir değişimdir. Fermentasyon yöntemiyle tarımsal atıkların hayvan beslemede kullanım imkanı olduğu, hammaddelerin besin madde kompozisyonunun iyileştirilebildiği, fermente ürünleri tüketen hayvanlarda performans ve çeşitli diğer parametrelerde iyileşmelerin sağlandığı yapılan araştırmalarla ortaya konmuştur (Han et. al., 2015; Teng et. al., 2017; Sugiharto et. al., 2017; Wang et. al., 2018; Saleh et. al., 2021).

Fermentasyon yöntemi katı ve sıvı kültür fermentasyonu olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Sıvı kültür fermentasyonu, mikroorganizmaların ihtiyaç duyduğu organik ve inorganik bileşiklerin sıvı ortam içerisinde bulundurarak gerçekleştirilmektedir. Verimlilik bakımından katı kültür fermentasyonuna benzer olmasına rağmen tarımsal atıkların fermentasyonunda katı kültür fermentasyonu daha fazla tercih edilmektedir (Robinson et. al., 2001). Zira yenilenebilir ve ucuz

substratların kullanımına uygun oluşu, düşük nemli substrat üzerinde bakteriyel kontaminasyon riskinin azlığı ve substratın üreme için gerekli bütün besinleri sağlaması nedeniyle diğerine göre daha fazla avantaj sağlamaktadır. Tüm bu nedenlerden dolayı katı kültür fermentasyon yöntemiyle elde edilen fermente ürünlerin hayvan yemi olarak kullanılma potansiyeli daha yüksektir.

Bitki materyallerinin mikrobiyal inokulanatlar ile fermentasyonu sayesinde mevcut fonksiyonel unsurların geliştirilebildiği bilinmektedir (Miyake et. al., 2007; Lin and Chiang, 2008). Nitekim bu süreçte bitkinin antioksidan, antimikrobiyal ve anti-inflamatuvar aktivite gibi biyolojik özelliklerden sorumlu fitokimyasalların fermentasyon ile nitelikleri ve biyo-yararlılıklarının arttığı yönünde çalışmalar bulunmaktadır (Nawaz et. al., 2011; Yang et. al., 2012). Zeytin yaprağında bulunan flavonoidlerin biyolojik etkileri aglikon yapıları ile yakından ilişkilidir. Son yıllarda yapılan çalışmalar söz konusu flavonoidlerin *A. niger* ve *B. subtilis* ile fermentasyonu neticesinde glukozit formdan (şeker bağlı) aglikon yapılara transforme oldukları ve bu sayede bağırsaklardan kolay ve hızlı biçimde absorbe olarak (biyo-yararlılığında artış) performansı olumlu yönde etkilediklerini göstermiştir (Izumi et. al., 2000; Cao et. al., 2012). Araştırmacılar bu etkinin *A. niger* ve *B. subtilis*'in fermentasyon esnasında β -glukozidaz enzimi üretme yeteneklerinin oldukça yüksek olmasından kaynaklandığını bildirmişlerdir (Zhang et. al., 2012). Diğer taraftan sözkonusu enzim (selülotik bakteriler tarafından) rumende yoğun olarak bulunmakta olup burada selüloz molekülünü sellobiyoz veya glikoza parçalama görevini üstlenmiştir. Dolayısıyla fermentasyonda selülotik bakteriler için uygun koşullar oluşturulduğu takdirde zeytin yaprağında bulunan fenolik bileşiklerin biyo-yararlılığını artırmak mümkün olabilir.

Bu kapsamda aşağıda çeşitli yan ürünlere uygulanan katı kültür fermentasyonunun ilgili fermente ürünlerin besin maddesi kompozisyonu, fenolik bileşen miktarı ve antioksidan aktivite üzerine etkileri özetlenmiştir.

Ibrahim et. al., (2014) tarafından yapılan bir araştırmada *Pimenta racemosa*, *Scaphium*, *Cola nitida* ve *Cinnamomum* bitkileri *Lactobacillus casei* bakterisi kullanılarak fermente edilmiştir. Araştırmada fermente olan ve olmayan bitkilerde toplam polifenol bileşikler ölçülmüştür. Araştırma sonunda ilgili bitkilerin fermente edilmesiyle toplam polifenol bileşik miktarlarının arttığı bildirilmiştir. Aynı

araştırmada bitkilerin antioksidan aktivitesi de ölçölmüş fakat gruplar arasında herhangi bir fark tespit edilmemiştir.

Altop vd. (2018) tarafından yapılan bir araştırmada zeytin yaprağı *Aspergillus niger*'le fermente edilmiştir. Araştırma sonunda zeytin yaprağının ham protein, ham kül ve ham yağ miktarı artış gösterirken ham selöloz miktarı azalmıştır. Benzer araştırma sonuçları Güngör vd. (2020) tarafından gerçekleştirilen ve *Aspergillus niger*'in inokulant olarak kullanıldığı fermente vişne iç çekirdeğı çalışmasında da rapor edilmiştir. Fermantasyondan sonra vişne iç çekirdeğinin ham protein, ham kül ve ham yağ miktarı artış göstermiş, ham selöloz, NDF ve ADF miktarı ise azalmıştır.

Altop (2019) tarafından yapılan araştırmada kiraz iç ekirdeğı *Aspergillus niger*'le fermente edilmiştir. Araştırma sonunda kiraz iç çekirdeğinin ham protein, ham yağ, ham kül miktarı artış göstermiş, ham selöloz, NDF ve ADF miktarı azalmıştır. Benzer şekilde Güngör vd. (2020) tarafından yapılan bir araştırmada nar ekirdeğı *Aspergillus niger*'le fermente edildikten sonra fermente ürünün ham protein, ham kül ve ham yağ miktarı artış göstermiş, ham selöloz, NDF ve ADF miktarı ise azalmıştır.

Altop vd. (2019) tarafından yapılan bir araştırmada ayieğı tohumu küspesi *Aspergillus niger*'le yedi gün boyunca 30 °C'de fermente edilmiştir. Araştırma sonunda ayieğı tohumu küspesinin ham protein, ham selöloz, ham kül, NDF ve ADF miktarı artış göstermiş, ham yağ ve nitrojensiz öz madde miktarı ise azalmıştır.

Jariene et. al. (2020) tarafından yapılan araştırmada *Chamerion angustifolium* (Yakı otu) bitkisi fermantasyona tabi tutulmuştur. Fermantasyon 24 ve 48 saat, aerobik ve anaerobik olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonunda 48 saat aerobik fermantasyon uygulanan grubun polifenol bileşik miktarının, 48 saat fermantasyon uygulanan gruplarda ise antioksidan aktivite sonuçlarının en yüksek seviyede olduğı tespit edilmiş olup fermente olmayan ürünle karşılaştırıldığında aralarındaki farkın önemli ($P<0.01$) olduğı bildirilmiştir.

Wu et. al. (2021) tarafından yapılan bir diğeri araştırmada kanola küspesi *Lactobacillus acidophilus*, *Bacillus subtilis* ve *Saccharomyces cerevisiae* ile 33 °C'de 48 saat fermente edilmiştir. Araştırma sonunda ham protein düzeyinin arttığı, bununla birlikte aspartat, treonin, serin alanin ve lizin miktarlarının artış gösterdiği bildirilmiştir.

Koç vd. (2021) tarafından yapılan bir araştırmada pamuk tohumu küspesi rumen sıvısı kullanılarak fermente edilmiştir. Fermentasyon 1,3,5 ve 7 gün olarak sürdürülmüş, fermentasyon öncesi ürünlerin pH'sı 4, 5 ve 6 olarak ayarlanmış ve %70, 80 ve 90 nem oranlarının olası etkileri incelenmiştir. Araştırma sonunda 5 ve 7 günlük fermentasyon süresi ile %80 ve 90 nem oranlarının fermentasyon için en ideal olduğu bildirilmiştir. İlgili gruplarda ham protein içeriği artış göstermiş, ham sel loz, ADF ve NDF oranları ise azalmıştır.

Wang et. al. (2021) tarafından yapılan bir araştırmada süt ineği rumen sıvısından izole edilen *Lactobacillus agilis* mikroorganizması kullanılarak pamuk tohumu küspesi fermente edilmiştir. Araştırma sonunda fermente pamuk tohumu küspesinin gossipol içeriği pamuk tohumu küspesine göre %83 oranında azalmıştır. Ek olarak fermente pamuk tohumu küspesinin ham protein ve aminoasit miktarı artmış, NDF ve ADF miktarları ise önemli ölçüde azalmıştır.

Suprayogi et. al. (2022) tarafından yapılan bir araştırmada soya fasülyesi küspesi *Bacillus subtilis* ve *Aspergillus oryzae* ile ayrı ayrı ve ardışık olacak şekilde fermente edilmiştir. Araştırma sonunda *Bacillus subtilis* ile fermente edilen hammaddelerde protein ve aminoasit miktarı en yüksek olarak tespit edildiği bildirilmiştir. Fermentasyonla birlikte tüm örneklerde fitik asit miktarı azalırken, fenolik bileşik ve antioksidan aktivitenin arttığı bildirilmiştir. Ardışık fermentasyon yönteminin ise yukarıda belirtilen parametreler bakımından en etkili yöntem olduğu bildirilmiştir.

Genel olarak fermentasyon yöntemiyle yem hammaddelerinin besinsel kompozisyonu iyileştirilmekte, antibesinsel unsurları giderilebilmekte, enzim, fenolik bileşik, organik asit ve renk maddeleriyle zenginleştirilebilmektedir. Bu sayede hammaddelerin rasyonlarda kullanım miktarları artmakta ve besleyici özellikleri iyileşebilmektedir. Aynı zamanda kanatlı hayvan beslemede kullanılabilecek yem katkı maddeleri geliştirilebilmekte ve bu sayede kanatlı hayvanlarda performans, yemden yararlanma, bağışıklık, antioksidan kapasite, bağırsak mikroflorası ve morfolojisi iyileşerek yemlerin besin madde sindirilebilirliği artabilmektedir. Bu kapsamda bu bölümün devamında çeşitli fermente ürünlerin kanatlı hayvan beslemede kullanılmasına ait araştırmalara yer verilmiştir.

Feng et. al. (2007), *Aspergillus oryzae* ile fermente edilen soya fasülyesi küspesinin etlik piliç rasyonlarına ilavesiyle canlı ağırlık ve yemden yararlanma

oranın iyileştiğini bildirmişlerdir. Ayrıca fermentasyon soya fasülyesi küspesinin sindirilebilirliğini de artırmıştır.

Cao et. al. (2012) tarafından yapılan bir araştırmada *Aspergillus niger*'le fermente edilen Ginkgo yaprağının etlik piliçlerde göğüs kası antioksidan aktivitesi artmıştır. Benzer bir araştırma Zhou vd. (2015) tarafından gerçekleştirilmiş ve *Aspergillus niger*'le fermente edilen Ginkgo yaprağının etlik piliçlerde karaciğer, jejunum ve ileumda antioksidan aktivite üzerine olumlu etkilerinin olduğu bildirilmiştir.

Ahmed et. al. (2014), *Citrus junos* yaprağını fermente etmiş ve etlik piliç rasyonlarına %0,5, 1 ve 2 oranlarında ilave etmişlerdir. Araştırma sonunda etlik piliç yemlerine %2 oranında fermente ilavesi IgM miktarını arttırmıştır.

Nie et. al. (2015) tarafından yapılan bir araştırmada pamuk tohumu küspesi *Candida tropicalis* ve *Candida trapicalis* + *S. cerevisiae* ile fermente edilmiş, ardından etlik piliç rasyonlarına %6 olacak şekilde ilave edilmiştir. Araştırma sonunda canlı ağırlık artışı *Candida trapicalis* + *S. cerevisiae* ile fermente edilmiş grupta en yüksek bulunurken yem tüketimi *Candida tropicalis* ile fermente edilen pamuk tohumu küspesi grubunda en düşük seviyede kalmıştır.

Supriyati et. al. (2015) tarafından yapılan bir araştırmada pirinç kepeği *Bacillus amyloliquefaciens* ile fermente edilmiş ve etlik piliç rasyonlarına %5, 10, 15 ve 20 düzeylerinde ilave edilmiştir. Araştırma sonunda %15 oranında kullanımın canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranını iyileştirdiği ve diğer gruplarla aralarındaki farkın istatistik olarak önemli ($P<0.01$) olduğu bildirilmiştir.

Wu et. al. (2015), etlik piliçlerde *Aspergillus niger*'le fermente edilmiş batı sarıçam yaprağının etlik piliçlerde antioksidan aktivite üzerine olumlu etkilerinin olduğunu bildirmişlerdir.

Xie et. al. (2016) tarafından yapılan bir araştırmada zeytin yaprağı *Aspergillus niger* ve *Candida utilis* ile ardışık fermentasyona tabi tutulmuştur. Fermentasyon 5 gün boyunca ve 28 °C'de gerçekleştirilmiştir. Fermente zeytin yaprağı %5, 10, 15 ve 20 oranlarında olacak şekilde rasyona ilave edilmiştir. Araştırma sonunda en yüksek canlı ağırlık %5 ve %10 fermente zeytin yaprağı ilave edilen grupta tespit edilmiştir..

Kim et. al. (2017) tarafından yapılan bir araştırmada etlik piliç rasyonlarına %5 ve 10 düzeylerinde *Lactobacillus acidophilus*, *Saccharomyces cerevisiae* ile ardışık

fermantasyona tabi tutulan *Ginkgo biloba* ve *Citrus junos* yaprağı ilave edilmiştir. Araştırma sonunda en yüksek canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı ve yem tüketiminin %10 fermente *Ginkgo biloba* yaprağı kullanılan grupta olduğu rapor edilmiştir. Ayrıca aynı grubun yemden yararlanma oranı kontrol grubu arasında fark olmadığı bildirilmiştir. Bununla birlikte %10 değeri ile her iki fermente ürünün kullanılması IgG seviyesini olumlu yönde etkilemiş ve kontrol grubuyla arasındaki fark önemli ($P<0.01$) çıkmıştır.

Semjon et. al. (2020) tarafından yapılan bir araştırmada buğday kepeği *Cunninghamella echinulata* mikroorganizması ile 5 günlük süreyle 25 °C’de fermente edilmiştir. Ardından etlik piliç rasyonlarına %10 oranında fermente buğday kepeği ve %10 fermente buğday kepeği +%0.2 kasıkotu ekstraktı olacak şekilde ilave edilmiştir. Araştırma sonunda canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışı bakımından gruplar arasında fark bulunmamıştır. %10 fermente buğday kepeği uygulanan grupta yem tüketimi kontrol ve %10 fermente buğday kepeği +%0.2 kasıkotu ekstraktı gruplarına göre daha düşük kalmıştır ($P<0.05$).

Niu et. al. (2021) tarafından yapılan bir araştırmada pamuk tohumu küspesi *Candida tropicalis* ile fermente edilmiş, ardından etlik piliç rasyonlarına %3, 6 ve 9 olacak şekilde ilave edilmiştir. Araştırma sonunda %3 fermente pamuk tohumu küspesi kullanımının yemden yararlanma oranını iyileştirdiği bildirilmiştir ($P<0.05$).

Hsiao et. al. (2022) tarafından yapılan bir araştırmada soya fasülyesi küspesinin atık kısmı ile hindistan cevizi küspesi *L. acidophilus*, *L. delbrueckii*, *L. salivarius*, ve *C. Butyricum* mikroorganizmaları ile fermente edilmiş ve etlik piliç rasyonlarına %1.25, 2.5 ve 5 oranlarında ilave edilmiştir. Araştırma sonunda etlik piliçlerde %1.25 ve 2.5 oranında kullanımının yemden yararlanma oranını iyileştirdiği, duodenumda villus uzunluğunu arttırdığı ve ileumda *E. coli* varlığını azalttığı bildirilmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Hayvan Materyali

Mevcut araştırmada, günlük yaşta temin edilen 140 adet erkek etlik civciv (Ross 308) hayvan materyali olarak kullanılmıştır. Çalışma, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'nun 10.08.2021 tarihli ve 2021-34 nolu kararıyla Hayvan Hakları ve Deney Etik İlkelerine uygun bulunmuştur.

3.1.2. Yem Materyali

Etlik piliçlerin farklı gelişim dönemlerindeki besin madde gereksinimleri dikkate alınarak izonitrojenik ve izokalorik olacak biçimde 3 farklı dönem yemi Samsun Yem Tic. A.Ş. tarafından temin edilmiştir (Tablo 3.1). Araştırmada kullanılan zeytin yaprağı ve fermente zeytin yaprağı 7.5 g, fermente zeytin yaprağı atık suyu ise kontrol rasyonuna kg yeme 7.5 ml olacak şekilde yem mikserinde ilave edilmiştir.

3.1.3. Etlik Piliç Kümesi

Mevcut çalışma, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Döner Sermaye İşletmesi Etlik Piliç Kümesi'nde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada 2x1.30 m boyutlarında 20 bölmeden yararlanılmıştır. Deneme süresince yem ve su *ad libitum* (serbest) olacak şekilde sağlanmıştır. Deneme kümesine ait fotoğraflar Şekil 3.1'de verilmiştir.



Şekil 3.1. Denemenin yürütüldüğü kümes

Tablo 3.1. Denemede kullanılan bazal karma yem

Ham Maddeler (g/kg)	Etlik Cıvciv Başlama (0-11 gün)	Etlik Cıvciv (12-21 gün)	Etlik Piliç Bitirme (22-42 gün)
Mısır	415.0	377.5	431.8
Soya Küspesi (%46 HP)	318.7	150.8	102.2
Mısır Özü Ekstrası	119.3	100.0	100.0
Tam Yağlı Soya Küspesi	100.0	200.0	201.9
Et-Kemik Unu (%35 HP)	-	50.0	40.0
Bonkalit	-	40.0	40.0
Mısır Ruşeymi (%16 HP)	-	30.0	30.0
ATK (%36 HP)	-	38.8	40.0
Mermer Tozu (%36 Ca)	16.7	-	-
MCP (%22.7 Ca)	11.9	-	-
Tuz	3.4	2.3	2.2
Likit-Metiyonin (%88 HP)	4.6	3.4	3.6
L-Lizin sülfat (%55 HP)	5.8	3.3	4.6
L-Treonin (%98 HP)	1.6	0.9	1.2
Vitamin-Mineral Karması ¹	2.5	2.5	2.5
Antikoksidiyal	0.5	0.5	-
Toplam	1000	1000	1000
Besin madde içeriği (g/kg)			
Ham Protein	230.0	220.0	200.6
Metabolik Enerji, kcal/kg	3000	3050	3150
Ham Yağ	41.1	68.3	68.6
Ham Selüloz	33.1	43.6	42.9
Ham Kül	64.6	58.6	52.0
Lizin	15.4	13.1	12.4
Metiyonin	7.3	6.2	6.2
Metiyonin+Sistin	10.9	9.9	9.5
Treonin	10.0	9.0	8.6
Triptofan	2.9	2.7	2.4
Kalsiyum	10.0	11.0	9.1
Toplam fosfor	7.3	8.5	7.6
Yararlanılabilir fosfor	4.8	5.9	5.1
Sodyum	1.7	1.7	1.6

¹Karmanın her kg'ına 12 000 IU retinol, 3 000 UI kolekalsiferol, 60 mg α -tokoferol, 4 mg menadion, 3 mg tiamin, 10 mg riboflavin, 50 mg niasin, 14 mg Ca-D-pantotenat, 4 mg piridoksin, 0.030 mg siyanokobalamin, 0.25 mg biyotin, 2 mg folik asit, 250 mg kolin klorit, 15 mg Cu, 50 mg Fe, 120 mg Mn, 1.5 mg I, 0.3 mg Se, 100 mg Zn, 0.1 mg Co.

Etlik cıvcivlerin kümese getirilmesinden önce bölmelere altlık olarak odun talaşı serildikten sonra fümigasyon gerçekleştirilmiştir. Cıvcivler kümese getirilerek ortalama canlı ağırlıkları belirlenmiş ve canlı ağırlıkları benzer olacak şekilde tesadüfi şekilde bölmelere dağıtılmıştır. Kümes içi sıcaklık ilk hafta 32-33 °C olacak şekilde ayarlanmış, sonraki günlerde ise her gün yaklaşık 0.5 °C azaltılarak 20 °C'ye

düşürülmüş ve deneme sonuna kadar bu seviyede tutulmuştur. Aydınlatma programı olarak ilk 7 günde sürekli aydınlatma, sonraki günlerde 18 saat aydınlık ve 6 saat karanlık uygulanmıştır. Yem ve içme suyu etlik piliçlere deneme süresince *ad libitum* şekilde verilmiştir. Etlik piliçlere 12. gün Enfeksiyöz Bronşit ve Newcastle Hastalığı virüsü, 16. gün Enfeksiyöz Bursal Hastalığı virüsü, 22. Gün Newcastle Hastalığı virüsüne (Lasota) karşı aşı yapılmıştır.

3.1.4. Fermantasyon

Fermantasyonda substrat olarak zeytin yaprağı kullanılmıştır. Zeytin yaprağı özel bir işletmeden temin edilmiştir. Araştırmada kullanılan zeytin yaprağı şekil 3.2’de gösterilmektedir. Fermantasyonda inokulant olarak 12 aylık yaştaki koçun kesim sonrası rumen süzöntüsünden elde edilen mikroorganizmalar kullanılmıştır.



Şekil 3.2. Araştırmada kullanılan zeytin yaprağı

3.2. Yöntem

3.2.1. Deneme Planı

Yapılan araştırma tesadüf parselleri deneme desenine göre dizayn edilmiştir. Araştırma 4 grupta, her grupta 5 tekerrür ve her tekerrürde 7 adet günlük yaşta etlik civciv olacak şekilde yürütülmüştür. Araştırmada oluşturulan muamele grupları Tablo 3.2’de gösterilmiştir.

Tablo 3.2. Deneme planı

Muamele grubu	Muamele şekli
Negatif Kontrol (NK)	Ticari karma yem
ZY (PK)	1 kg karma yem + 7.5 g zeytin yaprağı
FZY	1 kg karma yem + 7.5 g fermente zeytin yaprağı
S-FZY	1 kg karma yem + 7.5 ml fermente zeytin yaprağı atık suyu

3.2.2. Fermantasyon

3.2.2.1. Zeytin Yapracağının Fermantasyona Hazırlanması

Zeytin yaprakları Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Yemler ve Hayvan Besleme Laboratuvarı'na getirilmiş, 3 mm'lik olacak şekilde öğütülmüş ve fermente edinceye kadar -20 °C'de depolanmıştır.

3.2.2.2. Rumen Sıvısının Temini ve Mikroorganizmanın Elde Edilmesi

Fermantasyonda inokulant olarak kullanılan rumen sıvısı Samsun ilinde bulunan özel bir kesimhaneden temin edilmiş ve 38 °C'de ısıtılmış erlen içerisine iki kat tülbentten süzülme suretiyle bir termos içerisinde aktararak ve sıcaklığı muhafaza edilerek bekletilmeden laboratuvara taşınmıştır. Laboratuvara getirilen rumen sıvısı önceden steril edilmiş falcon tüplerine konulmuş ve ardından 4000 devirde 15 dk süreyle santrifüj işlemi gerçekleştirilmiştir. Santrifüj ardından 40 g içerik steril ortamda temin edilmiş ve ardından 40 g steril ringer sıvısı ile birleştirilip inokülasyon işlemine hazır hale getirilmiştir. Rumen sıvısına uygulanan işlemler Şekil 3.3'te gösterilmiştir.



Şekil 3.3. Rumen sıvısından süpernatant elde edilmesi

3.2.2.3. Zeytin Yaprağının Fermente Edilmesi

Fermantasyon ortamı yüksek sıcaklığa dayanıklı ve hava geçirgenliği olmayan torbalarda gerçekleştirilmiştir. Her 100 g zeytin yaprağına 400 ml saf su ve 8.4 g üre besinsel tuz olacak şekilde ilave edilmiştir. Fermantasyon başlangıç pH değerinin ayarlanmasında 1 N HCl kullanılmıştır. Ardından torbalar otoklavda (121 °C’de 15 dk) steril edilmiştir. İnokülasyon steril kabin içerisinde gerçekleştirilmiş ve zeytin yaprağının her 100 gramına 1 ml (Optik Dansite=0.8) olacak şekilde inoküle edilmiştir. İnokülasyonu gerçekleştirilen örnekler inkübatöre yerleştirilmiş ve 38 °C’de 5 gün süreyle %80 ortam nemi olacak şekilde fermantasyon işlemi gerçekleştirilmiştir. Zeytin yaprağının fermantasyon işleminin tamamlanmasının ardından steril bir ortamda katı ve sıvı kısım filtre kağıdı vasıtasıyla süzdürülerek ayrılmıştır. Elde edilen sıvı otoklav cihazı kullanılarak sterilizasyon işlemi gerçekleştirilmiş ve atık su ortamında bulunan canlıların elemine edilmesi sağlanmıştır. Sonrasında elde edilen sıvı hayvan denemesinde kullanılacak süreye kadar +4 °C’de muhafaza edilmiştir. Elde edilen fermente zeytin yaprağı ise etüvde 60 °C’de kurutulmasının ardından paketlenmiş ve denemede kullanılacak süreye kadar +4 °C’de muhafaza edilmiştir. Zeytin yaprağında fermantasyon süresince ve fermantasyon sonrası yapılan işlemler Şekil 3.4’te gösterilmiştir.



Şekil 3.4. Araştırmada kullanılan fermente zeytin yaprağı ve fermente zeytin yaprağı atık suyu

3.2.2.4. Temel Besin Madde İçeriğinin Belirlenmesi

Zeytin yaprağının kuru madde, ham protein, ham kül ve ham yağ analizleri Weende analiz yöntemine (Akyıldız, 1984) göre, NDF ve ADF analizleri Van Soest vd. (2015) tarafından bildirilen yönteme göre gerçekleştirilmiştir.

3.2.2.5. Fermantasyon Atık Suyunda pH Ölçümleri

Fermantasyon sonunda örneklerde pH ölçümü cam elektrodu olan (Testo 205) portatif pH metre ile yapılmıştır. Elektrot her ölçüm öncesinde deiyonize su ile temizlenmiştir. Her örnekte ölçüm 3 paralelli yapılmıştır. Ayrıca her beş ölçüm sonunda cihazın kalibrasyonu kontrol edilmiştir.

3.2.3. Hayvan Denemesi

3.2.3.1. Canlı Ağırlık ve Canlı Ağırlık Artışının Belirlenmesi

Denemede kullanılan hayvanlar 42 günlük deneme süresince her hafta aynı gün ve aynı saatte tartılarak canlı ağırlıkları belirlenmiştir. Canlı ağırlık artışı ise haftalık canlı ağırlık değerinden deneme başı canlı ağırlık değerinin çıkarılması ile hesaplanmıştır.

3.2.3.2. Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanma Oranının Belirlenmesi

Yem tüketimi, haftalık olarak verilen yem ile ilgili haftada artan yem arasındaki fark alınarak belirlenirken, bölmedeki toplam yem tüketimi, toplam canlı ağırlık artışı değerine bölünmesiyle yemden yararlanma oranı hesaplanmıştır. Yem tüketimi hesaplanırken ölen hayvanlar dikkate alınmıştır.

3.2.3.3. Yaşama Gücünün Belirlenmesi

Ölen hayvanlar günlük olarak kaydedilmiştir. Yaşama gücü hesabı ise ölüm sonrası kalan hayvan sayısının başlangıçtaki hayvan sayısındaki yüzdesi olarak hesaplanmıştır.

3.2.3.4. Kesim Özelliklerinin Belirlenmesi

Kesim öncesinde 42 günlük yaştaki etlik piliçler 12 saat aç bırakılmışlardır. Her bir tekerrürden birer hayvan canlı ağırlık ortalamasına yakın olacak şekilde seçilerek kesimi gerçekleştirilmiştir. Kesim sonrası piliçlerin karın bölgeleri açılarak karın ve göğüs boşluğundaki tüm iç organlar çıkarılmıştır. İç organları ayrılan karkaslar tartılarak sıcak karkas ağırlığı belirlenmiştir. Sıcak karkas ağırlığının kesim

öncesi canlı ağırlığa bölünmesiyle karkas randımanı hesaplanmıştır. Kesimi gerçekleştirilen hayvanların kalp, karaciğer, taşlık (zarı alınmış), pankreas, dalak, sindirim sistemi ve abdominal yağ ağırlıkları 0.01 g hassasiyetli elektronik teraziyle ölçülmüştür. Sindirim sistemi uzunluğu şerit metre kullanılarak belirlenmiştir. Hayvanların abdominal yağ ağırlıkları Demir ve Öztürkcan (1991) tarafından belirtilen şekilde karın, taşlık, kalp, bursa fabrikus, üreme kanalları ve bağırsak etrafındaki yağlar tartılarak saptanmıştır. Organ ağırlık değerleri ve sindirim sistemi uzunluğu ölçümleri kesim öncesi canlı ağırlığına yüzde şeklinde oranlanarak belirlenmiştir. Karkas örnekleri 24 saat 4 °C’de bekletilmiş, sonrasında tartılarak soğuk karkas ağırlığı tespit edilmiştir.

3.2.3.5. Bağırsak Mikroflorasının Belirlenmesi

Kesim sonrasında her tekerrüre ait bir hayvandan alınan kör bağırsak örnekleri, aseptik koşullarda Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Mikrobiyoloji Laboratuvarı’na getirilmiştir. Kör bağırsak örneklerinden 1 g içerik tartılmış ve 9 ml Ringer (Merck 115525) çözeltisiyle karıştırılarak süspansiyonlar hazır hale getirilmiştir. Elde edilen süspansiyonların 1:10 oranında seri seyreltmeleri (10^{-1} , 10^{-2} , ..., 10^{-9}) gerçekleştirildikten sonra katı besi yerlerine ekimleri gerçekleştirilmiştir. Örneklerde *Lactobacillus* spp., *C. perfringens*, *S. aureus* ve *Escherichia coli* izolasyon ve teşhis çalışmaları gerçekleştirilmiş ve en muhtemel sayım yöntemine göre mikroorganizma sayıları belirlenmiştir (Arda, 2000). Sayımların gerçekleştirilmesinde izlenen yöntemler Tablo 3.3’te gösterilmiştir.

Tablo 3.3. Mikroorganizma geliştirme ve sayım yöntemleri

Bakteri	Besiyeri	Seyreltme	Ortam	İnkübasyon sıcaklığı (°C)	İnkübasyon süresi (saat)
<i>Lactobacillus</i> spp.	de Man, Rogosa and Sharpe Agar	10^{-1} - 10^{-9}	Anaerobik	30	72
<i>Escherichia coli</i>	Eosin Methylene Blue Agar	10^{-1} - 10^{-9}	Aerobik	37	18-24
<i>Staphylococcus aureus</i>	Tryptose Sulfite Cyclocerine Agar	10^{-1} - 10^{-9}	Anaerobik	35-37	24
<i>Clostridium perfringens</i>	Baird-Parker Agar	10^{-1} - 10^{-9}	Aerobik	35-37	24-48

3.2.3.6. Et Kalitesinin Belirlenmesi

Kesim sonrasında her tekrardan birer piliç alınarak et kalitesine bakılmıştır. Her bir kalite kriteri 3 paralel olacak şekilde gerçekleştirilmiştir.

Kesim sonrası ve kesimden 24 saat sonra göğüs eti ve but eti pH değerlerinin ölçümünde dijital pH metre (Testo 205) ile üç farklı noktadan ölçüm yapılmış ve alınan değerlerin ortalaması alınmıştır. Elektrot ete batırıldıktan sonra, pH metre ekranındaki değer sabitlenene kadar beklenmiş ve bu sabit değer pH değeri olarak kaydedilmiştir.

Kesim sonrası ve kesimden 24 saat sonra etlik piliçlerin göğüs eti ve but eti renk yoğunlukları kolorimetre cihazı (CR-400 Minolta Co, Osaka, Japan) kullanılarak belirlenmiştir. Renk yoğunluklarının ölçümünde L^* , a^* ve b^* değerleri üç boyutlu renk ölçümünü esas alan Uluslararası Aydınlatma Komisyonu (CIELab) tarafından verilen kriterlere göre belirlenmiştir. Bu kriterlerde; L^* ; 0 = siyah, 100 = beyaz (koyuluk/açıklık); a^* ; +60 = kırmızı, -60 = yeşil ve b^* ; +60 = sarı, -60 = mavi renk yoğunluklarını ifade etmektedir (Hunt et. al., 1991).

Göğüs eti ve but eti örneklerinin su tutma kapasiteleri Bowker and Zhuang (2016)'ın bildirdiği yöntemle göre belirlenmiştir. Et örnekleri kıyıldıktan sonra 5 g tartılarak falkon tüpü içerisine aktarılmış ve 7.5 ml soğuk 0.6 M NaCl çözeltisiyle muamele edilmiştir. Et örnekleri karıştırıldıktan sonra 4 °C'de 15 dakika boyunca bekletilmiş ve takiben 7000 g'de 15 dk santrifüj yapılmıştır. Falkon tüpü içerisindeki sıvı döküldükten sonra et örneğinin ağırlığı belirlenerek işlem öncesi örnek ağırlığı ile işlem sonundaki örnek ağırlığı arasındaki ağırlık farkı, örnek ağırlığına yüzde olarak oranlanarak su tutma kapasitesi hesaplanmıştır.

Göğüs eti ve but eti örneklerinin pişirme kayıpları Bowker and Zhuang (2016) tarafından bildirilen yöntemle göre yapılmıştır. Su tutma kapasite belirlendikten sonra falkon tüpü içerisindeki et örnekleri 80 °C'lik sıcak su banyosunda 20 dakika boyunca bekletilmiştir. Falkon tüpünün içerisindeki sıvı döküldükten sonra et örneklerinin pişirme sonrasında kaybettiği ağırlık örnek miktarına yüzde olarak oranlanarak pişirme kaybı hesaplanmıştır.

3.2.3.7. İstatistik Analizler

Araştırmanın tüm verileri tesadüf parselleri deneme desenine göre tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin varyans analizine

uygun olup olmadığının test edilmesinde normallik varsayımı Kolmogorov Smirnov tek örnek testi ile, varyansların homojenliği varsayımı ise Levene testi ile değerlendirilmiştir. Ortalamaların karşılaştırılması için Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Bütün istatistiksel analizler SPSS 21.0 paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.



4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Fermantasyon

Fermantasyon sonunda fermente zeytin yaprağı ve fermente zeytin yaprağı atık suyuna ait pH değerleri Tablo 4.1’de verilmiştir. Fermantasyon başında ayarlanan pH ile fermantasyon sonunda elde edilen pH değerleri birbirlerine benzerdir. Bu sonuçlara göre fermantasyonun istenilen şekilde gerçekleştiğini söylemek mümkündür. Ruminant hayvanların rumen içi pH değerleri özellikle rumende bulunan asidik karakterli bakterilerin varlığı nedeniyle 5.5-6 arasında değişiklik göstermektedir (Özel ve Sarıçiçek, 2009). Fermantasyon ortamı hazırlanırken rumen şartlarına benzer şartlar oluşturulmaya çalışıldığından (nem, sıcaklık, pH) özellikle selülotik bakterilerin ortamda miktarının artmasına bağlı olarak 4.8-5 değerleri arasında fermente üründe ve atık suda pH değerleri beklenen bir durumdur. Zira yapılan araştırmalarda rumende etkili bir selüloz sindirimi için en uygun pH değerinin ≤ 5.3 olması gerektiği bildirilmiştir (Russell et. al. 2009).

Tablo 4.1. Fermente zeytin yaprağı ve atık suyuna ait pH değerleri

Fermente Zeytin Yaprakı pH Fermente Zeytin Yaprakı Atık Suyu pH		
1. Paralel	5.09	5.03
2. Paralel	5.13	5.14
3. Paralel	4.99	5.03
4. Paralel	5.08	5.13
5. Paralel	4.85	5.00
6. Paralel	5.12	5.12

Fermantasyon sonunda fermente olmayan ve fermente zeytin yaprağına ait besin maddeleri bulguları Tablo 4.2’de gösterilmiştir. Fermantasyon sonunda zeytin yaprağının ham kül ve ham yağ miktarı azalmış, ham protein, ham selüloz, ADF ve NDF değerleri ise artmıştır. Rumen mikroorganizmalarının uygun şartlar sağlandığında fermente ürünlerin besin maddesi içeriğine katkı sağladığı görülmektedir. Nitekim Koç vd. (2021) ve Altop vd. (2018) tarafından yapılan araştırmalardan da benzer sonuçlar alınmıştır. Pamuk tohumu küspesinin rumen sıvısıyla fermente edildiği bir çalışmada ham protein içeriğinde artış meydana gelmiş

(Koç vd., 2021), benzer şekilde fermente zeytin yaprağı protein içeriği de artış göstermiştir. *Aspergillus niger* ile fermente edilen zeytin yaprağında da benzer şekilde ham protein, ADF ve NDF miktarlarında artış görülmüştür (Altop vd., 2018). Dolayısıyla mevcut çalışmada yapılan uygulamanın ham protein seviyesini yükseltip ham kül düzeyini düşürmesi zeytin yaprağının besleyici değerinde artışa neden olduğunu göstermektedir.

Tablo 4.2. Zeytin yaprağı ve fermente zeytin yaprağı besin madde içerikleri

Besin Maddesi (%100 KM)	ZY	FZY
Ham Kül	6.18	5.97
Ham Protein	23.71	31.34
Ham Yağ	3.79	1.14
Ham Selüloz	18.46	23.24
NDF	32.11	49.07
ADF	23.66	38.05

ZY: Zeytin yaprağı, FZY: Fermente zeytin yaprağı, ADF: Acid Detergent Fiber, NDF: Neutral Detergent Fiber

4.2. Gelişim Performansı

Canlı ağırlık parametrelerine ait bulgular Tablo 4.3'te sunulmuştur. Tablo incelendiğinde denemenin başlangıç ve ikinci haftasında canlı ağırlık parametreleri bakımından gruplar arasında herhangi bir farklılık bulunmazken aynı dönemde FZY canlı ağırlığı olumsuz yönde etkilemiştir ($P<0.05$). Diğer taraftan üçüncü haftadan itibaren deneme sonuna kadar canlı ağırlık parametreleri bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark tespit edilmemiştir ($P>0.05$).

Tablo 4.3. Etlik piliç karma yemlerinde zeytin yaprağı, fermente zeytin yaprağı ve fermente zeytin yaprağı atık suyu kullanımının canlı ağırlığa etkileri

Parametre	Gün	Muamele Grupları				OSH	P
		NK	PK	FZY	S-FZY		
CA (g)	1	43.32	43.24	43.26	43.27	0.040	0.931
	7	177.1 ^a	171.5 ^{ab}	157.9 ^b	178.6 ^a	2.89	0.029
	14	517.7 ^a	491.3 ^{ab}	459.7 ^b	511.8 ^a	7.27	0.008
	21	1014	976	942	1033	15.1	0.140
	28	1653	1610	1569	1653	20.6	0.447
	35	2488	2377	2490	2466	26.4	0.402
	42	3258	3103	3252	3084	38.9	0.234

NK: Negatif kontrol, PK: Zeytin yaprağı, FZY: Fermente zeytin yaprağı, S-FZY: Fermente zeytin yaprağı atık suyu. OSH: Ortalamanın standart hatası, CA: Canlı ağırlık

Canlı ağırlık artışı parametrelerine ait bulgular Tablo 4.4'te verilmiştir. Denemenin birinci ve ikinci haftalarında FZY canlı ağırlık artışını olumsuz yönde

etkilerken ($P<0.05$) diğer gruplar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Üçüncü haftadan itibaren deneme sonuna kadarki dönemde canlı ağırlık artışı parametreleri bakımından muamele grupları arasında fark tespit edilmemiştir. Denemenin 21-42. günlerinde FZY, S-FZY'ye göre canlı ağırlık artışını iyileştirmiş ($P<0.05$) olmasına karşın diğer muamele grupları arasındaki fark önemsiz bulunmuştur.

Tablo 4.4. Etlik piliç karma yemlerinde zeytin yaprağı, fermente zeytin yaprağı ve fermente zeytin yaprağı atık suyu kullanımının canlı ağırlık artışına etkileri

Parametre	Gün	Muamele Grupları				OSH	P
		NK	PK	FZY	S-FZY		
CAA (g)	0-7	133.8 ^a	128.2 ^{ab}	114.6 ^b	135.4 ^a	2.87	0.028
	0-14	474.4 ^a	448.0 ^{ab}	416.4 ^b	468.5 ^a	7.26	0.008
	0-21	970.2	933.0	898.9	989.9	15.09	0.141
	0-28	1610	1567	1526	1610	20.6	0.447
	0-35	2445	2333	2447	2423	26.4	0.402
	0-42	3215	3060	3209	3041	38.9	0.234
	21-42	2245 ^{ab}	2127 ^{ab}	2310 ^a	2051 ^b	40.2	0.087

NK: Negatif kontrol, PK: Zeytin yaprağı, FZY: Fermente zeytin yaprağı, S-FZY: Fermente zeytin yaprağı atık suyu. OSH: Ortalamanın standart hatası, CAA: Canlı ağırlık artışı

Çalışmanın yem tüketimi bulguları Tablo 4.5'te gösterilmiştir. Araştırmanın birinci haftasında gruplar arasında YT bakımından farklılık tespit edilmezken ikinci ve üçüncü haftalarda FZY yem tüketimini düşürmüştür ($P=0.068$). Araştırmanın devam eden sürecinde YT bakımından muamele grupları arasında istatistiksel olarak bir fark tespit edilmemiştir. 21-42. günler arasında en yüksek YT, FZY ilave edilen grupta tespit edilirken ($P=0.07$) diğer gruplar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur.

Tablo 4.5. Etlik piliç karma yemlerinde zeytin yaprağı, fermente zeytin yaprağı ve fermente zeytin yaprağı atık suyu kullanımının yem tüketimine etkileri

Parametre	Gün	Muamele Grupları				OSH	P
		NK	PK	FZY	S-FZY		
YT (g)	0-7	144.5	136.7	130.5	147.8	2.83	0.116
	0-14	580.6 ^a	547.5 ^{ab}	510.8 ^b	578.6 ^a	9.25	0.010
	0-21	1237 ^a	1223 ^{ab}	1148 ^b	1238 ^a	14.4	0.068
	0-28	2273	2192	2146	2287	25.7	0.158
	0-35	3665	3541	3657	3692	32.3	0.384
	0-42	5054	4812	5042	4952	46.2	0.229
	21-42	3817 ^{ab}	3590 ^b	3894 ^a	3715 ^{ab}	45.0	0.078

NK: Negatif kontrol, PK: Zeytin yaprağı, FZY: Fermente zeytin yaprağı, S-FZY: Fermente zeytin yaprağı atık suyu. OSH: Ortalamanın standart hatası, YT: Yem tüketimi

Yemden yararlanma oranına ait bulgular Tablo 4.6’da özetlenmiştir. Denemenin ilk beş haftalık sürecinde gruplar arasında YYO bakımından herhangi bir fark tespit edilmemiştir. Altıncı hafta ve 21-42. günler arasında ise S-FZY, YYO’yu kötüleştirirken ($P<0.05$) diğer muamele grupları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Tablo 4.6. Etlik piliç karma yemlerinde zeytin yaprağı, fermente zeytin yaprağı ve fermente zeytin yaprağı atık suyu kullanımının yemden yararlanma oranına etkileri

Parametre	Gün	Muamele Grupları				OSH	P
		NK	PK	FZY	S-FZY		
YYO (g)	0-7	1.08	1.07	1.14	1.09	0.013	0.252
	0-14	1.22	1.23	1.23	1.24	0.010	0.982
	0-21	1.27	1.31	1.28	1.25	0.010	0.215
	0-28	1.41	1.40	1.41	1.42	0.006	0.657
	0-35	1.50	1.52	1.50	1.53	0.007	0.362
	0-42	1.57 ^b	1.57 ^b	1.57 ^b	1.63 ^a	0.009	0.021
	21-42	1.73 ^b	1.70 ^b	1.71 ^b	1.82 ^a	0.015	0.012

NK: Negatif kontrol, PK: Zeytin yaprağı, FZY: Fermente zeytin yaprağı, S-FZY: Fermente zeytin yaprağı atık suyu. OSH: Ortalamanın standart hatası, YYO: Yemden yararlanma oranı

Bu çalışmada rumen içeriği ile fermente edilen zeytin yaprağı ya da sıvı kısmının etlik piliç yemlerine ilavesi YYO’yu olumsuz yönde etkilemiştir. Özellikle de fermente zeytin yaprağın ilk dönemlerde, fermente zeytin yaprağı atık suyu ise büyütme döneminde canlı ağırlık artışı üzerine olumsuz etki oluşturarak performansı (yemden yararlanma oranı) düşürmüştür. Bu sonuçlar Ullah et. al. (2021)’nin sığır rumen sıvısı ile fermente edilen pirinç kepeğinin %10 düzeyinde yeme ilave edilmesinin performansı artırdığını bildirdiği, Ari et. al. (2019) tarafından rumen sıvısıyla fermente edilen kavun kabuğunu canlı ağırlık ve yemden yararlanmayı iyileştirdiği ve *A. niger*-*C. utilis* kombinasyonu ile fermente edilen zeytin yaprağının %10 düzeyinde ilavesinin canlı ağırlık artışını %12 oranında artırdığını bildiren (Xie et. al., 2018) çalışmalar ile çelişmektedir. Diğer taraftan rumen sıvısı ile fermente edilen kakao kabuğunun yeme ilavesinin etlik piliç performansına etki etmediğini bildiren çalışma ile benzerlik göstermektedir (Adeyeye et. al., 2019). Çalışmalar arasındaki tezatlıklar rumen sıvısının temin edildiği hayvanın türü, ırkı, yaşı ve besleme rejimi, fermentasyon öncesi işlemler (partikül boyutu, ısı uygulaması vb.), fermentasyon koşulları (mikroorganizma çeşiti, sıcaklık, nem, oksijen varlığı) ve fermentasyon sonrası uygulanan işlemler (kurutma, ısıtma, öğütme vb.) arasındaki farklılıklar ile açıklanabilir.

Araştırma sonunda canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı ve yem tüketimi sonuçları incelendiğinde zeytin yaprağı ve fermente zeytin yaprağı atık suyu kullanımının herhangi bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir ($P>0.05$). Semjon et. al. (2020) etlik piliçlerde fermente buğday kepeği kullanımının canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışını etkilemediğini bildirmişlerdir. Benzer şekilde fermente pamuk tohumu küspesinin (Sun et. al., 2013; Wang et. al., 2017), fermente kolza tohumu küspesinin (Chiang et. al., 2010; Xu et. al., 2012), fermente palm çekirdeği küspesinin (Alshelmani et. al., 2017), fermente Ginkgo biloba yaprağının (Yu et. al., 2015; Zhang et. al., 2020) ve fermente Bektaşî üzümünün (Syahrudin et. al., 2013; Santoso et. al., 2015) canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı ve yem tüketimi üzerine bir etkisinin olmadığı bildirilmiştir. Rabayaa et. al. (2001), etlik piliç karma yemlerine mısırla yer değişecek şekilde sırasıyla %0, 2.5, 5, 7.5 ve 10 oranlarında zeytin posası ilave ettikleri çalışmalarında, %7.5 düzeyine kadar zeytin posası ilavesinin canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışları bakımından kontrol grubuna benzer etki yaptığını saptamışlardır. Ayrıca grupların haftalık yem tüketimleri birbirine benzer bulunmuş, ancak yemden yararlanma oranı rasyondaki zeytin posası oranına bağlı olarak olumsuz etkilenmiştir. Zeytinin geleneksel metotla preslenmesi sonucu elde edilen prinanın etlik piliçlerde mısır yerine %0, 5, 10 ve 15 oranında kullanıldığı bir çalışmada canlı ağırlık ve ağırlık kazancı bakımından gruplar arasında önemli bir fark görülmemiştir (El-Hachemi et. al., 2007). Hem zeytin yan ürünleri hem de fermente ürünler ile ilgili çalışmalar ile mevcut çalışmanın bulguları arasındaki farklılıklar zeytin yaprağı ya da yan ürünlerinin yeme katılma düzeyine atfedilebilir. Mevcut çalışmada karma yeme %0.75 düzeyinde zeytin yaprağı ilave edilmiş olup bu düzeyin etlik piliçlerin performansına etki edecek bir doz olmadığı anlaşılmaktadır. Diğer taraftan zeytin yaprağı atık suyunun canlı ağırlığa olumsuz etkisi fermentasyon sonrası sıvıya uygulanan ısıtma işlemleri (60 derece 48 saat), depolama süresi (oda koşulları) ve yeme karıştırılması (homojenliğin sağlanamaması) gibi faktörlerin etkisinden kaynaklanmış olabilir.

Çalışmanın haftalık yemden yararlanma oranları zeytin yaprağı veya fermente zeytin yaprağı ürünlerinin kullanımından etkilenmemiştir ($P>0.05$). Fakat tüm besleme dönemi değerlendirildiğinde (0-42 gün) özellikle fermente zeytin yaprağı atık suyu kullanımının yemden yararlanma oranını olumsuz yönde etkilediği, fermente zeytin yaprağının ise bir etkisinin olmadığı görülmektedir. Niu et. al.

(2021) tarafından yapılan bir araştırmada etlik piliçlerde fermente pamuk tohumu küspesi kullanımının 0-42 günlük sürede yemden yararlanma oranı üzerine herhangi bir etkisinin olmadığı bildirilmiştir. Altop vd. (2018) zeytin yaprağında kondanse tanen bulunduğunu ve çeşitli mikroorganizmalarla fermente edildiğinde artış gösterebileceğini bildirmiştir. Zeytin yaprağının kondanse tanen antibesinsel bir unsurdur ve özellikle tek mideli hayvanlarda sindirimi yok denecek kadar azdır. Ayrıca tripsin ve α -amilazların aktivitesini olumsuz yönde etkileyerek karbonhidrat ve protein sindirimini azaltmaktadır. Ayrıca kondanse tanen suda az miktarda çözünemediğinden, zeytin yaprağının fermantasyon aşamasında yapısında bulundurduğu kondanse tanenin fermente atık suya geçerek etlik piliçlerde yemden yararlanma oranını olumsuz yönde etkileyebileceği düşünülmektedir.

4.3. Kör Bağırsak Mikroflorası

Kör bağırsak mikroflorasına ait bulgular Tablo 4.7’de gösterilmiştir. Gruplar arasında kör bağırsak *Lactobacillus* spp. ve *E. coli* sayısı bakımından görülen farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$). Kör bağırsakta *C. perfringens* sayısı bakımından en yüksek değer fermente zeytin yaprağı kullanılan grupta tespit edilmiş ve diğer gruplarla aralarındaki fark önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. *S. aureus* sayısı ise en düşük zeytin yaprağı verilen grupta tespit edilmiş ve fermente zeytin yaprağı grubuyla aralarındaki fark önemli ($P<0.05$) bulunmuştur.

Tablo 4.7. Etlik piliç karma yemlerinde zeytin yaprağı, fermente zeytin yaprağı ve fermente zeytin yaprağı atık suyu kullanımının kör bağırsak mikroflorasına etkileri (log10 CFU/ml)

Mikroorganizma	Muamele Grupları				OSH	P
	NK	PK	FZY	S-FZY		
<i>Lactobacillus spp.</i>	10.00	9.76	10.82	10.38	0.218	0.129
<i>Escherichia coli</i>	9.40	8.78	9.56	9.56	0.163	0.129
<i>Staphylococcus aureus</i>	5.82 ^{ab}	5.62 ^b	6.56 ^a	6.30 ^{ab}	0.143	<0.05
<i>Clostridium perfringens</i>	7.62 ^b	7.44 ^b	8.66 ^a	7.86 ^b	0.162	<0.05

NK: Negatif kontrol, PK: Zeytin yaprağı, FZY: Fermente zeytin yaprağı, S-FZY: Fermente zeytin yaprağı atık suyu. OSH: Ortalamanın standart hatası

Zeytin yaprağının yapısında bulunan oleuropeinin antimikrobiyal etkilerinin olduğu ve sindirim sisteminde zararlı bakterilerin oluşumunu engellediği çeşitli araştırmalarla ortaya konulmuştur (Fleming et. al., 1973; Markin et. al., 2003; Owen et. al., 2003; Körüklüoğlu vd., 2004; Pereira et. al., 2007; Aliabadi et. al., 2012;

Keskin vd., 2012). Araştırma sonunda kör bağırsak mikroflorasında zeytin yaprağı kullanımı fermente zeytin yaprağına göre *S. aureus* miktarını önemli ölçüde azaltmıştır. Ayrıca fermente zeytin yaprağı tüketen etlik piliçlerin kör bağırsak *C. perfringens* miktarı diğer gruplara göre daha yüksek tespit edilmiştir. Altop (2019) zeytin yaprağının fermente edilmesiyle yapısında bulunan oleuropein miktarının azaldığını bildirmiştir. Araştırma sonunda elde edilen sonuçlar incelendiğinde zeytin yaprağında bulunan oleuropeinin fermentasyonla birlikte fermente atık suyuna geçtiği ve buna bağlı olarak fermente zeytin yaprağında ilgili sonuçların elde edildiği düşünülmektedir. Zira etlik piliçlerde *S. aureus* ve *C. perfringens* miktarı bakımından kontrol ve zeytin yaprağı gruplarından da benzer sonuçların elde edilmiş olması bu gerekçeyi desteklemektedir.

4.4. Karkas, İç Organlar ve Bağırsak Özellikleri

Karma yemlerine zeytin yaprağı, fermente zeytin yaprağı ve fermentasyon atık suyu verilen etlik piliçlerin bazı karkas parametrelerine etkisi Tablo 4.8’de verilmiştir. Karma yeme zeytin yaprağı veya fermentasyon atık suyu ilavesinin sıcak karkas ($P=0.014$) ve soğuk karkas ($P=0.020$) ağırlığını kontrol grubuna göre düşürdüğü belirlenmiştir. Ayrıca, fermentasyon atık suyu grubunun karkas randımanı fermente zeytin yaprağı grubundan daha yüksek bulunmuştur ($P<0.05$). Bununla birlikte, fermentasyon atık suyu ilaveli karma yemle beslenen etlik piliçlerin sindirim sistemi ağırlığı diğer muamele gruplara göre daha düşük olduğu bulunmuştur ($P=0.005$). Buna ek olarak, karma yemlerine zeytin yaprağı ilave edilen etlik piliçlerin taşlık oransal ağırlığının kontrol grubundan daha yüksek bulunmuştur ($P<0.05$). Ölçülen diğer karkas parametreleri üzerine muamele gruplarının etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($P>0.05$).

Etlik piliçlere ıslak yem verilmesinin yem geçiş hızını kuru yem verilenlere göre arttırabildiği bildirilmiştir (Yasar ve Forbes, 2000). Mevcut çalışmada fermentasyon atık suyu verilen etlik piliçlerin sindirim sistemi ağırlığı diğer muamele gruplarından daha düşük olmuştur. Sindirim sistemi ağırlığındaki azalış, viskozitenin artışına bağlı olarak yem geçiş hızının artmasından kaynaklanmış olabilir. Nitekim, *Bacillus licheniformis* ile fermente edilmiş ıslak yemin etlik piliçlerde yem geçiş hızını arttırabildiği bildirilmiştir (Saleh et. al., 2021).

Etlik piliçlerin selüloz bakımından zengin yemlerle beslenmesinin bağırsak gelişimini destekleyerek taşlık oransal ağırlığını arttırabildiği bildirilmiştir (Jiménez-

Moreno et. al., 2009). Mevcut çalışmada, karma yemlerine zeytin yaprağı ve fermente ürünler ilave edilen etlik piliçlerin taşlık oransal ağırlığının kontrol grubundan daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan zeytin yaprağının ham selüloz içeriği %18.5 olarak tespit edilmiştir. Çalışmanın sonuçlarına benzer şekilde, karma yeme %7.5 düzeyinde zeytin küspesi ilavesinin bıldırcın taşlık oransal ağırlığını kontrol grubuna göre arttırdığı bildirilmiştir (Özcan vd., 2021).

Tablo 4.8. Etlik piliç karma yemlerinde zeytin yaprağı, fermente zeytin yaprağı ve fermente zeytin yaprağı atık suyu kullanımının karkas, iç organ ve bağırsak parametreleri üzerine etkileri

Parametre	Muamele Grupları				OSH	P
	NK	PK	FZY	S-FZY		
Sıcak karkas (g)	2727 ^a	2514 ^b	2588 ^{ab}	2456 ^b	33.8	0.014
Soğuk karkas (g)	2704 ^a	2493 ^b	2567 ^{ab}	2448 ^b	33.3	0.020
Karkas randımanı (%)	79.43 ^{ab}	79.25 ^{ab}	77.60 ^b	80.31 ^a	0.381	<0.05
Sızdırma kaybı (%)	0.86	0.87	0.80	0.32	0.106	0.093
Kalp (%)	0.60	0.54	0.61	0.58	0.027	0.445
Kalp (g)	20.72	17.2	20.30	17.46	0.760	0.133
Karaciğer (%)	1.95	2.08	2.16	1.97	0.055	0.236
Karaciğer (g)	77.6 ^a	66.08 ^{ab}	72.14 ^{ab}	60.24 ^b	2.416	<0.05
Taşlık (%)	1.03 ^b	1.23 ^a	1.10 ^{ab}	1.05 ^{ab}	0.033	<0.05
Taşlık (g)	36.00	38.9	36.76	32.20	1.249	0.092
Yenilebilir iç organ ağırlığı	3.57	3.85	3.87	3.60	0.072	0.177
Abdominal yağ (%)	0.89	0.90	0.71	0.47	0.08	0.082
Abdominal Yağ (g)	24.90	28.22	24.32	14.60	2.733	0.118
Dalak (%)	0.16	0.12	0.12	0.13	0.01	0.290
Dalak (g)	5.32	3.86	3.98	3.94	0.316	0.144
SSA (g/ 100 g CA)	7.60 ^a	7.70 ^a	7.90 ^a	5.92 ^b	0.248	0.005
SSU (cm/100 g CA)	7.56	7.77	7.86	7.70	0.098	0.367

NK: Negatif kontrol, PK: Zeytin yaprağı, FZY: Fermente zeytin yaprağı, S-FZY: Fermente zeytin yaprağı atık suyu. OSH: Ortalamanın standart hatası, SSA: Sindirim Sistemi Ağırlığı, SSU: Sindirim Sistemi Uzunluğu, CA: Canlı ağırlık

4.5. Et Kalitesi

Karma yemlerine zeytin yaprağı, fermente zeytin yaprağı ve fermantasyon atık suyu verilen etlik piliçlerin et kalitesi üzerine etkisi Tablo 4.9’da verilmiştir. Karma yeme fermantasyon atık suyu ilavesi but eti L* değerini, zeytin yaprağı veya fermente zeytin yaprağı ilavesine göre arttırmıştır (P=0.039). Ölçülen diğer et kalite parametreleri üzerine muamele gruplarının etkileri önemsiz bulunmuştur (P>0.05).

Karma yemlerine fermantasyon atık suyu ilavesinin göğüs eti su tutma kapasitesi kontrol grubundan daha yüksek olmuştur (P<0.05). Benzer şekilde, karma

yemlerine zeytin yaprağı ilave edilen etlik piliçlerin göğüs eti pişirme kaybı kontrol grubunda daha düşük olmuştur ($P<0.05$). Buna karşın, fermentasyon atık suyu grubunun but eti pişirme kaybı, kontrol veya fermente zeytin yaprağı grubundan daha yüksek bulunmuştur ($P<0.05$).

Tablo 4.9. Etlik piliç karma yemlerinde zeytin yaprağı, fermente zeytin yaprağı ve fermente zeytin yaprağı atık suyu kullanımının göğüs ve but etinde çeşitli parametreler üzerine etkileri

Parametre	Muamele Grupları				OSH	P
	NK	PK	FZY	S-FZY		
Göğüs eti						
pH	5.88	5.90	5.92	5.97	0.016	0.081
L* (parlaklık)	62.79	60.6	61.14	63.57	0.477	0.073
a* (kırmızılık)	2.22	2.32	2.66	1.60	0.160	0.322
b* (sarılık)	8.20	8.10	8.49	8.10	0.268	0.665
STK	16.58 ^b	18.40 ^{ab}	23.60 ^{ab}	24.96 ^a	1.296	<0.05
Piştirme Kaybı	31.91 ^a	26.89 ^b	30.19 ^a	32.25 ^a	0.693	<0.05
But eti						
pH	6.07	6.16	6.21	6.18	0.025	0.077
L* (parlaklık)	64.89 ^{ab}	63.49 ^b	63.95 ^b	66.07 ^a	0.358	0.039
a* (kırmızılık)	5.06	6.23	5.31	5.87	0.253	0.364
b* (sarılık)	8.58	8.47	7.82	7.44	0.221	0.213
STK	31.99	36.22	33.82	37.59	1.315	0.188
Piştirme Kaybı	35.45 ^b	36.72 ^{ab}	36.21 ^b	40.03 ^a	0.662	<0.05

NK: Negatif kontrol, PK: Zeytin yaprağı, FZY: Fermente zeytin yaprağı, S-FZY: Fermente zeytin yaprağı atık suyu. OSH: Ortalamanın standart hatası, STK: Su tutma kapasitesi

Etlik piliçlere %4 düzeyinde zeytin yaprağı ekstraktı verilmesinin göğüs eti su tutma kapasitesini iyileştirdiği bildirilmiştir (Hama, 2018). Benzer şekilde, mevcut çalışmada etlik piliç yemlerine fermentasyon atık suyu ilavesi göğüs eti su tutma kapasitesini iyileştirmiştir. Buna karşın, çalışmanın sonuçlarına benzer şekilde, Hama (2018), zeytin yaprağı ekstraktının etlik piliçlerde göğüs eti pişirme kaybını düşürdüğünü bildirmiştir. Bu olumlu sonuçlar, zeytin yaprağının antioksidan kapasitesi sayesinde depolama süresinde su kaybını azatmasıyla su tutma kapasitesini arttırmasından kaynaklanmış olabilir (Al-Sherick, 2005). Buna ilaveten, zeytin yaprağındaki fenolik bileşenlerin hücre bütünlüğünü stabilize etmesi ve et dokusunun sarkoplazmik bileşenleri tutma yeteneğini arttırarak depolama sırasındaki ağırlık kaybını ve dolayısıyla su tutma kapasitesini arttırmış olabilir (Mitsumoto et. al., 1995). Çalışmaların sonuçlarına benzer şekilde, mevcut çalışmada göğüs eti su tutma kapasitesi ve pişirme kaybındaki olumlu sonuçların, zeytin yaprağındaki aktif

bileşenlerin fermentasyon süresince fermentasyon atık suyuna geçerek antioksidan aktivite göstermesinden kaynaklanmış olabileceği düşünülebilir.

Mevcut çalışmada karma yemlerine fermentasyon atık suyu ilave edilen etlik piliçlerin but eti L* değeri zeytin yaprağı ve fermente zeytin yaprağı verilen gruplara göre daha yüksek olmuştur. Qiao et. al. (2001), etlik piliç göğüs eti su tutma kapasitesi değerleri ile L* değeri arasında bir ilişki olduğu ve su tutma kapasitesi yüksek etlik piliç göğüs etlerinin L* değerlerinin de yüksek olduğunu bildirmiştir. Nitekim, but eti L* değerini arttıran fermente atık suyu, etlik piliçlerin göğüs eti su tutma kapasitesini kontrol grubuna göre arttırmıştır.

4.6. Ölüm Oranı

Ölüm oranına ait sonuçlar Tablo 4.10'da verilmiştir. Araştırma sonunda ölüm oranı bakımından gruplar arasında istatistiksel bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($P>0.05$).

Tablo 4.10. Etlik piliç karma yemlerinde zeytin yaprağı, fermente zeytin yaprağı ve fermente zeytin yaprağı atık suyu kullanımının ölüm oranı üzerine etkileri

Gruplar	Başlangıç Hayvan Sayısı	Ölen Hayvan Sayısı	Ölüm Oranı (%)	χ^2	Önemlilik
NK	35	8	22,86	2.31	0,098
PK	35	7	20,00		
FZY	35	9	25,71		
S-FZY	35	4	11,43		

NK: Negatif kontrol, PK: Zeytin yaprağı, FZY: Fermente zeytin yaprağı, S-FZY: Fermente zeytin yaprağı atık suyu. OSH: Ortalamanın standart hatası,

5. SONUÇLAR

Koyun rumen sıvısı ile fermente edilen zeytin yaprağı ve atık suların etlik piliçlerde performans, sekum mikroflora, kesim ve karkas parametreleri ile et kalitesi parametreleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmaların verileri genel olarak değerlendirildiğinde;

- Etlik piliçlerde zeytin yaprağı ve zeytin yaprağı atık suyu kullanımının canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı ve yem tüketimi üzerine herhangi bir etkisi bulunmamaktadır.
- Araştırma sonunda yemden yararlanma oranı fermente zeytin yaprağı atık suyu kullanımından olumsuz şekilde etkilenmiştir.
- Fermente zeytin yaprağı atık suyu kullanımı kör bağırsakta patojen mikroorganizma varlığını azalmıştır.
- Göğüs etinde su tutma kapasitesi ve pişirme kaybı, but etinde ise pişirme kaybı özellikle fermente zeytin yaprağı atık suyu kullanımından olumlu yönde etkilenmiştir.
- Fermantasyon başarı unsurları arasında görülen pH değerleri incelendiğinde fermantasyon sonunda, fermente ürün ve fermantasyon atık suyu pH parametreleri fermantasyonun başarılı şekilde gerçekleştiğini göstermektedir.
- Fermantasyonla birlikte zeytin yaprağının besin madde kompozisyonu iyileştirilmiştir.

Sonuç olarak etlik piliç karma yemlerine iki yaşlı koç rumen sıvısıyla fermente edilmiş zeytin yaprağının 7.5 g/kg ilavesi yemden yararlanma oranı dışında performansı olumsuz etkilememiştir. Gelecekte fermente zeytin yaprağı ile yapılacak çalışmalarda 7,5 g/kg'dan daha yüksek dozların araştırılması önerilebilir.

KAYNAKLAR

- Adeyemi, O. A., Sobayo, R. A., Aluko, F. A., ve Oke, D. B. (2008). Utilization of rumen filtrate fermented corn-cobs by weaner rabbits. *Nigerian Journal of Animal Production*, 35 (1). 69-75.
- Adeyeye, S. A., Ayodele, S. O., Oloruntola, O. D., & Agbede, J. O. (2019). Processed cocoa pod husk dietary inclusion: effects on the performance, carcass, haematogram, biochemical indices, antioxidant enzyme and histology of the liver and kidney in broiler chicken. *Bulletin of the National Research Centre*, 43, 1-9.
- Ahmed, S. T., Mun, H. S., Islam, M. M., Kim, S. S., Hwang, J. A., Kim, Y. J., ve Yang, C. J. (2014). Effects of Citrus junos by-products fermented with multistrain probiotics on growth performance, immunity, caecal microbiology and meat oxidative stability in broilers. *British Poultry Science*, 55 (4). 540-547.
- Akinfemi, A. (2010). Nutritive value and *in vitro* gas production of fungal treated maize cobs. *African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development*, 10 (8). 2943-55.
- Akyıldız, A. (1984). *Yemler bilgisi laboratuvar kılavuzu*. Ankara: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.
- Aliabadi, M. A., Darsanaki, R. K., Rokhi, M. L., Nourbakhsh, M., & Raeisi, G. (2012). Antimicrobial activity of olive leaf aqueous extract. *Annals of Biological Research*, 3(8), 4189-4191.
- Aliabadi, M.A., Darsanaki, R.K., Rokhi, M.L., Nourbakhsh, M. ve Raeisi, G., (2012), Antimicrobial activity of olive leaf aqueous extract, *Annals of Biological Research*, 3 (8). 4189-4191.
- Alshelmani, M. I., Loh, T. C., Foo, H. L., Sazili, A. Q., & Lau, W. H. (2017). Effect of solid state fermentation on nutrient content and ileal amino acids digestibility of palm kernel cake in broiler chickens. *Indian J Anim Sci*, 87(9), 1135-1140.
- Al-Sherick, Y. (2005). *Meat technology*. Beyrut/Lübnan: Al-Fatah Üniversitesi Yayınları.
- Altóp, A. (2019). The effects of diets supplemented with fermented or non-fermented cherry kernels (*Prunus avium* L.) on growth performance, ileal histology, caecum microflora, and some meat quality parameters in broiler chickens. *European Poultry Science*, 83. 1-15.
- Altóp, A., & Erener, G. (2009). Kanatlılarda serbest radikal oluşumu lipid oksidasyonu ve antioksidanlar arasındaki ilişkiler. V. *Ulusal Hayvan Besleme Kongresi*, 30.
- Altóp, A., Coskun, I., Filik, G., Kucukgul, A., Bekiroğlu, Y. G., Cayan, H. ve Gungor, E. (2018). Amino acid, mineral, condensed tannin, and other chemical contents of olive leaves (*Olea europaea* L.) processed via solid-state fermentation using selected *Aspergillus niger* strains. *Ciencia e Investigación Agraria*, 83.
- Altóp, A., Coşkun, İ., Filik, G., Küçükgül, A., Bekiroğlu Genç, Y. ve Erener, G. (2017). Zeytin Yaprığının (*Olea europaea* L.) Besin Madde Kompozisyonu ve Fitokimyasal Bileşenleri Üzerine Farklı Mikrobiyal İnokulantlar ile Fermentasyonun Etkileri. 114R110, *Tübitak Projesi Kesin Sonuç Raporu*.
- Altóp, A., Güngör, E. ve Erener, G. (2019). Improvement of nutritional quality of some oilseed meals through solid-state fermentation using *Aspergillus niger*. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 7 (9). 1411-1414.
- Anonim T.C. Ticaret Bakanlığı (2019). 2018 yılı zeytin ve zeytinyağı raporu. *Türkiye Cumhuriyeti Ticaret Bakanlığı Esnaf, Sanatkarlar ve Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü*. Erişim: 24 Aralık 2022.

- Arda, M. (2000). *Temel mikrobiyoloji*. 2. Baskı. Ankara: Medisan Yayınevi.
- Ari, M. M., Ayanwale, B. A., Adama, T. Z., & Olatunji, E. A. (2012). Fermentation Technology and Bioengineering.
- Ari, M. M., ve Ayanwale, B. A. (2012). Nutrient retention and serum profile of broilers fed fermented African Locust beans (*Parkia filicoide*). *Asian Journal of Agricultural Research*, 6 (3). 129-136.
- Ari, M. M., Baba, M. K., Yakubu, A., Guluwa, L. Y., & Musa-Azara, I. S. (2019). Performance And Carcass Characteristics Of Broiler Chickens As Influence By Melon (*Citrullus Vulgaris*) Husk. *Journal of Animal Production Research*, 31(1), 111-118.
- Armutcu, F., Akyol, S., Hasgul, R., & Yigitoglu, M. (2011). Biological effects and the medical usage of olive leaves. *Spatula DD*, 1(3), 159-165.
- Artajo, L.S., Romero, M.P., Morelloä, J.R. ve Motilva, M.J., 2006, Enrichment of refined olive oil with phenolic compounds:evaluation of their antioxidant activity and their effect on the bitter index. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 54. 6079-6088.
- Benavente-García, O., Castillo, J., Lorente, J., Ortuño, A. D. R. J., & Del Rio, J. A. (2000). Antioxidant activity of phenolics extracted from *Olea europaea* L. leaves. *Food chemistry*, 68(4), 457-462.
- Bisignano, G., Tomaino, A., Cascio, R. L., Crisafi, G., Uccella, N., & Saija, A. (1999). On the in-vitro antimicrobial activity of oleuropein and hydroxytyrosol. *Journal of pharmacy and pharmacology*, 51(8), 971-974.
- Bowker, B. ve Zhuang, H. (2016). Impact of white striping on functionality attributes of broiler breast meat. *Poultry Science*. 95 (8). 1957-1965.
- Cao, F., Zhang, X., Yu, W., Zhao, L. ve Wang, T. (2012). Effect of feeding fermented *Ginkgo biloba* leaves on growth performance, meat quality, and lipid metabolism in broilers. *Poultry Science*, 91 (5). 1210-1221.
- Capanoglu, E., Beekwilder, J., Boyacioglu, D., De Vos, R. C., & Hall, R. D. (2010). The effect of industrial food processing on potentially health-beneficial tomato antioxidants. *Critical reviews in food science and nutrition*, 50(10), 919-930.
- Cayan, H. ve Erener, G. (2015). Effect of olive leaf (*Olea europaea*) powder on laying hens performance, egg quality and egg yolk cholesterol levels. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 28 (4). 538-543.
- Chiang, G., Lu, W., Piao, X., Hu, J., Gong, L. ve Thacker, P. (2010). Effects of feeding solid-state fermented rapeseed meal on performance, nutrient digestibility, intestinal ecology and intestinal morphology of broiler chickens. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 23. 263e71.
- Chiou, A., Kalogeropoulos, N., Salta, F. N., Efstathiou, P., & Andrikopoulos, N. K. (2009). Pan-frying of French fries in three different edible oils enriched with olive leaf extract: Oxidative stability and fate of microconstituents. *LWT-Food Science and Technology*, 42(6), 1090-1097.
- Christaki, E., Bonos, E. ve Florou-Paneri, P. (2011). Effect of dietary supplementation of olive leaves and/or α -tocopheryl acetate on performance and egg quality of laying Japanese quail (*Coturnix japonica*). *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances*, 6 (12). 1241-1248.

- Christaki, E.V., Bonos, E. M. ve Florou-Paneri, P. C. (2011). Comparative evaluation of dietary oregano, anise and olive leaves in laying japanese quails, *Brazilian Journal of Poultry Science*, 2. 97-101
- Crozier A, Lean MEJ, McDonald MS & Black C (1997): Quantitative analysis of flavonoids content of commercial tomatoes, onions, lettuce and celery. *J. Agric. Food Chem.* 45(3), 590±595.
- Çetin, T.ve Yıldız, G. 2004. Esansiyel yağların yem katkı maddesi olarak kullanımı. *Yem Magazin*, 38: 41-47.
- Demir, E. ve Ozturkcan, O. (1991). The factors causing by fattening in broiler and their control. Broylerlerde yağlanmayı etkileyen faktörler ve kontrolü. *Anim. Mag*, 5. 39-45.
- El Hachemi, A., El Mecherfi, K. E., Benzineb, K., Saidi, D. ve Kheroua, O. (2007). Supplementation of olive mill wastes in broiler chicken feeding. *African Journal of Biotechnology*, 6(15). 1848-1853.
- Elsaaed, E. M., Mahgoub, K. M., Hassan, E. R., Mekky, H. M. ve Nagwa S. (2013). Immune-stimulant effects of olive leaves in chickens infected with *Escherichia coli*. *Global Veterinaria*, 13 (4). 649-655.
- FAOSTAT (2021). Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü. <http://www.fao.org/faostat> (Erişim tarihi:05.01.2023).
- Feng, J., Liu, X., Xu, Z., Liu, Y. ve Lu, Y. (2007). Effects of *Aspergillus oryzae* 3.042 fermented soybean meal on growth performance and plasma biochemical parameters in broilers. *Animal Feed Science and Technology*, 134 (3-4). 235-242.
- Fleming, H. P., Walter, W. M. J. R. ve Etchells, J. L. (1973). Antimicrobial properties of oleuropein and products of its hydrolysis from green olives. *Applied Microbiology*, 26 (5). 777-782.
- Govaris, A., Botsoglou, E., Moulas, A., I. ve Botsoglou, N. (2010). Effect of dietary olive leaves and rosemary on microbial growth and lipid oxidation of turkey breast during refrigerated storage. *South African Journal of Animal Science*, 40 (2). 145-155.
- Gungor, E., Altop, A. ve Erener, G. (2021). Effect of raw and fermented grape seed on growth performance, antioxidant capacity, and cecal microflora in broiler chickens. *Animal*, 15 (4). 100194.
- Güngör, E., Altop, A. ve Erener, G. (2020). Improvement in the nutritional composition and nutrient digestibility of pomegranate (*Punica granatum* L.) seed by *Bacillus subtilis* and *Aspergillus niger* solid-state fermentation. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 35 (3). 268-273.
- Güven, E. Ç., Otkun, G. T., ve Boyacıoğlu, D. (2010). Flavonoidlerin biyoyararlılığını etkileyen faktörler. *Gıda*, 35(5), 387-394.
- Hama, A. A. (2018). Effect of olive leaves extract on some physical and chemical traits of broiler meat during refrigeration storage. *Journal of Kerbala for Agricultural Sciences*, 5 (5). 43-52.
- Han, J. C., Qu, H. X., Wang, J. G., Yan, Y. F., Zhang, J. L., Yang, L. ve Cheng, Y. H. (2015). Effects of fermentation products of *Cordyceps militaris* on growth performance and bone mineralization of broiler chicks. *Journal of Applied Animal Research*, 43 (2), 236-241.
- Hsiao, J. T., Chen, K. H. ve Sheu, F. (2022). Determination of the soybean allergen Gly m 6 and its stability in food processing using liquid chromatography–tandem mass spectrometry coupled with stable-isotope dimethyl labelling. *Food Additives & Contaminants: Part A*, 39 (6). 1033-1046.

- Hunt M, Acton J, Benedict R, Calkins C, Cornforth D, Jeremiah L, Olsen D, Salm C, Savell J & Shivas S (1991) Guidelines for meat color evaluation, pp. 1-17. Kansas State University, Manhattan, KS American Meat Science Association.
- Ibrahim, N. A., Mustafa, S. ve Ismail, A. (2014). Effect of lactic fermentation on the antioxidant capacity of Malaysian herbal teas. *International Food Research Journal*, 21 (4). 1483-1488.
- Izumi, T., Piskula, M. K., Osawa, S., Obata, A., Tobe, K., Saito, M., Kataoka, S., Kubota, Y. ve Kikuchi, M. (2000). Soy isoflavone aglycones are absorbed faster and in higher amounts than their glucosides in humans. *Journal of Nutrition*, 130. 1695–1699.
- Jariene, E., Lasinskas, M., Danilcenko, H., Vaitkeviciene, N., Slepetiene, A., Najman, K. ve Hallmann, E. (2020). Polyphenols, antioxidant activity and volatile compounds in fermented leaves of medicinal plant rosebay willowherb (*Chamerion angustifolium* (L.) Holub). *Plants*, 9 (12). 1683.
- Jiménez-Moreno, E., González-Alvarado, J. M., de Coca-Sinova, A., Lázaro, R. ve Mateos, G. G. (2009). Effects of source of fibre on the development and pH of the gastrointestinal tract of broilers. *Animal Feed Science and Technology*, 154 (1-2). 93-101.
- Keskin, D., Ceyhan, N., Uğur, A. ve Durgan-Dbey, A. (2012). Antimicrobial activity and chemical constitutions of West Anatolian olive (*Olea europaea* L.) leaves, *Journal of Food Agriculture and Environment*, 10 (2). 99-102.
- Kim, Y. J., Rubayet Bostami, A. B. M., Islam, M. M., Mun, H. S., Ko, S. Y. ve Yang, C. J. (2017). Performance, immunity, meat composition and fatty acid pattern in broilers after dietary supplementation of fermented *Ginkgo biloba* and *Citrus junos*. *Journal of Nutrition & Food Sciences*, 7 (2). 1-11.
- Koç, A., Özlü, Ş. ve Altop, A. (2021, Ağustos). “Determination of the change in the protein and cellulose content of cotton seed meal fermented with rumen liquid in different environmental conditions”. III. *International Agribalkan Congress*, Trakya Üniversitesi, Edirne.
- Körüklüoğlu, M., Şahan, Y., Yiğit, A., Tumay Ozer, E. ve Gucer, S. (2004, Eylül). “In vitro antibacterial activity of olive leaf (*Olea europaea* L.) extracts and their chemical characterization”, *4th Aegean Analytical Chemistry Days*, Kuşadası-Aydın, 569-571.
- Kutlu, H. R., & Görgülü, M. (2001). The alternatives for antibiotics-growth factors used in poultry diets as feed additives. *Yem Magazin Dergisi (in Turkish)*, 27, 45-51.
- Lin, Y. W. ve Chiang, B. H. (2008). Anti-tumor activity of the fermentation broth of *Cordyceps militaris* cultured in the medium of *Radix astragali*. *Process Biochemistry*, 43 (3). 244-250.
- Markin, D., Duek, L. ve Berdicevsky, I., 2003, *In vitro* antimicrobial activity of olive leaves. *Mycoses*, 46. 132–136.
- Martínez-Navarro, M. E., Cebrián-Tarancón, C., Alonso, G. L. ve Salinas, M. R. (2021). Determination of the variability of bioactive compounds and minerals in olive leaf along an agronomic cycle. *Agronomy*, 11 (12), 2447.
- Martin-Garcia, A. I., Yanez-Ruiz, D. R., Moumen, A. ve Molina-Alcaide, E., (2006), Effect of polyethylene glycol, urea and sunflower meal on olive (*Olea europaea* var. *europaea*) leaf fermentation in continuous fermentors. *Small Ruminant Research*, 61. 53-61.
- Martín-García, B., De Montijo-Prieto, S., Jiménez-Valera, M., Carrasco-Pancorbo, A., Ruiz-Bravo, A., Verardo, V. ve Gómez-Caravaca, A. M. (2022). Comparative extraction of

- phenolic compounds from olive leaves using a sonotrode and an ultrasonic bath and the evaluation of both antioxidant and antimicrobial activity. *Antioxidants*, 11(3), 558.
- Mitsumoto, M., Arnold, R. N., Schaefer, D. M. ve Cassens, R. G. (1995). Dietary vitamin E supplementation shifted weight loss from drip to cooking loss in fresh beef longissimus during display. *Journal of Animal Science*, 73 (8). 2289-2294.
- Miyake, Y., Ito, C., Itoigawa, M. ve Osawa, T. (2007). Isolation of the antioxidant pyranonigrin-A from rice mold starters used in the manufacturing process of fermented foods. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*, 71 (10). 2515-2521.
- Molina-Alcaide, E. ve Yanez-Ruiz, D. R. (2008), Potential use of olive byproducts in ruminant feeding. *Animal Feed Science Technology*, 147. 247- 264.
- Mourtzinou, I., Anastasopoulou, E., Petrou, A., Grigorakis, S., Makris, D., & Biliaderis, C. G. (2016). Optimization of a green extraction method for the recovery of polyphenols from olive leaf using cyclodextrins and glycerin as co-solvents. *Journal of food science and technology*, 53, 3939-3947.
- Nawaz, M., Wang, J., Zhou, A., Ma, C., Wu, X., Moore, J. E., ... & Xu, J. (2011). Characterization and transfer of antibiotic resistance in lactic acid bacteria from fermented food products. *Current microbiology*, 62, 1081-1089.
- Nefzaoui, A. (1983), Etude de l' utilisation des sous-produits de l' olivier en alimentation animale en Tunisie, Division de la production et de la Sante Animales. *Animal Production and Health Division*. 92.
- Nie, C., Zhang, W., Ge, W., Wang, Y., Liu, Y. ve Liu, J. (2015). Effects of fermented cottonseed meal on the growth performance, apparent digestibility, carcass traits, and meat composition in yellow-feathered broilers. *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences*, 39 (3). 350-356.
- Niu, J. L., Wei, L. Q., Luo, Y. Q., Yang, W. T., Lu, Q. C., Zheng, X. X. ve Nie, C. X. (2021). Fermented cottonseed meal improves production performance and reduces fat deposition in broiler chickens. *Animal Bioscience*, 34 (4). 680.
- Ocak, N., Erener, G., Burak Ak, F., Sungu, M., Altop, A., ve Ozmen, A. (2008). Performance of broilers fed diets supplemented with dry peppermint (*Mentha piperita* L.) or thyme (*Thymus vulgaris* L.) leaves as growth promoter source. *Czech Journal of Animal Science*, 53(4), 169.
- Owen, R.W., Haubner, R., Mier, W., Giacosa, A., Hull, W.E., Spiegelhalder, B. ve Bartsch, H. (2003). Isolation, structure elucidation and antioxidant potential of the major phenolic and flavonoid compounds in brined olive drupes. *Food Chemical Toxicology*, 41. 703-717.
- Özcan, C., Çimrin, T., Yakar, Y. ve Alaşahan, S. (2021). The effects of dietary olive cake meal on fattening performance, carcass and slaughter traits in japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*). *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 9 (6). 1030-1036.
- Özel, O. ve Sarıççek, B. (2009). Ruminantlarda rumen mikroorganizmalarının varlığı ve önemi (derleme). *Tübbav Bilim Dergisi*, 2 (3). 277-285.
- Parsaei, S., Amini, Z. ve Houshmand, M. (2014). Effects of olive leaf on blood metabolites and humoral immunity response of broiler chickens. *International Journal of Advanced Biological and Biomedical Research*, 2 (3). 741-751.
- Pereira, P. A., Ferreira Isabel, C. F. R., Marcelino, F., Valentão, P., Andrade, P. B., Seabra, R., Estevinho, L., Bento, A. ve Pereira, J. A., (2007), Phenolic compounds and antimicrobial activity of olive (*Olea europaea* L. cv. cobrançosa) leaves, *Molecules*, 12:1153-1162.

- Qiao, M., Fletcher, D. L., Smith, D. P. ve Northcutt, J. K. (2001). The effect of broiler breast meat color on pH, moisture, water-holding capacity, and emulsification capacity. *Poultry Science*, 80 (5). 676-680.
- Rabayaa, E., Omar, J. A. ve Othman, R. A. (2001). Utilization of olive pulp in broiler rations. *An-Najah University Journal for Research*, 15. 133-144.
- Robinson, T., Singh, D. ve Nigam, P. (2001). Solid-state fermentation: a promising microbial technology for secondary metabolite production. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 55 (3). 284-289.
- Russell, J. B., Muck, R. E., & Weimer, P. J. (2009). Quantitative analysis of cellulose degradation and growth of cellulolytic bacteria in the rumen. *FEMS microbiology ecology*, 67(2), 183-197.
- Saleh, A. A., Shukry, M., Farrag, F., Soliman, M. M. ve Abdel-Moneim, A. M. E. (2021). Effect of feeding wet feed or wet feed fermented by *Bacillus licheniformis* on growth performance, histopathology and growth and lipid metabolism marker genes in broiler chickens. *Animals*, 11(1). 83.
- Santoso, U. ve Kususiyah, K. (2015, Ekim). "The effect of fermented *Sauropus androgynus* leaves on performance, fat deposition and carcass quality in broiler chicken". *International Seminar on Promoting Local Resources for Food and Health*, Bengkulu, Endonezya.
- Semjon, B., Bartkovský, M., Marcinčáková, D., Klempová, T., Bujňák, L., Hudák, M. ve Marcinčák, S. (2020). Effect of solid-state fermented wheat bran supplemented with agrimony extract on growth performance, fatty acid profile, and meat quality of broiler chickens. *Animals*, 10(6). 942.
- Shafey, T. M., Almufarij, S. I., Albatshan, H. A. (2013). Effect of feeding olive leaves on the performance, intestinal and carcass characteristics of broiler chickens. *International Journal of Agriculture & Biology*, 15 (3). 585-589.
- Sugiharto, S., Yudiarti, T., Isroli, I., Widiastuti, E. ve Putra, F. D. (2017). Effects of feeding cassava pulp fermented with *Acremonium charticola* on growth performance, nutrient digestibility and meat quality of broiler chicks. *South African Journal of Animal Science*, 47 (2). 130-138.
- Sun, H., Tang, J. W., Fang, C. L., Yao, X. H., Wu, Y.F., Wang, X. ve Feng, J. (2013). Molecular analysis of intestinal bacterial microbiota of broiler chickens fed diets containing fermented cottonseed meal. *Poultry Science*, 92 (1). 392-401.
- Suprayogi, W. P. S., Ratriyanto, A., Akhirini, N., Hadi, R. F., Setyono, W. ve Irawan, A. (2022). Changes in nutritional and antinutritional aspects of soybean meals by mechanical and solid-state fermentation treatments with *Bacillus subtilis* and *Aspergillus oryzae*. *Bioresource Technology Reports*, 17. 100925.
- Supriyati, T. H., Susanti, T. ve Susana, I. (2015). Nutritional value of rice bran fermented by *Bacillus amyloliquefaciens* and humic substances and its utilization as a feed ingredient for broiler chickens. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 28 (2): 231.
- Syahrudin, E., Herawaty, R. ve Ningrat, R. W. S. (2013). Effect of fermented katuk leaf (*Sauropus androgynus* L. Merr.) in diets on cholesterol content of broiler chicken carcass. *Pakistan Journal of Nutrition*, 12 (11). 1013.
- Teng, P. Y., Chang, C. L., Huang, C. M., Chang, S. C. ve Lee, T. T. (2017). Effects of solid-state fermented wheat bran by *Bacillus amyloliquefaciens* and *Saccharomyces cerevisiae* on growth performance and intestinal microbiota in broiler chickens. *Italian Journal of Animal Science*, 16 (4), 552-562.

- Topbaş, S. (2010). “Etlik bildirgin karma yemlerine doğal antioksidan olarak zeytin yaprağı ekstraktı ilavesinin besi performansı, etin yağ asidi bileşimi ve lipid oksidasyonu üzerine etkileri”, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 51, Tokat
- Ullah, H., Islam, K. M. S., Shuvo, A. A. S., Rahman, M. M., Alam, M. S., Dickhofer, U. ve Grashorn, M. A. (2021). Effects of feeding rumen liquor-fermented rice bran on performance of broiler chicken. *Animal Nutrition and Feed Technology*, 21(1). 177-186.
- Van Soest, P. J. (2015). *The detergent system for analysis of foods and feeds*. ABD: Cornell University.
- Varmaghany, S., Rahimi, S., Karimi Torshizi, M. A., Lotfollahian, H. ve Hassanzadeh, M. (2013). Effect of olive leaves on ascites incidence, hematological parameters and growth performance in broilers reared under standard and cold temperature conditions. *Animal Feed Science and Technology*, 185. 60– 69.
- Visioli, F., & Galli, C. (2002). Biological properties of olive oil phytochemicals. *Critical reviews in food science and nutrition*, 42(3), 209-221.
- Visioli, F., Galli, C., Galli, G., & Caruso, D. (2002). Biological activities and metabolic fate of olive oil phenols. *European journal of lipid science and technology*, 104(9-10), 677-684.
- Wang, W. K., Li, W. J., Wu, Q. C., Wang, Y. L., Li, S. L. ve Yang, H. J. (2021). Isolation and identification of a rumen *Lactobacillus* bacteria and its degradation potential of gossypol in cottonseed meal during solid-state fermentation. *Microorganisms*, 9 (11), 2200.
- Wang, Y., Deng, Q., Song, D., Wang, W., Zhou, H., Wang, L. ve Li, A. (2017). Effects of fermented cottonseed meal on growth performance, serum biochemical parameters, immune functions, antioxidative abilities and cecal microflora in broilers. *Food and Agricultural Immunology*, 28 (4). 725e38.
- Wang, Y., Liu, X., Jin, L., Wen, Q., Zhang, Y., Narasimha, K. ve Zheng, Y. (2018). Effects of fermented corn gluten meal on growth performance, serum parameters, intestinal morphology, and immunity performance of three-yellow broilers. *Canadian Journal of Animal Science*, 99 (2). 408-417.
- Wu, Q. J., Wang, Z. B., Wang, G. Y., Li, Y. X. ve Qi, Y. X. (2015). Effects of feed supplemented with fermented pine needles (*Pinus ponderosa*) on growth performance and antioxidant status in broilers. *Poultry Science*, 94 (6). 1138-1144.
- Wu, Z., Yang, K., Zhang, A., Chang, W., Zheng, A., Chen, Z. ve Liu, G. (2021). Effects of *Lactobacillus acidophilus* on the growth performance, immune response, and intestinal barrier function of broiler chickens challenged with *Escherichia coli* O157. *Poultry Science*, 100 (9). 101323.
- Xie, P., Huang, L., Zhang, C. ve Zhang, Y. L. (2016). Nutrient assessment of olive leaf residues processed by solid-state fermentation as an innovative feedstuff additive. *Journal of Applied Microbiology*. 121. 28-40.
- Xu, F. Z., Zeng, X. G. ve Ding, X. L. (2012). Effects of replacing soybean meal with fermented rapeseed meal on performance, serum biochemical variables and intestinal morphology of broilers. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 25. 1734e41.
- Yang, G., Xie, J., Hong, F., Cao, Z. ve Yang, X. (2012). Antimicrobial activity of silver nanoparticle impregnated bacterial cellulose membrane: Effect of fermentation carbon sources of bacterial cellulose. *Carbohydrate Polymers*, 87 (1). 839-845.

- Yasar, S. ve Forbes, J. M. (2000). Enzyme supplementation of dry and wet wheat-based feeds for broiler chickens: performance and gut responses. *British Journal of Nutrition*, 84 (3). 297-307.
- Yavaş, (2013). *Etlik piliç karma yemlerine ilave edilen zeytin yaprağının performans, bazı kan parametreleri ve bağırsak mikroflorası üzerine etkileri*. Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootečni Anabilim Dalı, 89, İzmir.
- Yu, W., Zhang, X., Hussain, A., Zhao, L., Wang, T. ve Cao, F. (2015). Intestinal absorption function of broiler chicks supplemented with *Ginkgo* leaves fermented with *Bacillus* species. *Pakistan Journal of Zoology*, 47 (2). 479-490.
- Zhang, X., Cao, F., Sun, Z., Yu, W., Zhao, L., Wang, G. ve Wang, T. (2012). Effect of feeding *Aspergillus niger*-fermented *Ginkgo biloba*-leaves on growth, small intestinal structure and function of broiler chicks. *Livestock Science*, 147. 170–180.
- Zhang, X., Sun, Z., Cai, J., Wang, G., Zhu, Z., Zhao, L., & Cao, F. (2020). Dietary supplementation with fermented *Radix astragalus*-*ginkgo* leaves improves antioxidant capacity and meat quality in broilers. *Pakistan Journal of Zoology*, 52(4), 1571-1585.
- Zhang, X., Sun, Z., Cai, J., Wang, G., Zhu, Z., Zhao, L., ve Cao, F. (2020). Dietary supplementation with fermented *Radix astragalus*-*ginkgo* leaves improves antioxidant capacity and meat quality in broilers. *Pakistan Journal of Zoology*, 52 (4). 1571-1585.
- Zhang, X., Zhao, L., Cao, F., Ahmad, H., Wang, G. ve Wang, T. (2013). Effects of feeding fermented *Ginkgo biloba* leaves on small intestinal morphology, absorption, and immunomodulation of early lipopolysaccharide-challenged chicks. *Poultry Science*, 92 (1). 119-130.
- Zhou, H., Wang, C. Z., Ye, J. Z., Chen, H. X., Tao, R. ve Zhang, Y. S. (2015). Solid-state fermentation of *Ginkgo biloba* L. residue for optimal production of cellulase, protease and the simultaneous detoxification of *Ginkgo biloba* L. residue using *Candida tropicalis* and *Aspergillus oryzae*. *European Food Research and Technology*, 240(2). 379-388.

EKLER

Ek-1: Etik Kurul Kararı



T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu

Sayı : E-68489742-604.01.03-119003
Konu : Hadyek izini hk

DOÇ.DR. AYDIN ALTOP
PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ

Kümes hayvanları üzerinde Araştırma amaçlı çalışma yapmak üzere başvuran Doç. Dr. Aydın ALTOP'un 2021/34 Kabul nolu **"Fermente zeytin yaprağı atık suyunun etlik piliçlerde performans, bazı biyokimya parametreleri, sekum mikrobiyal flora, kesim ve karkas özellikleri ile et kalitesi üzerine etkileri"** başlıklı projesi 10.08.2021 tarihli Kurul toplantısında Omu- HADYEK'in yönergesi kapsamında değerlendirilmiş ve Hayvan Hakları ve Deney Etik İlkelerine Uygun bulunmuştur. Karar onayı ekte sunulmuştur.
Bilgilerinizi rica ederim.

Prof. Dr. Mustafa AYYILDIZ
HADYEK Başkanı

Ek: ETİK KURUL KARARI 2021-34 A. ALTOP

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu : 8R2B-BVLA-0HMI

Belge Doğrulama Adresi : <https://ebysorgu.omu.edu.tr>

Adres: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Rektörlüğü

Telefon No : 0362 312 19 19

e-Posta : omu@omu.edu.tr

Fax No : 0362 457 60 91

İnternet Adresi : <http://www.omu.edu.tr/>

Bilgi İçin :Hayriye ÇELİK

Veri Giriş Personeli

Telefon No:



ÖZGEÇMİŞ

Fatih YAYLA TÜPRAŞ 50. Yıl Anadolu Lisesi Lisesi’ni bitirdikten sonra Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootečni bölümünden 21.05.2020 tarihinde mezun oldu. 2020 yılında OMÜ LEE Zootečni Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans programına girdi.

İletişim Bilgileri

ORCID ID : 0000-0002-1541-4658

Yayınlar:

1. Yayla, F., Özlü, Ş., Güngör, E., Altop, A. ve Erener, G. (2022, Ağustos). “Effects of fermented olive leaf and its wastewater on performance parameters of broiler chickens”. *IV. International Agricultural, Biological & Life Science Conference*, Trakya Üniversitesi, Edirne.