

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



**KESİM ÖNCESİ DÖNEMDE ETLİK PİLİÇLERİN İÇME
SULARINA ORGANİK ASİT VE SAKKAROZ İLAVESİNİN
BAĞIRSAK MİKROBİYOTASI VE KESİM ÖZELLİKLERİ
ÜZERİNE ETKİLERİ**

Yüksek Lisans Tezi

Zafer BİNBİR

Danışman

Prof. Dr. Ergin ÖZTÜRK

SAMSUN
2023

TEZ KABUL VE ONAYI

Zafer BİNBİR tarafından, **Prof. Dr. Ergin ÖZTÜRK** danışmanlığında hazırlanan “**KESİM ÖNCESİ DÖNEMDE ETLİK PİLİÇLERİN İÇME SULARINA ORGANİK ASİT VE SAKKAROZ İLAVESİNİN BAĞIRSAK MİKROBİYATASI VE KESİM ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ**” başlıklı bu çalışma, jürimiz tarafından ../...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. Ergin ÖZTÜRK Ondokuz Mayıs Üniversitesi Zootečni Ana Bilim Dalı	☒ Kabul ☐ Ret
Üye	Doç. Dr. Aydın ALTOP Ondokuz Mayıs Üniversitesi Zootečni Ana Bilim Dalı	☒ Kabul ☐ Ret
Üye	Doç. Dr. İsa COŞKUN Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi 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 ☒

... / ... / 2023
Zafer BİNBİR

TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI

Tez Başlığı : KESİM ÖNCESİ DÖNEMDE ETLİK PİLİÇLERİN İÇME SULARINA ORGANİK ASİT VE SAKKAROZ İLAVESİNİN BAĞIRSAK MİKROBİYATASI VE KESİM ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışması için şahsım tarafından 21.06.2023 tarihinde intihal tespit programından alınmış olan özgünlük raporu sonucunda;

Benzerlik oranı : %22

Tek kaynak oranı : %3

... / ... / 2023
Prof. Dr. Ergin ÖZTÜRK

ÖZET

KESİM ÖNCESİ DÖNEMDE ETLİK PİLİÇLERİN İÇME SULARINA ORGANİK ASİT VE SAKKAROZ İLAVESİNİN BAĞIRSAK MİKROBİYATASI VE KESİM ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Zafer BİNBİR

Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Zootehni Ana Bilim Dalı

Yüksek Lisans, Kasım/2023

Danışman: Prof. Dr. Ergin ÖZTÜRK

Bu çalışmada, kesim öncesi yem çekim döneminde, etlik piliçlerin içme sularına organik asitler ve sakkaroz ilavesinin ince bağırsak toplam koliform bakteri sayısı ile et ve karaciğer rengi üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bireysel olarak barındırılan etlik piliçler, kesim öncesi 4 gruba ayrılmıştır. Kesimden önceki 10 saatlik yem çekim süresince su tüm gruplara ad libitum olarak verilmiştir. Deneme grupları, 7.5 pH' lı su verilen (K), 7.5 pH'lı ve %1.0 sakkaroz ilaveli su verilen (ŞS), içme suyuna organik asit ilavesi katılarak pH' sı 4.0 yapılan (OA) ve içme sularına %1.0 sakkaroz ilavesi katıldıktan sonra organik asitler ilavesiyle pH'sı 4.0 yapılan (OAS), olarak oluşturulmuştur. Organik asit olarak formik asit ve sitrik asit karışımı, sakkaroz ilavesi için toz şeker kullanılmıştır. Deneme sonunda, karkas ağırlığı, canlı ağırlık kaybı, abdominal yağ, yenilebilir iç organlar ve ince bağırsak ağırlıkları ile bunların kesim öncesi canlı ağırlığa oranları belirtilmiştir. İnce bağırsak uzunluğu, kesim öncesi canlı ağırlığa oranı ile su tüketimleri ölçülmüştür. Göğüs, but ve karaciğer renk ve pH ölçümleri ile ince bağırsağın duodenum, jejunum ve ileum pH ölçümü yapılmıştır. Kesimden 24 saat sonra soğuk karkas ve yenilebilir iç organ ağırlıkları ölçülmüştür. Göğüs, but ve karaciğer renk ve pH ölçümleri yapılmıştır. Deneme sonunda alınan ince bağırsak içeriği toplam koliform bakteri sayımı yapılmıştır. Deneme sonucunda, kesim öncesinde etlik piliçlerin içme sularına organik asitler ve sakkaroz ilavesinin canlı ağırlık ve karkas ağırlığı kaybını, kalp, karaciğer ve ince bağırsak ağırlığını etkilemeden ($P>0.05$), taşlık ağırlığı ve taşlığın canlı ağırlığa oransal değerini arttırdığı tespit edilmiştir ($P<0.05$). Organik asitler ve sakkaroz ilavesi, göğüs eti b^* değerini düşürmüş, but eti L^* ve b^* değerlerini arttırmış, karaciğer L^* değeri yükseltmiştir. But ve karaciğer pH' sını düşürmüştür. Kesimden 24 saat sonra incelenen verilerde, organik asitler ve sakkaroz ilavesinin karaciğer L^* ve b^* renk değerlerini arttırdığı saptanmıştır. Organik asitler ve sakkaroz karışımı (pH 4.0 ve % 1.0 sakkaroz) ilavesi ince bağırsak toplam koliform bakteri sayısını önemli düzeyde azaltmıştır ($P<0.001$). Organik asitler ve sakkaroz ilavesi kombinasyonun birlikte uygulanmasının patojen yükünü azaltarak et kalitesini artırdığı saptanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Etlik piliç, Yem çekimi, Karkas, Et ve karaciğer rengi, Koliform bakteri, Organik asit, Sakkaroz

ABSTRACT

THE EFFECTS OF THE ADDITION OF ORGANIC ACID AND SUCROSE TO THE DRINKING WATER OF BROILER CHICKENS IN THE PRE-SLAUGHTER PERIOD ON INTESTINAL MICROBIOTA AND SLAUGHTER CHARACTERISTICS

Zafer BİNBİR

Ondokuz Mayıs University

Institute of Graduate Studies

Department of Animal Science

Master, November/2023

Supervisor: Prof. Dr. Ergin ÖZTÜRK

This study aimed to determine the effects of adding organic acids and sucrose to the drinking water of broiler chickens during the pre-slaughter feed withdrawal period on the total coliform bacteria count in the small intestine and meat and liver color. Individually housed broiler chickens were divided into 4 groups before slaughter. Water was given ad libitum to all groups during the 10-hour feeding period before slaughter. Experimental groups were given water with a pH of 7.5 (K), water with a pH of 7.5 and 1.0% sucrose added (SS), pH of 4.0 by adding organic acid to the drinking water (OA), and after adding 1.0% sucrose to the drinking water. It was then formed as pH 4.0 (OAS) by adding organic acids. A mixture of formic acid and citric acid was used as organic acid, and granulated sugar was used to add sucrose. At the end of the experiment, carcass weight, live weight loss, abdominal fat, edible internal organs and small intestine weights and their ratios to live weight before slaughter were stated. Small intestine length, ratio to live weight before slaughter, and water consumption were measured. Breast, thigh and liver color and pH measurements were made, and the pH of the small intestine, duodenum, jejunum and ileum were measured. Cold carcass and edible internal organ weights were measured 24 hours after slaughter. Breast, thigh and liver color and pH measurements were taken. At the end of the experiment, total coliform bacteria were counted in the small intestine content. As a result of the experiment, it was found that adding organic acids and sucrose to the drinking water of broiler chickens before slaughter increased the loss of live weight and carcass weight, heart, liver and small intestine weight without affecting ($P>0.05$), gizzard weight and the proportional value of gizzard to live weight ($P<0.05$). The addition of organic acids and sucrose decreased the breast meat b^* value, increased the leg meat L^* and b^* values, and liver L^* value increased. It reduced the pH of drumstick and liver. In the data examined 24 hours after slaughter, it was determined that the addition of organic acids and sucrose increased liver L^* and b^* color values. The addition of a mixture of organic acids and sucrose (pH 4.0 and 1.0% sucrose) significantly reduced the total coliform bacteria count in the small intestine ($P<0.001$). It has been determined that the combination of organic acids and sucrose addition increases meat quality by reducing pathogen load.

Keywords: Broiler, Feed withdrawal, Carcass, Meat and liver color, Coliform bacteria, Organic acid, Sucrose

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Yapmış olduğum bu çalışmanın önemine inandığım için sağlıklı sonuçlar almak adına elimden gelenin en iyisini yapmayı hedefledim. Bu zor ve zahmetli sürecin her aşamasında yardımcı olan, yol gösteren, her zaman hoşgörölü ve anlayışlı tavrıyla hiçbir zaman yardımlarını esirgemeyen Sayın Prof. Dr. Ergin ÖZTÜRK hocama teşekkürlerimi sunarım. Yine bu süreçte gerek materyal gerek fikir alışverişı konusunda bana desteklerini sunan sayın hocalarım, Prof. Dr. Nuh OCAK, Prof. Dr. Güray ERENER, Prof. Dr. Musa SARICA, Doç Dr. Aydın ALTOP' a, bilgi ve becerilerine başvurduğum Araş. Gör. Şevket ÖZLÜ ve Araş. Gör. Dr. Emrah GÜNGÖR' e, Samsun Veteriner Kontrol Enstitüsü Kanatlı Hayvan Hastalıkları Laboratuvarı personeline, her zaman yanımda olan, manevi desteğini esirgemeyen kıymetli eşim Senem' e sonsuz teşekkürlerimi bir borç bilirim. Bu proje Ondokuz Mayıs Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenmiş (PYO.ZRT.1904.20.006) ve Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (Onay No:2020/18).

Zafer BİNBİR

İÇİNDEKİLER

TEZ KABUL VE ONAYI	i
BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI	ii
TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
TABLolar DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ÖZETLERİ.....	4
3. ORGANİK ASİTLER.....	11
3.1. Organik Asitlerin Tanımı, Etki Mekanizması ve Sınıflandırılması	11
3.2. Organik Asitlerin Etki Mekanizması	11
3.3. Organik Asitlerin Fiziksel Özellikleri.....	11
3.4. Organik Asitlerin Kimyasal Özellikleri	12
3.5. Organik Asitlerin Sınıflandırılması	12
3.5.1. Monokarboksilli Asitler	12
3.5.1.1. Doymuş Monokarboksilli Asitler.....	13
3.5.1.2. Doymamış Monokarboksilli Asitler.....	16
3.5.1.3. Yapısında Bir Çift Bağ Bulunanlar	16
3.5.1.4. Yapısında İki Çift Bağ Bulunanlar.....	16
3.5.1.5. Yapısında Üç Çift Bağ Bulunanlar	16
3.5.1.6. Yapısında Dört Çift Bağ Bulunanlar	17
3.5.1.7. Dallanmış ve Sıklık Yapıda Olan Yağ Asitleri	17
3.5.2. Dikarboksilli Asitler.....	17
3.5.2.1. Doymuş Dikarboksilli Asitler	17
3.5.2.2. Doymamış Dikarboksilli Asitler	17
3.5.3. Trikarboksilli Asitler	17
3.5.3.1. Doymuş Trikarboksilli Asitler	17
4. SAKKAROZ.....	19
4.1. Sakkaroz Nedir?	19
4.2. Elde Edilişi ve Kullanımı	19
4.3. Sakkarozun Özellikleri	20
4.3.1. Kimyasal Özellikleri	21
4.3.2. Fiziksel Özellikleri	21
5. MATERYAL VE METOT.....	23
5.1. Materyal	23
5.1.1. Hayvan Materyali.....	23
5.1.2. Organik Asit ve Sakkaroz Materyali	23
5.2. Metot.....	23
5.3. Projede İzlenen Parametreler	23
6. BULGULAR.....	26
6.1. Deneme Sonunda Alınan Veriler.....	26
6.2. Kesimden 24 Saat Sonra Alınan Veriler	28
6.3. İnce Bağırsak Toplam Koliform Bakteri Sayısı	28
7. TARTIŞMA VE SONUÇ	30
KAYNAKLAR	36
ÖZ GEÇMİŞ	41

SİMGELER VE KISALTMALAR

a*	: Kırmızı renk koordinatı
b*	: Sarı renk koordinatı
dk	: Dakika
CA	: Canlı Ağırlık
G	:Gram
K	: Kontrol grubu
L*	: Açık renk koordinatı
OA	: Organik Asit ilaveli grup
OAS	: Organik Asit + Sakkaroz ilaveli grup
OSH	: Ortalamanın Standart Hatası
P	:Probability; Olasılık
pK _a	: Asitlik sabiti
PSE	: Sulu, Soluk, Yumuşak
SS	: Sakkaroz İlaveli Su

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Asetik asitin kimyasal formülü.....	13
Şekil 3.2. Propiyonik asitin kimyasal formülü.....	13
Şekil 3.3. Bütirik asitin kimyasal formülü.....	14
Şekil 3.4. Formik asitin kimyasal formülü	14
Şekil 3.5. Laktik asitin kimyasal formülü.....	15
Şekil 3.6. Pirüvik asitin kimyasal formülü	15
Şekil 3.7. Sitrik asitin kimyasal gösterimi.....	18
Şekil 4.1. Sakkarozun kimyasal yapısı.....	19



TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 4.1. Farklı bitkilerde glikoz içeriği (g/100)	20
Tablo 4.2. Saf sakkarozun çözünürlüğü	22
Tablo 6.1. Yem çekimi öncesi ve sonrası canlı ağırlıkları ile karkas, yenilebilir iç organlar, ince bağırsak tartımları, canlı ağırlığa oransal değerleri, ince bağırsak uzunlukları ve su tüketimi	26
Tablo 6.2. Deneme sonu göğüs, but ve karaciğer renk (L*a*b*) ölçümleri.....	27
Tablo 6.3. Deneme sonu göğüs, but, karaciğer ve ince bağırsak (duodenum, jejunum, ileum) pH değerleri	27
Tablo 6.4. Kesimden 24 saat sonraki karkas, kalp, karaciğer ve taşlık ağırlıkları	28
Tablo 6.5. Kesimden 24 saat sonraki göğüs, but ve karaciğer renk (L*a*b*) değerleri	28
Tablo 6.6. Kesimden 24 saat sonraki göğüs, but ve karaciğer pH ölçümleri.....	28
Tablo 6.7. İnce bağırsak (duodenum, jejunum, ileum) toplam koliform bakteri sayısı (Log ¹⁰ cfu)	29

1. GİRİŞ

Günümüzde artan maliyetler sebebiyle kırmızı et fiyatlarının hızla artışı, tüketici tercihleri (sağlıklı tüketim, ekonomik sebepler vs.) zaten revaçta olan beyaz ete yönelim ve ihtiyacı etkilemiştir. Bu etmenler göz önüne alındığında, kırmızı ete iyi bir ikame ürün olan beyaz etin üretim ve arzında yeni arayışlara ve güncel çalışmalara olan gereksinim her geçen gün artmaktadır.

Son yıllarda bilim insanları sağlıklı ve kaliteli ürün arzı adına birçok çalışmalar yapmışlardır. Bu çalışmalardan biri de sağlıklı piliç etinin tüketiciye uygun şartlarda ulaşması adına yapılan, yem çekimi uygulamasıdır. Etlik piliçlerde, sindirim kanalının boşalmasını sağlayarak dışkı kaynaklı mikrobiyal kontaminasyondan uzaklaşmak, daha kaliteli ve yüksek verimli karkas ile yenilebilir iç organ elde etmek için, kesim öncesinde uygun açlık süresi 8 ile 12 saat arasında değişmektedir (Bilgili, 2002; Trampel ve ark., 2005).

Tüketiciye kaliteli ve sağlıklı ürün arzı için, mikrobiyal kontaminasyonu önlemek için kesim öncesi yem çekim periyodu uygulanmaktadır. Böylece sindirim kanalı artıklardan temizlenerek, kursak ve bağırsak kaynaklı mikrobiyal kontaminasyonun önüne geçilmektedir (Northcutt, 2010).

Kesim öncesinde hayvanların aç bırakılması karkas verimi ve kalitesini etkileyen standart bir yönetim uygulamasıdır (Trampel ve ark., 2005; Bilgili, 2002; Lyon ve ark., 2004). Yem geri çekilmesinin ana hedefleri broyler karkaslarındaki fekal kontaminasyonların (Alzawqari ve ark., 2013; Harris ve ark., 2019; Byrd ve ark. 2001; Farhat ve ark., 2002; Northcutt ve ark., 2003) ve yem maliyetinin (Lyon ve ark., 2004; Farhat ve ark., 2002) azaltılmasını sağlamaktır.

Kesim öncesi aç bırakma sindirim kanalının temizlenmesini sağlayarak işleme esnasındaki kontaminasyonu en aza indirir ve sindirilmeden atılan yem miktarını azaltır. Taşıma ve kesim öncesi bekleme sırasında daha fazla dışkının ortaya çıkması ve işleme sırasında kursak ve bağırsak yırtılma/sızıntı nedeniyle karkas kontaminasyonu artmaktadır (Harris ve ark., 2019). Buna karşın açlık süresinin uzaması vücut yedek rezervlerinin harcanmasına ve bağırsak yırtılma ihtimalinin artmasına neden olabilmektedir. Ayrıca, yem geri çekilmesi yaş, genel sağlık durumu, diyetin besin içeriği ve yem geri çekim programının uzunluğu (Lyon ve ark., 2004; Nijdam ve ark., 2006; Nissen ve Young, 2006) gibi birçok faktöre bağlı

olarak karkas verimini ve et kalitesini azaltır ve vücut ağırlığı kaybına da neden olabilir (Fletcher, 2002; Karacay ve ark., 2008).

Yemin çekilmesi esnasında kursak boşaldıkça laktik asit bakterileri gelişimi geriler ve kursak pH' sı yükselir ve bu artış *Salmonella* gibi patojenleri artırır (Fuller, 1977; Fuller ve Broker 1974; Humphry ve ark. 1993; Byrd ve ark., 2001). Patojenik bakterilerin çoğu Gram negatiftir ve bakteriyostatik etkiye sahip asitli ortamlara duyarlıdır. 5'in altındaki pH' larda birçok patojen stabil kalır ve pH 5'in üstüne çıktığında patojenik bakteriler çoğalmaya başlar. Kanatlılar içme suyunda 4-8 pH derecelerini tolere edebilirler ve ideal kabul edilen 4-4.5 pH seviyesine ulaşması için içme suyunun doğru miktarda asitleştirilmesi önemlidir (Biomin, 2020). Yapılan araştırmalar bu pH' da *Salmonella*, *Campylobacter* ve *Clostridium* gibi patojen bakterilerin minimum büyüme gösterdiklerini ispatlamıştır (Byrd ve ark., 2001). İçme suyunun asitleştirilmesinin bu olumsuzlukları gidermek için kullanılacak yöntemlerden biri olduğu ileri sürülmektedir (Harris ve ark., 2019). Birçok firma piliçlerin kursağını asitlendirmek ve bakteriyel popülasyonu azaltmak için yem çekiminden 72 saat öncesinden başlayarak su asitlendiricileri kullanmaktadırlar. Laktik asit, fumarik asit, sitrik asit, propiyonik asit, bütirik asit, formik asit, asetik asit ve sorbik asit bu amaçla en yaygın olarak kullanılan organik asitler olup ek olarak kullanılmak yerine genellikle iki veya daha fazla kombinasyonla kullanılır (Dhama ve ark., 2014; Krishan & Narang, 2014). Ancak bazı asitlendirici ürünlerin suyu daha az lezzetli yapabildiği de dikkate alınmalıdır. Açlık süresinin uzaması (12 saat) ise, kan kaybı miktarını artırırken, karkas kusurlarını azaltmakta ve et kalitesini yükseltmektedir (Helva ve Aksit, 2019). Kesim esnasında iyi akıtılan kan, kas dokuda hemoglobin azalmasına bağlı olarak kırmızılıkla birlikte kanat ucu ve butta spot kanamaları azaltmaktadır (Helva ve Aksit, 2019). Su kaybının azalması sarkoplazmada çözünmüş halde bulunan besin maddeleri kaybının azalmasına ve etin raf ömrünün artmasına neden olmaktadır (Baracho ve ark., 2006). Laktik veya formik asitin (%0.5) kursakta salmonellayı azalttığı (Byrd ve ark., 2001), kesim öncesi yem geri çekiminde 8 saat süreyle içme sularına sitrik asit (özellikle %4.5 ve 6 düzeyleri) ilavesinin taşlık ve sekum içeriğinin pH' sını düşürdüğünü ve dışkı kontaminasyonunu azaltarak, etlik piliç karkasındaki patojen yükü azalttığını bildirilmiştir (Alzawqari ve ark., 2013).

Kesim öncesi yem çekim periyodunda, sakkaroz ilavesiyle ilgili çalışmalar kısıtlıdır. Sakkaroz ilavesinin kursak pH' sını düşürdüğü bildirilmiştir (Hinton ve ark., 2002). Karbonhidratlar kümes hayvanları için önemli bir enerji kaynağıdır, ancak yalnızca nişasta, sakkaroz veya basit şeker içeren bileşenler verimli enerji sağlayıcılardır (Karacay ve ark., 2008). Glikoz, hayvanlardaki tüm hücreler için temel enerji kaynağıdır (Seki ve ark., 2003). Karbonhidrat kaynaklarının (özellikle monosakkaritler) hücre zarlarından GLUT (1, 2, 3, 4, 5) olarak adlandırılan transmembranöz proteinler sayesinde taşındıkları, şeker pancarından elde edilen sakkarozun da hem glukoz hem de fruktozdan oluştuğu ve farklı kolaylaştırıcı şeker taşıyıcıları (GLUT'lar) nedeniyle alım ve depolama açısından vücutta farklı şekilde ele alınabileceği bildirilmiştir (Hocquette ve Abe, 2000; Kono ve ark., 2005). Bu bağlamda vücuda alınan karbonhidrat kaynaklarının, GLUT varlığında vücudun her bir noktasına taşınarak et kalitesine farklı etkileri olabileceği düşünülebilir. Yapılan çalışmalar, diyet karbonhidrat kaynağının piliç etinin renk değerleri üzerinde ölçülebilir bir etkisi olduğu göstermiştir (Smith ve ark., 2002; Lyon ve ark., 2004). Bu nedenle, kesimden önce canlı ağırlığı korumak için yemden çekilme sırasında içme suyu yoluyla sağlanan bir karbonhidrat kaynağı olarak sakkaroz takviyesi, etlik piliçlerde et ve karaciğer rengi için kritik sonuçlar doğurabilir. Gerek yem çekimi sonucu mikrobiyal yük ve et kalitesi ve gerekse besin maddeleri sindirilebilirliğindeki değişim konusunda halen daha açıklamaya muhtaç konular olduğu gözlenmektedir. Yem geri çekilmesinin (Lyon ve ark., 2004; Nijdam ve ark., 2006; Nissen ve Young, 2006) karkas verimini ve et kalitesi ve vücut ağırlığı kaybı (Fletcher, 2002; Karacay ve ark., 2008) ve karaciğerde hemoglobin azalmasına (Kop-Bozbay ve Ocak, 2015) bağlı kırmızı rengin azalmasını önlemek için sakkaroz (Karacay ve ark., 2008) ilavesi ile asitlendirmenin kombinasyonu değerlendirmeye değer niteliktedir.

2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

Hinton ve ark., (2000), kursak ağırlık, pH, doğal bakteri florası ve *Salmonella typhimurium* kalıcılığı üzerindeki etkisini belirlemek adına yaptıkları bir çalışmada, 6 haftalık piliçlere 0-24 saatlik yem çekim periyodu uygulamışlardır. Araştırma sonucunda, yemin geri çekilmesi, kursak ağırlıklarında önemli düşüşler sağladığı, kursak pH' sının, yemin kesilmesinden sonraki 6 saat içinde 1,0 birim arttığı, *Enterobacteriaceae* ve *S. typhimurium* popülasyonlarının genellikle yemden çekilmenin ilk 12 saatinde azaldığı ve 24 saatlik yemden çekilme süresinin son 12 saatinde değişmeden kaldığını veya arttığını gözlemlemişlerdir. Kursaktan geri kazanılan laktik asit bakterilerinin sayısının ise genellikle yemden çekilme süresi arttıkça azalmaktadığını bildirmişlerdir. Sonuç olarak, kursakta laktik asit üreten bakteri sayısındaki azalmanın ve kursak pH' sındaki artışın, yemden uzun süreli çekilme sırasında kursaktaki *Anti-Enterobacteriaceae* aktivitesinin azalmasıyla ilişkili olabileceğini bildirmişleridir.

Byrd ve ark., (2001), yaptıkları çalışmada kesim öncesi taşıma esnasında 10 saatlik yem çekimine maruz kalan piliçlerin içme sularına organik asit ilavesi yapmış ve mikroorganizma kontaminasyonu yönünden incelemişlerdir. Bu amaçla yaptıkları birinci çalışmada içme suyuna %0.5' lik organik asit (asetik, laktik ve formik) ilavesinin kursakta *Salmonella typhimurium*, yönünden iyileştirdiğini, özellikle laktik ve formik asit uygulamasının *Salmonella* izolasyon insidansında önemli azalmaya neden olduğunu bildirmişleridir. Yaptıkları bir diğer çalışmada ise, yine benzer sonuçları almakla birlikte, laktik asit ilavesinin, karkasta *Campylobacter* insidansını %14.7 oranında azalttığını bildirmişlerdir. Sonuç olarak taşıma öncesi yem çekimi uygulamasında içme suyuna laktik asit ilavesinin, işleme sırasında kursak ve karkas *Salmonella* ve *Campylobacter* kontaminasyonunu azaltılabileceğinin bildirmişleridir.

Farhat ve ark., (2002), canlı ağırlık ve sindirim sistemi ağırlıklarına etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, gruplara ayrı ayrı sindirilebilirliği yüksek, karbonhidrat ve protein takviyesinden oluşan ilaveler verilmiş ve kesime 3 saat kala yem çekimi uygulaması yapılmıştır. Kontrol grubunda ise standart 12 saatlik yem çekimi uygulaması yapıldığını bildirmişlerdir. Çalışmanın sonunda ilave verilen gruplarda daha düşük sindirim sistemi ağırlığı, daha az canlı ağırlık kaybı olduğu ve uzun süreler yem çekimi olmadan ürün veriminin korunduğunu bildirmişlerdir.

Şengör ve ark., (2006), etlik piliçlerde kesim öncesi yem çekiminin, optimum zamanının belirlenmesi ve yem çekim zamanının, et verimine, bağırsak mikrobiyotası ve karkasın mikrobiyolojik kalitesine etkilerini belirlemek amacıyla, 18 saat (grup 1), 12 saat (grup 2), 6 saat (grup 3) ve 0 saat (grup 4) yem çekimi uygulaması yapmışlardır. Yem çekimi zamanı arttıkça yüzde canlı ağırlık kaybının arttığını, yem çekimi yapılmayan gruptaki et veriminin daha düşük olduğunu, 18 saat yem çekimi yapılan grubun taşlık ağırlığı, 6 ve 12 saat yem çekimi yapılanlardan daha düşük olduğunu ve 12 saat yem çekimi yapılan grubun parametrelerinin yem çekimi yapılmayanlardan daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. Gruplar arasında koliform bakteri sayısında farklılıklar olduğunu, 12 ve 18 saat yem çekimi yapılan gruplarda 1, 6 saat yem çekimi yapılan grupta 0 ve yem çekimi yapılmayan grupta 2 *Salmonella* pozitif karkas tespitini bildirmişlerdir.

Contreras-Castillo ve ark., (2007), 18 saatlik yem çekim periyodunda canlı ağırlık kaybında %1.3' ten %5.3' e artış olduğunu, 12 saatlik yem çekiminde, işlenmiş ve soğutulmuş karkas verimlerinde düşüş (işlenmiş karkas verimleri, 3 saatlik yem çekiminde sonra %65.2 ve 12 saat sonra %63.8 olduğunu), en yüksek karkas verimi, 3 ila 9 saatlik yem çekimi sürelerine tabi tutulan piliçlerde görüldüğünü bildirmişleridir. Ayrıca, soğutulmuş karkas verimi, 3 saatlik yem çekiminde sonra %68.8 iken, 12 saatlik yem çekiminde %67' ye düştüğünü bildirmişleridir. Fileto L* değerlerinin, yem çekimi süresi uzadıkça daha koyu olduğunu bildirmişlerdir.

Karacay ve ark., (2007), kesim öncesi yem çekim periyodunda etlik piliçlerin içme suyuna 1 g (% 0.01), 2 g (% 0.02) ve 3 g (% 0.03) oranlarında sakkaroz (s) ilavesinin göğüs ve but eti ile karaciğer rengine etkilerini incelemişlerdir. Deneme sonucunda, kontrol grubunda, sadece su alan gruba göre daha yüksek dışkı yüzdesi, daha yüksek abdominal yağ, karaciğer verimi ve daha açık but eti görüldüğünü bildirmişleridir. % 0.02 s ve % 0.03 s ilaveli gruplarda, sadece su alan gruplara göre daha az canlı ağırlık kaybı bildirmişlerdir. %0.02 s ve %0.03 s ilaveli gruplarda, %0.01 s ve şekersiz su alan gruplara göre daha açık, kontrol grubuna göre daha koyu karaciğer rengi alındığını bildirmişlerdir. Özet olarak, yem çekimi sırasında sakkaroz ilavesinin, piliçlerde canlı ağırlık kayıplarının önlenmesinde, karaciğer ve but et renginin açıklığı üzerinde ölçülebilir bir etkiye sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Kim ve ark., (2007), ağırlık farklılıkları bulunan (ortalama 1.5 ve 2.5 kg) 300 adet etlik piliç üzerinde, kesim öncesi optimum yem çekimi süresini belirlemek amacıyla 0, 3, 6, 9 ve 12 saatlik yem çekimi uygulaması yapmışlardır. Yem çekme süresi uzadıkça canlı ağırlık kaybı önemli ölçüde arttığını, tüm ağırlık gruplarında, karkas veriminin 9 ve 6 saatlik yem çekilmesinde aynı olduğunu, 6 saatlik yem çekiminde kursak, taşlık ve bağırsak içeriğinin net ağırlıkları önemli ölçüde azaldığını ve ince bağırsak için azalmanın 3 saatten itibaren meydana geldiğini bildirmişlerdir. 3 saatlik yem çekiminden sonra göğüs eti pH' sı üzerinde önemli bir etkisi olduğunu, (pH 6.05) iken kontrol dahil diğer gruplardakinden önemli ölçüde daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Sonuç olarak, kesim öncesi etlik piliçler için optimum açlık süresinin kesim ağırlığına bağlı olarak değiştiğini, 2.5 ve 1.5 kg piliçler için 6 ve 9 saatlik yem çekiminin uygun olduğunu, et rengi üzerinde çok az etkisi olduğunu bildirmişlerdir.

Rathgeber ve ark., (2007), Kesim öncesi yem çekimi uygulaması yapılan ve %95.6 maltodekstrin içerikli ilave verilen hindi palazları 63 ve 70. günde kesilmiştir. Maltodekstrin ilavesinin karkas verimi artırdığı, *E. coli* ve toplam *Coliform* bakteri düzeyini azalttığını bildirmişlerdir.

Ocak ve Sivri (2007), karaciğer rengi, büyüme, karkas ve sindirim sistemi özelliklerine etkilerini incelemek amacıyla, 14 ve 31 günlük piliçlere, 10 günlük serbest yemlemede %75 yem kısıtlaması, farklı bir deney grubunda ise 3, 5 ve 7. günlerde yem çekimi ve kalan 7 gün ise ad libitum yemleme yapmışlardır. Deneme sonunda, %75 yem çekimi yapılan grup ile yem kısıtlamasına gidilen 31 günlük yaştaki gruplarda canlı ağırlık ile abdominal yağın nispi ağırlığının azaldığı, karaciğer a* ve b* değerleri ve nispi ağırlığını arttırdığı, yem kısıtlamasına gidilen gruplarda ise L* değerini arttırdığını, 14 günlük yaştaki gruplarda, yem verimliliğinin arttığını bildirmiştir. Sonuç olarak, orta aşamadaki kısıtlı yemleme, yem verimliliğini iyileştirdiği, sonraki aşamada kısıtlı beslenme, büyüme hızını ve karın yağın azalttığı ve daha sonraki dönemde sınırlı süreli besleme ise karaciğer renginde ölçülebilir bir değişikliğe neden olduğunu bildirmişleridir.

Paul ve ark., (2007), organik asit tuzları (amonyum format ve kalsiyum propiyonat (3 g/kg diyet)) ilavesinin etlik piliçlerin performansı ve bağırsak sağlığı üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları bir çalışmada, organik asit tuzu ilavesi 21. günde canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışını artırırken, 42. günde önemli bir

fark olmadığını bildirmişlerdir. Kontrol grubunda, yem alımı 3. haftaya kadar olan uygulamalarda daha yüksek bulmuşlardır. 42. gündeki yemden yararlanma oranı deney gruplarında daha iyi olduğunu bildirmişlerdir. Organik asit tuzu, yemdeki *Coliform* sayısını azaltırken, *Clostridium* sayısına bir etkisi olmadığını, amonyum format takviyesi ise bağırsakta *E. coli* sayısını düşürdüğü, ancak *Clostridium* sayısı etkilenmediğini bildirmişlerdir. Organik asit tuzları takviyesinin, ince bağırsağın farklı segmentlerinde villus yüksekliğini arttırırken, gastrointestinal sistemin farklı bölümlerinin pH' sınırından ilavelerden etkilenmediğini bildirmişlerdir. Sonuç olarak, rasyonda amonyum format veya kalsiyum propiyonat gibi tekli organik asit tuzlarının kullanılmasının yem alımını azalttığını ancak canlı ağırlık artışı dikkate alındığında yemden yararlanma oranını arttırdığını, ayrıca villus yüksekliğini arttırarak emilim alanının genişlediğini, sindirim sisteminde bakteri ve mantar sayısını da azalttığını bildirmişlerdir.

Öztürk ve ark., (2010), etlik piliç içme sularına 0, 150, 300 ve 450 ppm humik asit ilavesi yaparak bazı kesim özelliklerini (karkas, canlı ağırlık, renk değerleri) incelemişlerdir. 21 ve 42. günlerde alınan verilerde, 300 ppm ilaveli grupta canlı ağırlığın arttığını, 150 ve 300 ppm verilen grupta karkas ağırlığının daha yüksek olduğunu, 450 ppm verilen grupta daha açık göğüs ve but eti rengi elde edildiğini, nihai olarak 300 ve 450 ppm ilaveli gruplarda yem verimliliğini arttırdığı, daha açık göğüs ve but eti elde edildiğini canlı performans üzerine ölçülebilir bir iyileştirme olduğunu bildirmişlerdir.

Kum ve ark., (2010), organik asit takviyenin histolojik bağırsak modifikasyonlarını incelemek adına yaptıkları bir çalışmada, 21. günde grupların yarısına ötenazi uygulamış diğer yarısını ise 42. günde kesimde incelemişlerdir. Organik asit takviyesi verilen gruplarda villus genişliğinin ölçülebilir biçimde artarak emilim alanının genişlediğini bildirmişlerdir. Benzer şekilde, Rodríguez-Lecompte ve ark., (2012), yaptıkları çalışmada, organik asit (% 1.0 sorbik asit ve % 0.2 sitrik asit) ilavesi 14 günlük etçi civcivlerde villus genişliğini, yüksekliğini ve duodenum, jejunum ve ileum alanını önemli ölçüde arttırdığını bildirmişlerdir.

Jakubowska ve ark., (2014) piliçlerde bakteriyel kontaminasyon ve et hijyenini belirlemek için yaptıkları çalışmada kesim öncesi 12 saatlik bir yem çekim periyodu uygulamışlardır. Kontrol grubuna sadece içme suyu verilirken, deney grubuna % 0.4 lük laktik asit ilavesi vermişlerdir. Deneme sonucunda, kontrol ve deney grubunda

Salmonella ve *Campylobacter* tespiti olmadığı, % 0,4 laktik asit solüsyonu uygulamış oldukları deney grubunda özellikle *Campylobacter* popülasyonunda pozitif yönlü bir düşüş eğilimi olduğunu bildirmişleridir.

Menconi ve ark., (2014) su tüketimi, et kalitesi ve canlı ağırlıkları belirlemek adına Brezilya’ da iki ve Meksida bir deney yapmıştır. Kesim öncesi 10 saatlik bir yem çekim periyodu uygulanmış ve içme sularına organik asit karışımı (laktik, asetik, tannik, propiyonik ve kaprilik asitler) ilave edilmesinin etlik piliçlerde canlı ağırlık kaybını azalttığını bildirmişlerdir.

Kop-Bozbay ve Ocak (2015), yaptıkları çalışmada, 10 saat yem çekimi uygulanan etlik piliçlerin içme sularına glikoz, sakkaroz ve nişasta ilave ederek, gastro intestinal sistem, canlı ağırlık, karkas ağırlığı ve et kalitesini incelemişlerdir. Deneme sonunda, karbonhidrat ilavesinin canlı ağırlık kayıplarını azaltmadığı ve et kalitesinde de bir artış olmadığını bildirmişlerdir.

Sultan ve ark., (2015), 150 günlük etlik piliçlerin içme sularına ilave ettikleri %0.5, %1.0, %1.5 ve %2.0’ lik oranlarda organik asit karışımının kesim öncesi dönemde bazı kesim özellikleri ve ileum mikroflorası üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Canlı ağırlık, yemden yararlanma oranı, karkas verimi ve karaciğer ağırlığının ilave verilen gruplarda lineer iyileşme göstererek önemli ölçüde arttırdığını ve *E. coli* ve *Salmonella* dahil olmak üzere bakteriyel mikrofloranın önemli ölçüde azaldığını ve en iyi antimikrobiyal sonuçların %2.0’ lik ilaveden alındığını bildirmişleridir.

McCreery (2015) piliçlerin kesim öncesi su tüketim seviyelerini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, iki gruba ayırmış bir grup tamamen yem alımına devam ederken, diğer gruba standart yem çekimi uygulaması yapılmış ve sadece su verilmiştir. Kesime kadar her saat başı ölçüm yapılmış ve sonuç olarak, yem çekim periyodu uygulanan piliçler ile yem çekimi yapılmayan piliçler arasında önemli bir fark olmadığı, su tüketiminin mevsimsel olarak etkilendiğini bildirmiştir.

Khan ve ark., (2016) yaptıkları literatür değerlendirmesinde, organik asitler ve tuzlarının uzun yıllardır kanatlı yemi ile içme sularında kullanıldığını ve büyüme performansını da olumlu etkilediğini bildirmişlerdir. Kanatlı hayvanlarda, diyet asitleştirmenin en önemli amacı, mevcut besinler için konakçı ile rekabet eden bağırsak bakterilerinin inhibisyonu ve besin sindirilebilirliğinin iyileştirilmesiyle

sonuçlanan olası toksik bakteriyel metabolitlerin azaltılması olup bağışıklık performansını iç ve dış etmenlere karşı geliştirmekte olduğunu bildirmiştir.

Šamudovská ve ark., (2018), etçi civcivlerde büyüme hızı, performans indeksi, sürü üniformitesi, yenilebilir iç organlar ağırlıkları, sekumda fermentasyon süreci ile kuru madde ve ham protein atılımı belirlemek üzere, içme sularına asitleyici ilavesi (askorbik asit, lignosülfonik asit, laktik asit, amonyum format ve amonyum propiyonat karışımı) yapmışlardır. Sonuç olarak, içme suyu asitleştirmenin performans indeksi, organ ağırlıkları, pH ve sekum içeriğindeki yağ asitlerinin konsantrasyonu veya dışkıdaki kuru madde içeriği, suyun asitleştirilmesinden önemli ölçüde etkilenmediğini, istatistiksel olarak önemli olmasa da sürüdeki canlı ağırlık üniformitesini pozitif yönde etkilediğini bildirmiştir.

Shafiei ve ark., (2018), etlik piliçlere günlük 6, 8, 10 ve 12 saatlik farklı yem çekim süresi uygulamış ve deneme sonucunda *E. coli* sayısının muamelelerden etkilenmediğini, *Lactobacillus* sayısının 12 saatte daha yüksek olduğunu, 8-10 saat yem çekimine tabi tutulan genç piliçlerin, büyümenin erken evresindeki performans kayıplarını telafi edebileceğini ve karkas, göğüs ve but eti nispi ağırlıklarını maksimize edebileceğini, 6 saatlik yem çekimin kısa, 12 saatlik yem çekim süresinin daha uzun olduğunu, genel olarak beslemeye yeniden başladıktan sonra, olası performans kayıplarının yem çekim süresi arttıkça yükseldiği bildirilmişlerdir.

Güler ve ark., (2019), kesim öncesi yem çekiminin sebep olduğu akut stres (14 saat aç bırakılma) etmenine karşı, doğal bir yem katkı maddesi olan, farklı oranlarda humik asit (H1=Karma Yem (KY) + %0.10 HA, H1.5=KY+%0.15 HA; H2=KY+%0.20 HA) ilavesinin, Japon bıldırcınlarında karkas randımanı, et kalite özellikleri üzerine etkilerinin incelenmesi amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Kesimden 1 gün önce tüm yem gruplarını 2 alt gruba ayırmışlar (23 bıldırcın/grup) ve hayvanların yarısını 14 saat (açlık stresi, yem çekimi) diğer grupları ise 3 saat aç bırakmışlardır (kontrol). Açlık stresi ve HA ilavesi karkas ağırlığını etkilemediğini, tüm et kalite özellikleri açlık stresi uygulamasından etkilendiğini bildirmişlerdir. Sonuç olarak, kesim öncesi açlık stresinin bıldırcın göğüs eti kalitesini etkilediği, ancak yeme ilave edilen HA'ın önemli bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir.

Kayan ve Açıkgöz (2020), kesim öncesi 6 ve 12 saatlik yem periyodu boyunca içme suyuna ticari organik asit karışımı (OAK) ilavesinin erkek piliçlerin kesim

özellikleri, et kalitesi, bazı kan parametreleri ve ince bağırsak *Salmonella* spp. ve *Coliform* popülasyonları üzerine etkilerini belirlemek adına bir çalışma yapmışlardır. Deneme sonucunda, erkek piliçlerde, kesim öncesi farklı açlık periyodlarında suya organik asit ilavesi karkas, göğüs ve but ağırlıkları ile karkas ve göğüs randımanlarını olumsuz etkilediğini, buna karşın taşlık oransal değerini ve serum glukoz düzeyini arttırdığını, ayrıca *Coliform* popülasyonunu arttırdığını bildirmişlerdir.

Feye ve ark., (2021), organik asitlerin yem katkı maddelerindeki olası etkilerini araştırma adına bir çalışma yapmış, etlik piliçlerin yemlerine % 25 formalin, % 61 formik asit + % 20.5 sodyum format ve monogliserid karışımı bir takviye ilavesi kullanmışlardır. Performans verilerini 0, 14, 28 ve 42. günlerde, sindirilebilirlik verilerini 14, 28 karkas verilerini ise 46. günde değerlendirmişlerdir. Sonuç olarak, formik + sodyum format ilavesi 46. günde karkas verilerini iyileştirirken, formalin takviyesinin ise metiyonin sindirilebilirliği üzerinde olumlu etkisi olduğunu bildirmişlerdir.

Jebali ve ark., (2022), etlik piliç diyetlerine humik asit (% 0.1), humik + organik asit karışımı (% 0.1 HA + % 0.02 OAK) ve organik asit (% 0.02) karışımı ilavesinin karaciğer, dalak ve et kalitesine etkilerini araştırma amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Büyüme performansları etkilenmezken, humik asit ve organik asit karışımı ilavesi verilen gruplarda göğüs eti renk ve kokusunun olumlu etkilendiğini, karaciğer dokusunun ise daha az hepatik lezyon gösterdiğini, böylece histolojik yapısının korunduğunu bildirmişlerdir.

Pham ve ark., (2023) APEC (*Avian patojenik Escherichia coli*) enfeksiyonlarının neden olduğu kolibasiloz (*E. coli* O78) hastalıklarının kontrolü için bir çalışmada, etlik piliç rasyonlarına uçucu yağ ve organik asit (500 mg/kg yem oranında) takviyesi yapmışlardır. Etlik piliçleri doğrudan yem ile veya intratraekal olarak enfekte etmişler ve yapılan değerlendirme sonucunda, uçucu yağ ve organik asit ilavesinin, *Bacteroidetes* ve *Lactobacillus* sayısını arttırdığı, *E. coli*'nin neden olduğu bağırsak hasarını ve iltihabını minimize ettiğini bildirmişlerdir.

3. ORGANİK ASİTLER

3.1. Organik Asitlerin Tanımı, Etki Mekanizması ve Sınıflandırılması

Organik asitler, bitkilerin yapısında çoğunlukla serbest, tuzları veya esterleri şeklinde bulunur. Yapılarında karboksil (COOH) grubu ihtiva etmesi nedeniyle karboksilli asitler olarak da bilinir. Organik asitler, genel itibariyle inorganik asitlerden daha zayıftır. Zincirin uzaması asitlik derecesini azaltmaktadır. Sınıflandırma, yapılarında bulunan karboksil grubu sayısına göre yapılmaktadır. Buna göre organik asitler üç gruba ayrılır. Bunlar, monokarboksilli asitler, dikarboksilli asitler ve trikarboksilli asitlerdir.

Sindirim sisteminde mevcut bulunan mikroorganizmalar, asetik asit, laktik asit, propiyonik asit gibi organik asitler üretirler. Organik asitlerin, yem katkı maddesi olarak kullanımı ile sindirim kanalındaki mikrobiyaya dengesi yararlı mikroorganizmalar lehine çevrilir ve bu sayede patojenik mikroorganizmaların üremeleri engellenir (Çakmakçı ve Karahan, 1999). Bu bağlamda, propiyonik asit, formik asit, laktik asit, fumarik asit, sitrik asit, asetik asit (Alp ve ark., 1999; Çakmakçı ve Karahan, 1999) gibi organik asitler hayvan beslemede geniş kullanım imkanları sunmaktadır.

3.2. Organik Asitlerin Etki Mekanizması

Organik asitler, etki mekanizmasına göre iki grupta gösterilmektedir. Buna göre;

1. Grup sindirim sisteminde potansiyel hidrojeni (pH) düşürerek aside karşı duyarlı bakteri popülasyonunu azaltıp indirekt yoldan etkili olduğu (laktik, fumarik, sitrik),
2. Grup ise (formik, asetik, propiyonik ve sorbik), gram negatif bakterilerin hücre duvarından içeri girip, hücre içi pH'sını düşürerek direkt bakteri üzerinde etki gösterdiği bildirilmiştir (Papatsiros ve ark., 2013).

3.3. Organik Asitlerin Fiziksel Özellikleri

- Organik asitlerin fiziksel özelliklerini, genel manada karboksil grupları belirler. Karboksil grupları, polar ve hidrojen bağı yapan gruplardır.
- Karbon sayısı arttıkça molekülleri arasındaki çekim artar. Bunun için ilk on üyesi sıvı, diğerler üyeler katı durumdadır.

- Polar bileşikler olup ilk dört üyesi suda iyi çözünür. Molekül yapısı büyüdükçe (karbon sayısı artışı) çözünürlüğü azalır.
- Organik asit molekülünün arasında iki hidrojen bağı oluşur ki bu olaya dimerleşme adı verilir.
- Karboksilli asitler zayıf asitlerdir. Suda çözündüklerinde kısmen iyonlaşırlar. Hidrojen iyonları molar derişimi ve pH değerleri denge sabitlerinden hesaplandığı bildirilmiştir (Anonim, 2023e).

3.4. Organik Asitlerin Kimyasal Özellikleri

- Organik asitler, hidrojenin, farklı koşullar altında hem karboksil hem de alkil kökünden ayrılması neticesinde birtakım tepkimeler verir. Yine karboksil grubunda bulunan hidroksilin ayrılması ile de bazı tepkimeler oluşmaktadır.
- Zayıf asitlerdir. pK_a değerleri (asitlik sabiti) 10^{-4} ile 10^{-5} aralığında değişmektedir. Asitlik dereceleri su ve karbonik asitten daha güçlüdür. Bu nedenle sodyum karbonat ve sodyum hidroksit gibi alkali bikarbonat ve hidroksitlerle tuz oluşturur. Bu tepkimeleri sonucu karbondioksit gazı açığa çıkmaktadır.
- Organik asitler ile alkoller, aralarından bir mol su ayırarak esterleri meydana getirmektedir.
- Organik asitler; fosfor tri klorür, fosfor penta klorür ve tiyonil klorür gibi etkin reaktiflerle asit klorürleri, açıl klorürleri oluşturduğu bildirilmiştir (Anonim, 2023e).

3.5. Organik Asitlerin Sınıflandırılması

Organik asitler, yapılarında buluna karboksil grubu sayısına göre tasnif edilmektedir. Bu itibarla organik asitler, monokarboksilli, dikarboksilli ve trikarboksilli asitler olmak üzere üç ana gruba ayrılırlar.

3.5.1. Monokarboksilli Asitler

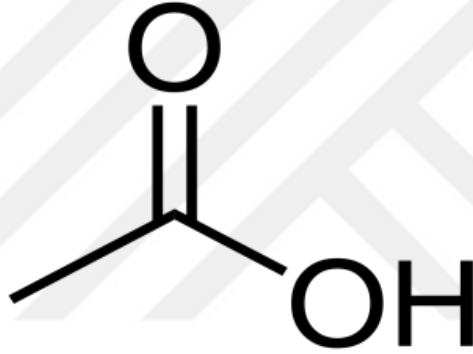
Bu gruba dahil olan asitlerin büyük bir bölümü yağları oluşturmaları sebebiyle bunlara yağ asitleri de denir. Doymuşluklarına göre iki ana alt gruba ayrılırlar. Yağ asitlerinin bazı ortak özellikleri bulunmakta olup, şöyle sıralanabilir;

- Dallanmış yapıdadırlar.

- Moleküldeki karbon atomu sayısı daima çift olmakla birlikte tek sayıda karbon atomu taşıyan yağ asitlerine de rastlanılmıştır.
- Doymuş ve doymamış olarak bulunabilirler. Doymamış olanlar doymuş hale getirilebilir. Doymamış yağ asitleri, bir ya da daha fazla çift bağ sayısı içerirler.

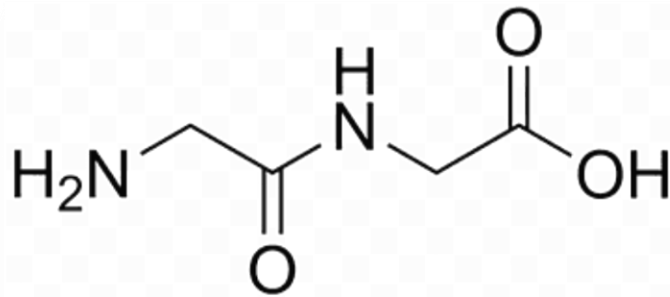
3.5.1.1. Doymuş Monokarboksilli Asitler

Asetik Asit $\text{CH}_3\text{-COOH} \rightarrow \text{C}_2$: Sirke asidi olarak da adlandırılır. Çoğu bitki ve meyvenin sularında bulunur. Asetik asit fermantasyonunda sirke asidi bakterilerin madde değişim ürünü olarak açığa çıkar. Buğday ve mısırdaki bulunan tüm organik asitlerin % 85'ini oluşturur. Erime noktası $+16,5^\circ\text{C}$ kaynama noktası 118°C 'dir.



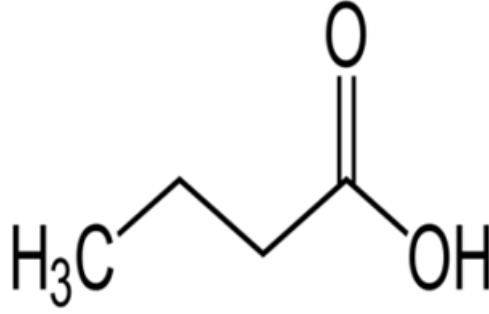
Şekil 0.1. Asetik asitin kimyasal formülü

Propiyonik Asit $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH} \rightarrow \text{C}_3$: Genel olarak rumende (ışkembe) karbonhidrat fermentasyonu aşamasında oluşur. Bazı bitki türlerinde de bu aside rastlanılmıştır.



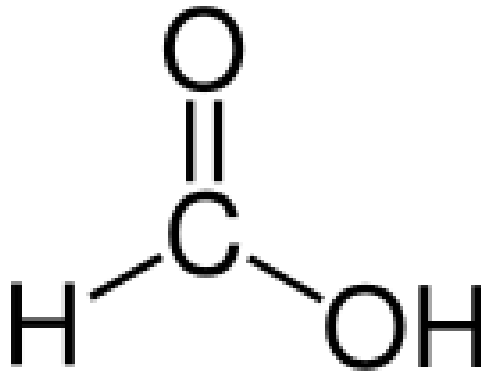
Şekil 0.2. Propiyonik asitin kimyasal formülü

Bütirik Asit $\text{CH}_3 (\text{CH}_2)_2 \text{COOH} \rightarrow \text{C}_4$: Tereyağı asidi olarak da adlandırılır. Bazı bitkilerde serbest ya da esterleri şeklinde bulunur. Serbest yağ asidi, keskin ve nahoş bir kokuya sahiptir. Parfüm yapımında ve aromatik olarak kullanılır. Örneğin, etil esteri ananas aromasına, metil esteri elma aromasına sahiptir.



Şekil 0.3. Bütirik asitin kimyasal formülü

Formik Asit H-COOH : Karınca asidi olarak da adlandırılan formik asit, doğada ilk olarak karıncaların salgılarında rastlanmıştır ve buradan elde edilmiştir. Tek karbonlu karboksilik asittir. Metanoik asit olarak da bilinir. Formik asit, alkil grubu içermemesiyle en basit organik asit özelliğindedir. Hem aldehit hem de karboksilik asit özelliğine sahiptir. Su, etil alkol, metil alkol, eter ve asetonla çok iyi çözünür. Endüstriyel olarak formik asit eldesi, metanol ve karbonmonoksit tepkimesi neticesinde oluşan metil formatın, sodyum metoksit eşliğinde su ile tepkimeye girmesiyle oluşmaktadır.



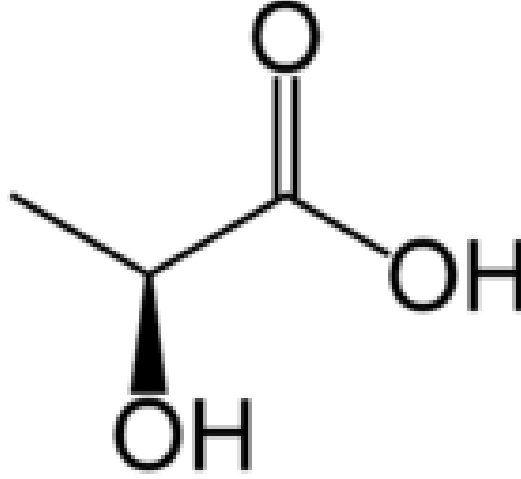
Şekil 0.4. Formik asitin kimyasal formülü

Formik asitin bazı kimyasal ve fiziksel özellikleri şöyledir;

- Molekül ağırlığı: 46,025 g/mol

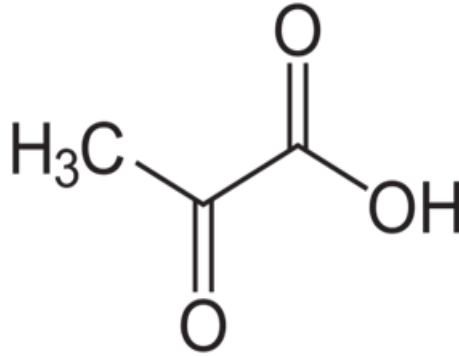
- Yoğunluğu: 1,22 g/ml (sıvı)
- Asitlik (pK_a): 3,75
- Erime noktası: 8,4 °C

Laktik Asit $CH_3CHOH-COOH$: Süt asidi olarak da bilinen laktik asit, glikozis aşamasında anaerob koşullarda ara ürün olarak oluşur ve laktik asidin sütteki fermentasyonunda önemlidir.



Şekil 0.5. Laktik asitin kimyasal formülü

Pirüvik Asit $CH_3COCOOH$: En basit keton asididir. Yüksek bitki türlerindeki karbonhidratların parçalanmasında, alkol ve süt asidi fermentasyonunda ara ürün olarak önemli işlevi bulunmaktadır. Soğan, bezelye ve arpa filizlerinde bol miktarda bulunur.



Şekil 0.6. Pirüvik asitin kimyasal formülü

Diğer Doymuş Monokarboksilli Asitler:

- Kapronik asit $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{COOH} \longrightarrow \text{C}_6$
- Kaprilik asit $\text{C}_8 \text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{COOH}$
- Kaprik asit $\text{C}_{10} \text{CH}_3(\text{CH}_2)_8\text{COOH}$
- Laurik asit $\text{C}_{12} \text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{COOH}$
- Miristik asit $\text{C}_{14} \text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{COOH}$
- Palmitik asit $\text{C}_{16} \text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$
- Stearik asit $\text{C}_{18} \text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$
- Arakidik asit $\text{C}_{20} \text{CH}_3(\text{CH}_2)_{18}\text{COOH}$
- Behenik asit $\text{C}_{22} \text{CH}_3(\text{CH}_2)_{20}\text{COOH}$
- Lignoserik asit $\text{C}_{24} \text{CH}_3(\text{CH}_2)_{22}\text{COOH}$
- Serotik asit $\text{C}_{26} \text{CH}_3(\text{CH}_2)_{24}\text{COOH}$
- Montanik asit $\text{C}_{28} \text{CH}_3(\text{CH}_2)_{26}\text{COOH}$

3.5.1.2. Doymamış Monokarboksilli Asitler

Doymuş yağ asitlerine oranla daha kuvvetlidirler. Yapılarında bulunan çift bağ sayısına göre alt gruplara ayrılırlar.

3.5.1.3. Yapısında Bir Çift Bağ Bulunanlar

Palmitoleik asit (C_{16}) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$

Oleik asit (C_{18}) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$: Doymamış monokarboksilli asitlerin en önemlisidir. Tüm bitkisel ve hayvansal yağlarda gliserin esteri şeklinde bulunan oleik asit, saf halde renksiz ve kokusuzdur. Yapıdaki çift bağ zincirinin ortasındadır. Oleik asidin trans izomeri elaidik asittir.

Vaksenik Asit (C_{18}) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_9\text{COOH}$

Erusik Asit (C_{22}) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_{11}\text{COOH}$

3.5.1.4. Yapısında İki Çift Bağ Bulunanlar

Linoleik Asit (C_{18}) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$

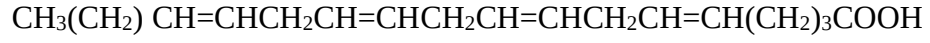
3.5.1.5. Yapısında Üç Çift Bağ Bulunanlar

Linolenik Asit (C_{18})

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$

3.5.1.6. Yapısında Dört Çift Bağ Bulunanlar

Arakidonik Asit (C20)



3.5.1.7. Dallanmış ve Sıklık Yapıda Olan Yağ Asitleri

Tuberkülostearik asit: Tüberküloz basilinde bulunan yağ asididir.

Laktobasilik asit: Laktobasilluslarda bulunan yağ asididir.

3.5.2. Dikarboksilli Asitler

Doymuşluk seviyesine göre gruplandırılmaktadır.

3.5.2.1. Doymuş Dikarboksilli Asitler

Tümü renksiz olup, yapılarında iki tane karboksil grubu bulunan asitlerdir. Monokarboksilli asitlere oranla daha kuvvetli olup, suda daha kolay erirler. Bu grupta bulunan asitler şunlardır;

Oksalik asit: En basit dikarbon asididir. Birçok bitkilerde serbest ya da tuzları şeklinde bulunur. Oksalik asidin Ca ile oluşturdukları Ca-oksalat tuzu su ve asitte çözünmez. Bu özelliği itibariyle böbreklerde biriken Ca-oksalat böbrek taşının esas maddesini oluşturur.

Malonik asit: Fasulye, yonca ve bazı sebze yaprakları ile bazı hububat (buğday, arpa ve yulaf) filizlerinde bulunur. Sulu çözeltide yaprak şeklinde kristalize olur.

Cis-Akonitik asit: Yüksek bitkilerde karbonhidrat parçalanmasının ara ürünü olarak ortaya çıkar.

3.5.2.2. Doymamış Dikarboksilli Asitler

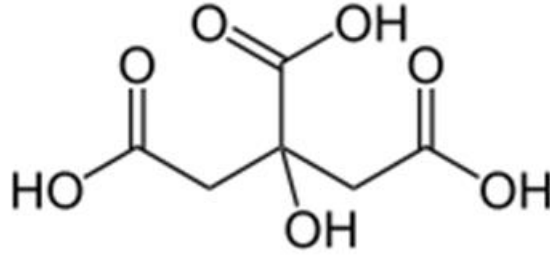
Fumarik asit: Bazı yüksek bitkiler ile bazı mantar türlerinde bulunur asittir. Cis şekli ise maleik asittir.

3.5.3. Trikarboksilli Asitler

3.5.3.1. Doymuş Trikarboksilli Asitler

Sitrik Asit: Sitrik asit, halk arasında limon tuzu olarak da bilinmekle birlikte renksiz, kristal yapılı organik bir bileşiktir. Formülü $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$ şeklindedir. Neredeyse tüm bitkilerde ve hayvanların vücut sıvısında bulunmaktadır. Yağların, proteinlerin

ve karbonhidratların elektron vererek, karbondioksit (CO₂) ve suya (H₂O) dönüştüğü fizyolojik süreçlerden geçer. pH değeri 3,5 tir.



Şekil 0.7. Sitrilik asitin kimyasal gösterimi

α -Ketoglutarik asit: Madde değişiminde ara ürün olarak önemlidir. Alanin, Glutamin, Glutamik asidin oluşumunda katkıda bulunur. Birçok bitkide serbest ve türevleri olarak bulunur.

Oksal asetik asit: Madde değişiminin çok önemli ara ürünüdür. Asparagin ve alanin amino asitlerinin biyosentezinde önemli rolü vardır. Birçok bitkilerde bulunur.

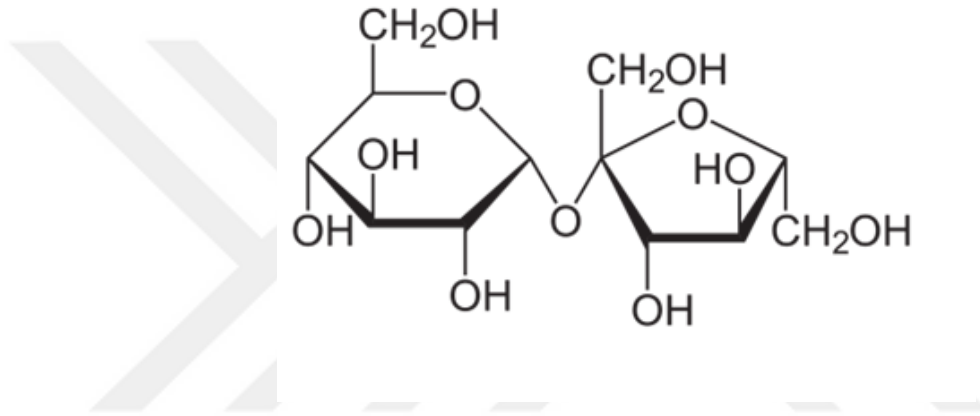
Malik asit: Elma asiti de denir. Vişne, şeftali, kayısı ve kıızılcık meyvelerinin tek asidi konumundadır. Narenciyelerde bulunmaz.

Tartarik asit: Buna şarap asiti de denir. Çoğunlukla bitkilerde D-tartarik asit olarak bulunur. Üzümde malik asitle birlikte önemli miktarlarda mevcuttur.

4. SAKKAROZ

4.1. Sakkaroz Nedir?

Saf sakkaroz, beyaz renkli, parlak, kokusuz ve kristal yapıda olup, ağza alındığında hoş ve tatlı bir çay şekeri tadı verir. Sakkaroz (sükroz veya çay şekeri), $C_{12}H_{22}O_{11}$ formülüyle gösterilen ve temelinde, glukoz+fruktoz molekülünün birleşimiyle oluşan bir disakkarittir. Sakkarozun sistamik gösterimi ise β -D-fruktofuranozil-(2→1)- α -D-glukopiranosit şeklindedir. Genel olarak sakkaroz, doğal kaynaklardan üretilmekle birlikte, ilk yapay üretimi 1953 yılında Raymond Lemieux tarafından gerçekleştirilmiştir (Anonim, 2023a).



Şekil 0.1. Sakkarozun kimyasal yapısı

4.2. Elde Edilişi ve Kullanımı

Sakkaroz, bitkilerde bulunan en önemli şekerdir. Bir bitkide en çok floem (soymuk borusu) bulunur. Genel itibariyle, elde edilirken en çok şeker kamışı ve şeker pancarından yararlanılmakla birlikte, sorgum ve şeker akça ağacından da bu amaçla kullanılmaktadır. Tatlandırıcı ve kıvam verici olarak sakkaroz, yemek bisküvilerde, kurabiyelerde, keklerde, turtalarda, şerbette ve birçok katkı maddesinde yoğun olarak kullanılmaktadır. Sakkarozun sindirimi midede başlarken, midedeki asidik ortam varlığı sakkarozu moleküllerine (hidrolaz enzimiyle) ayrıştırır. Ayrışan glukoz ve fruktoz ince bağırsaktan hemen kana karışır. Sindirilemeyip devam eden sakkaroz ise bağırsağı geçerek devamında sükras enzimiyle parçalanır. Sükras enzimi, on iki parmak bağırsağı mikrovilüslerindeki hücre zarları içerisinde yer almaktadır. Nihayetinde parçalanan son ürünler de kana karışmış olur. Bazı bakteri ve hayvan türlerinde invertaz adlı enzimle ayrıştır.

Tablo 0.1. Farklı bitkilerde glikoz içeriği (g/100) (Anonim, 2023b).

Bitki Türü	L+K	TŞ	F	G	S	F/g	Toplam Şekerde % Sükroz
Meyveler							
Elma	13.8	10.4	5.9	2.4	2.1	2.0	19.9
Kayısı	11.1	9.2	0.9	2.4	5.9	0.7	63.5
Muz	22.8	12.2	4.9	5.0	2.4	1.0	20.0
Kuru İncir	63.9	47.9	22.9	24.8	0.9	0,93	0,15
Üzüm	18.1	15.5	8.1	7.2	0.2	1.1	1
Turuncu	12.5	8.5	2.25	2.0	4.3	1.1	50.4
Şeftali	9.5	8.4	1.5	2.0	4.8	0.9	56.7
Armut	15.5	9.8	6.2	2.8	0.8	2.1	8.0
Ananas	13.1	9.9	2.1	1.7	6.0	1.1	60.8
Erik	11.4	9.9	3.1	5.1	1.6	0,66	16.2
Sebzeler							
Pancar kökü	9.6	6.8	0.1	0.1	6.5	1.0	96.2
Havuç	9.6	4.7	0.6	0.6	3.6	1.0	77
Kırmızı biber	6.0	4.2	2.3	1.9	0.0	1.2	0.0
Soğan	7.6	5.0	2.0	2.3	0.7	0.9	14.3
Tatlı patates	20.1	4.2	0.7	1.0	2.5	0.9	60.3
Şeker kamışı		13-18	0.2 - 1.0	0.2 – 1.0	11-16	1.0	Yüksek
Şekerpancarı		17-18	0.1 – 0.5	0.1 – 0.5	16-17	1.0	Yüksek
Tahıllar							
Mısır	19.0	6.2	1.9	3.4	0.9	0.61	15.0

L+K: Toplam lif ve karbonhidrat, TŞ: Toplam şeker, F: Fruktoz, G: Glikoz, S: Sakkaroz, F/G: Fruktoz Glikoz Oranı

4.3. Sakkarozun Özellikleri

Sakkaroz tüm şekerler gibi karbonhidrat olup yapısında bulunan iki farklı şeker çeşidiyle ise disakarittirler. Her bir sakkaroz molekülü bir α -D-Glukoz ve β -D-Fruktoz 'dan meydana gelmekte olup, bu iki molekül α , β -1-2- glikozidik bağlarıyla bağlıdırlar. Bu moleküllerin sakkarozu oluşturması esnasında bir molekül su açığa çıkmaktadır.

4.3.1. Kimyasal Özellikleri

Sakkarozda da diğer karbonhidratlarda olduğu gibi 2:1 oranında hidrojen ve oksijen oranı bulunmaktadır. Sakkaroz iki monosakkaritin (α -glukoz ve fruktoz) glikozit bağıyla bir araya gelmesiyle meydana gelir. Birleşmede glukozdan 1, fruktozdan 2 karbon atomu, arasında bağ oluşturur. Sakkaroz, her iki monomerinden de azalan son bölümlerinden birleşir ki bu durum diğer disakkaritlerden daha farklıdır. Bu durum diğer birçok disakkaritte bir monomerin çoğalan ucuyla, öbür monomerin azalan ucu arasında bağ yapması şeklinde olmaktadır. Campell ve Reece (2009) anomerik hidroksil grupları olmadığından ötürü sakkaroz, indirgeyici olmayan bir şeker türü olduğunu, yine laboratuvar ortamında asidik hidrolizler sayesinde sakkaroz molekülü bileşenlerine ayrışabildiğini bildirmiştir.

Sakkarozlar indirgenmemiş disakaritlerdir. Bu yüzden Benedikt ve Tollens çözeltileriyle negatif bir sonuç eldesi ile birlikte, osazon vermez ve mutasyona uğramaz. Bu da sakkarozun yapısında mevcut bulunan ne glikozun ne de fruktozun bir yarı-asetal grubuna sahip olduğunu göstermektedir. Bundan yola çıkarılarak sakkarozun yapısındaki glikozun C1 ve fruktozun C2 karbonları arasında bir glikozit bağı bulunması sebebiyle iki karbonil grubunun tam asetal olmasını mümkün kılmaktadır.

Solomons ve Frhyle (2008), bazı enzimlerle yapılan deneylerin yardımıyla sakkarozun yapısında içerdiği glikozidik bağların stereokimyası açıklanabileceğini bildirmiştir. Örneğin, sakkaroz mayadan elde edilen α -glikozidaz enzimiyle parçalanırken β -glikozidaz enzimiyle hidrolize uğramadığını, bununda glikozit kısmında bir α -konfigürasyonun olduğunu bildirmiştir.

4.3.2. Fiziksel Özellikleri

Sakkaroz, 185 °C ısıtıldığında erir ve kahve renkli akışkan erimiş bir madde olan karamel meydana gelmektedir. Bu durum sakkarozun karbon, karbondioksit ve su ile karıştırılmasıyla da mümkün olmaktadır. Su, sakkarozu hidrolize edebilmekle birlikte bu işlem aşamalı olarak gerçekleşmektedir. Sulu sakkaroz çözeltisinin uzun yıllar boyunca bekletilmesi gerekmekte hatta bu işlem yapılmış olsa bile, yıllar sonra su, sakkarozun çok küçük bir kısmını hidrolize edebilmektedir. Ancak ortamdaki sükras enziminin

varlığı sayesinde bu işlem çok hızlı bir şekilde gerçekleşebilmektedir. Yakılması durumunda, birtakım gazlar ile birlikte şeker kömürü oluşmaktadır. Mevcut fiziksel özelliklerinin yanında suda çok iyi çözülebilen bir maddedir. Diğer birçok madde gibi çözülen sakkaroz miktarı suyun sıcaklığıyla doğru orantılı artmakta olup suyun sıcaklığı arttıkça çözülen maksimum sakkaroz miktarının da arttığı bildirilmiştir (Anonim, 2023c).

Tablo 0.2. Saf sakkarozun çözünürlüğü (Anonim, 2023d)

Sıcaklık (°C)	g Sakkaroz / g Su
20	1,97
50	2,59
55	2,73
60	2,89
65	3,06
70	3,25
75	3,46
80	3,69
85	3,94
90	4,2
100	4,87

5. MATERYAL VE METOT

5.1. Materyal

5.1.1. Hayvan Materyali

Bu çalışma, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Döner Sermaye İşletmesi Hayvancılık Ünitesinde yürütülmüştür. Denemenin hayvan materyali olarak 48 adet karışık cinsiyette, ancak canlı ağırlık dağılımları üniform (her bir grupta 6 dişi 6 erkek piliç) olacak şekilde ROSS 308 ırkı etlik piliç kullanılmıştır.

5.1.2. Organik Asit ve Sakkaroz Materyali

Çalışmada içme suyu ilaveleri için formik asit (CH_2O_2) ve sitrik asit (limon tuzu, $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$) kombinasyonları ile sakkaroz (toz şeker, $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) kullanılmıştır. Asitlendirme işlemi, fakültemiz “Yemler ve Hayvan Besleme Laboratuvarı” nda, oda sıcaklığında her 5 litre su için formik asit 0,06 ml, sitrik asit 0,5 gr., sakkaroz %1 oranında uygulanarak yapılmıştır. Bu işlemin farklı bölge ve sıcaklıklarda değişim gösterebileceği olasıdır.

5.2. Metot

Herhangi bir muameleye tabi tutulmayan etlik piliçler (her muamele için 12 tekerrürlü olarak) bireysel olarak denemeye alınmıştır. Hayvanların yem tüketim miktarına göre su tüketimi tahmini yapılmış ve buna göre her bir piliç için 400 ml. içme suyu temin edilmiştir. İçme suyunun pH’sı, bölümümüzde mevcut olan otomatik pH metre ile belirlenmiş olup suyun asitlendirilmesi işlemi 5 litre suya organik asit ilavesi yapılarak, pH 4.0 olacak şekilde ayarlanmıştır. Farklı bir 10 litrelik içme suyuna 10 g/L düzeyinde sakkaroz (şeker pancarından üretilen çay şekeri) ilavesi yapılmış ve bunun 5 litrelik kısmı sakkaroz ilavesi verilen grupta kullanılırken, diğer kalan 5 litrelik (%1.0 sakkaroz ilaveli) kısmı ise organik asitler ilavesi yapılarak asitlendirilmiştir.

Etlik piliçler 42. günlük yaşta, gece saat 23:30’ da 10 saatlik aç bırakma uygulamasına geçilmiştir. Hayvanlar, kesim öncesi 4 gruba ayrılmıştır. Su, tüm gruplara kesimden önceki 10 saatlik yem çekim süresince ad libitum verilmiştir. Gruplar 7.5 normal pH’ lı su verilen, 7.5 pH’ lı % 1.0 sakkaroz içerikli su verilen, pH 4.0 organik asitli su verilen ve pH 4.0 %1.0 sakkaroz içerikli su verilen gruplar şeklinde tasarlanmıştır.

Deneme grupları şu şekilde özetlenmiştir.

- 7.5 pH' lı su (Kontrol Grubu)
- %1.0 sakkaroz ilaveli 7.5 pH' lı su (SS)
- İçme suyuna organik asit ilavesi katılarak pH' sı 4.0 yapılan (OA),
- İçme sularına %1.0 sakkaroz ilavesi katıldıktan sonra organik asitler ilavesiyle pH'sı 4.0 yapılan (OAS), gruplar olarak oluşturulmuştur.

5.3. Projede İzlenen Parametreler

Hayvanların deneme başı ve deneme sonu (42. günde deneme kafeslerine alınmadan, deneme kafeslerindeki 10 saatlik yem çekimi) canlı ağırlıkları, su tüketimleri, canlı ağırlık kaybı ile sıcak karkas (kesimden 15 dk. Sonra) ve soğuk karkas ağırlığı (kesimden 24 saat sonra +4 °C muhafaza edilerek), karkas verimi, sindirim sistemi ağırlığı, uzunluğu, abdominal yağ, kalp, karaciğer ve taşlık ağırlıkları, etlerin pH değerleri (deneme sonu ve kesimden 24 saat sonra) ölçülmüştür. Ayrıca, tüm yenilebilir iç organların, kesim öncesi canlı ağırlığa oranları incelenmiştir. Deneme sonu ve 24 saat sonraki but, göğüs ve karaciğer rengi (L*: Parlaklık, a*: Kırmızılık, b*: Sarılık) belirlenmiştir. Ayrıca ince bağırsak toplam koliform bakteri sayısına bakılmıştır.

Deneme, etlik piliçlerin 42. günlük canlı ağırlıkları baz alınarak muamele başına 12 tekerrür ve her tekerrürde bir hayvan olacak şekilde, her bir muamele grubuna rastgele dağıtılması ile başlamıştır. Denemede, her bir hayvanın deneme başı ve deneme sonu (aç bırakma öncesi ve kesim canlı ağırlıkları) alınmıştır. Canlı ağırlıkları tespit edilen hayvanların su tüketimleri, canlı ağırlık değişimi, karkas, sindirim sistemi ağırlığı, uzunluğu, yenilebilir iç organ (kalp, karaciğer, taşlık) ve abdominal yağ ağırlıkları (Demir ve Öztürkcan, 1991), karaciğer ve et rengi parametreleri kaydedilmiştir.

Hayvanlar kesim yerlerine 12' şerli gruplar şeklinde 20 dk'lık aralıklarla taşınmıştır. Kesime bireysel kafeslere ilk alınan, kontrol grubundan başlanmıştır. Kesim öncesi canlı ağırlıkları alındıktan sonra kesilen hayvanlar, 55° C deki ıslatma kazanında yaklaşık 2 dk bekletilmiş ve daha sonra tüy yolma makinesinde mekanik olarak tüyleri temizlenmiştir. Canlı ağırlıklar 1 g hassas, karkas ile yenilebilir iç organlar 0.1 g hassas terazi ile tartılmıştır. Tartımdan sonra sol göğüs, butlar ve karaciğerlerin CIE renk değerlerini temsil eden L* (açıklık veya parlaklık) a*

(kırmızılık) ve b* (sarılık) değerleri Minolta renk ölçer kullanılarak ölçülmüştür. Aç bırakma öncesi ve sonrası ağırlık farkından vücut ağırlık kaybı oranı yüzde olarak hesaplanmıştır. Karkas randımanı, yenilebilir iç organlar ve karaciğer ağırlıkları aç bırakma sonrası canlı ağırlığın oranı olarak alınmıştır. Deudenum, jejenum ve ileum bölümlerine bistüri yardımı ile birer kesi atılarak ince bağırsak pH'ları (Sensorex, S175CD Spear Tip, Garden Grove, CA, USA) belirlenmiştir. Piliç etindeki pH ölçümü kesimden 15 dk sonra ve kesimden 24 saat sonra olmak üzere iki defa yapılmıştır. Kesimden hemen sonra ilk 15 dk içerisinde yapılan ölçümde alınan örnekler üç ayrı noktadan bir bistüri ile delinerek, delinen noktalardan Hanna marka yarı katı et problu pH metre ile üç ayrı pH değeri ölçülmüştür. pH ölçümü yapılan göğüs ve but eti örnekleri ertesi gün 24 saat sonra pH'sı ölçülmek üzere kapaklı buzdolabı poşetlerine konularak buzdolabı koşullarında muhafaza edildi ve pH ölçümü yapıldı. İnce bağırsak (duedenum, jejenum ve ileum) içeriğine ait örnekler steril tüplere konularak, Samsun Veteriner Kontrol Enstitüsü Müdürlüğü, Kanatlı Laboratuvarına götürüldü. Hazırlanan süspansiyonların her biri için seri seyreltmeler yapılarak katı besi ortamına ekim yapıldı. Her gruptan 12 adet (her tekerrürden bir adet) olmak üzere alınan toplam 48 örnekte MacConkey Agar kullanılarak EMS (En Muhtemel Sayı) yöntemine göre Toplam Koliform bakteri sayımı yapıldı. Tesadüf parselleri deneme deseninde yürütülmüş olan araştırmadan elde edilen veriler SPSS paket programda tek yönlü varyans analizine (ANOVA) göre değerlendirilmiştir. Ortalamalar arasındaki farklılıklar ise Duncan çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmıştır.

6. BULGULAR

6.1. Deneme Sonunda Alınan Veriler

Bu başlık altında deneme sonu verileri tablolatırılmıştır. Tablo 6.1.' de bireysel deneme kafeslerine alınmadan önceki canlı ağırlıkları ile deneme sonu canlı ağırlıkları gösterilmiştir. Ayrıca, karkas ağırlığı, canlı ağırlık kaybı, abdominal yağ, kalp, karaciğer, taşlık ve ince bağırsak ağırlıkları ile bunların kesim öncesi canlı ağırlığa oranları belirtilmiştir. İnce bağırsak uzunluğu, kesim öncesi canlı ağırlığa oranı ve su tüketimleri gösterilmiştir. Tablo 6.2.' de deneme sonu alınan göğüs, but ve karaciğer renk verileri gösterilmiştir. Tablo 6.3.' de ise deneme sonu göğüs, but, karaciğer ve ince bağırsak pH ölçümleri gösterilmiştir.

Tablo 0.1. Yem çekimi öncesi ve sonrası canlı ağırlıkları ile karkas, yenilebilir iç organlar, ince bağırsak tartımları, canlı ağırlığa oransal değerleri, ince bağırsak uzunlukları ve su tüketimi

	K	OA 4.0	SS 7.5	OAS 4.0	OSH	P
Deneme başı ca	3146.63	3146.25	3143.75	3170.50	28.052	0.952
Kesim öncesi ca	3164.63	3137.00	3110.50	3193.25	33.314	0.850
CA kaybı	-20	-9.25	-33.25	22.75	10.194	0.255
CA kaybı %	-0.63	-0.30	-1.19	-0.71	0.342	0.259
Karkas ağırlığı	2562.68	2519.24	2504.35	2577.80	27.786	0.781
Karkas randımanı %	81.00	80.30	80.50	80.70	0.002	0.641
Abdominal yağ	44.44	42.26	39.66	41.26	2.122	0.892
Abdominal yağ %	1.40	1.39	1.28	1.29	0.068	0.955
Karaciğer ağırlığı	57.46	65.51	64.20	62.74	1.319	0.143
Karaciğer ağırlığı %	1.82	2.09	2.08	1.96	0.044	0.087
Kalp ağırlığı	14.34	12.76	13.83	14.89	0.413	0.318
Kalp ağırlığı %	0.45	0.41	0.44	0.47	0.011	0.265
Taşlık ağırlığı	29.81 ^a	33.08 ^{ab}	35.19 ^b	36.83 ^b	0.922	0.043
Taşlık ağırlığı %	0.94 ^a	1.06 ^{ab}	1.14 ^b	1.14 ^b	0.028	0.032
İnce bağırsak ağırlığı	113.70	112.10	112.40	115.10	3.589	0.992
İnce bağırsak ağırlığı %	3.59	3.56	3.60	3.61	0.100	0.999
İnce bağırsak uzunluğu	192.40	186.6	199.00	192.90	2.956	0.553
İnce bağırsak uzunluğu %	6.08	5.96	6.41	6.04	0.086	0.280
Su tüketimi	124.63	107.38	140.38	102.13	6.888	0.189

*Ağırlık verileri gram olarak alınmıştır. *Uzunluk verileri cm alınmıştır. *Su tüketimi ml. olarak alınmıştır. *Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir.

Tablo 6.1. incelendiğinde, deneme kafeslerine alındığındaki canlı ağırlıklar, kesim ağırlığı, karkas, karaciğer ve kalp ağırlık parametreleri ile ince bağırsak ağırlık ve uzunluğu organik asitler ve sakkaroz ilavesinden etkilenmemiştir ($P>0.05$). Yapılan ilaveler su tüketim alışkanlığını da etkilememiştir ($P>0.05$).

Tablo 0.2. Deneme sonu göğüs, but ve karaciğer renk (L*a*b*) ölçümleri

		K	OA 4.0	SS 7.5	OAS 4.0	OSH	P
Göğüs	L*	54.92	52.33	56.16	55.87	0.666	0.160
	a*	1.70	1.49	1.21	1.49	0.148	0.830
	b*	3.75 ^b	2.59 ^a	2.34 ^a	2.52 ^a	0.188	0.024
But	L*	59.25 ^a	62.52 ^b	62.53 ^b	62.53 ^b	0.470	0.016
	a*	4.04	3.17	3.12	3.03	0.204	0.271
	b*	5.14 ^b	3.92 ^{ab}	2.52 ^a	3.49 ^a	0.285	0.007
Karaciğer	L*	35.19 ^a	38.73 ^b	39.04 ^b	40.05 ^b	0.609	0.022
	a*	16.33	17.61	17.29	16.79	0.226	0.202
	b*	6.19	7.41	7.89	8.62	0.359	0.110

*Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir.

Tablo 6.2. incelendiğinde, organik asitler ve sakkaroz ilavesi göğüs etinde b* (sarı renk koordinatı) değerini düşürmüştür. But eti b* değeri, özellikle % 1 sakkaroz ilaveli grupta önemli ölçüde düşük bulunmuştur. But eti ve karaciğer L* (açıklık koordinatı) değeri, deney gruplarında, kontrol grubuna göre daha açık renkli olduğu görülmüştür. Göğüs eti b* (+Sarı/-Mavi renk koordinatı) değeri tüm deney gruplarında daha düşük bulunmuştur. But eti b* değeri, özellikle % 1.0 sakkaroz ilaveli grupta önemli ölçüde düşük bulunmuştur. Göğüs eti ŞS ilavesi verilen grupta normal seviyelerde (L* 56-62) iken diğer gruplarda minimal bir düşüş olduğu (koyuluk) görülmüştür. But eti ve karaciğer L* (Açıklık koordinatı, -koyu/+açık) değeri, deney gruplarında, kontrol grubuna göre daha açık renkli olduğu görülmüştür. Karaciğer a* değeri (-yeşil/+kırmızı) kırmızı koordinata doğru bir eğilim göstermiştir.

Tablo 0.3. Deneme sonu göğüs, but, karaciğer ve ince bağırsak (duodenum, jejunum, ileum) pH değerleri

	K	OA 4.0	SS 7.5	OAS 4.0	OSH	P
Göğüs	6.65	6.59	6.56	6.56	0.025	0.577
But	6.49 ^b	6.31 ^a	6.37 ^a	6.30 ^a	0.025	0.016
Karaciğer	6.33 ^b	6.17 ^a	6.16 ^a	6.15 ^a	0.025	0.025
İnce bağırsak	6.34	6.26	6.41	6.33	0.032	0.435

Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir

Deneme sonu göğüs, but, karaciğer ve ince bağırsak pH ölçümleri Tablo 6.3.' de gösterilmiştir. But ve karaciğer pH değerlerinin muamele gruplarında kontrol grubuna göre daha düşük olduğu görülmüştür. But etindeki pH düştükçe L* (açıklık) değerinin yükseldiği, pH arttıkça L*(açıklık) değerinin düştüğü ve daha koyu tonlar gösterdiği anlaşılmıştır. Von Lengerken ve ark., (2002) L* değerinin yüksek olması, PSE et (soluk, yumuşak ve sulu) görünümünü ortaya çıkmasına neden olacağını

bildirmiştir. Çalışmada elde ettiğiniz veriler, PSE et pH'sı kadar (pH<5.8) düşük olmaması, etlerin normal sınıfta olduğunu göstermiştir.

6.2. Kesimden 24 Saat Sonra Alınan Veriler

Kesimden 24 saat sonraki karkas, kalp, karaciğer ve taşlık ağırlıkları Tablo 6.4.' de, göğüs, but ve karaciğer renk verileri Tablo 6.5.' de göğüs, but ve karaciğer pH ölçümleri Tablo 6.6.'de gösterilmiştir.

Tablo 0.4. Kesimden 24 saat sonraki karkas, kalp, karaciğer ve taşlık ağırlıkları

	K	OA 4.0	SS 7.5	OAS 4.0	OSH	P
Karkas	2555.36	2520.57	2491.28	2606.33	27.94	0.605
Kalp	13.14	12.32	13.15	14.30	0.386	0.380
Karaciğer	55.63	62.12	61.63	61.85	1.290	0.235
Taşlık	30.32	32.37	34.03	35.73	0.904	0.153

*Ağırlıklar verileri gram olarak alınmıştır.

Kesimden 24 saat sonra alınan tartımlara göre, karkas, kalp, karaciğer ve taşlık ağırlıklarının organik asitler ve sakkaroz ilavesinden etkilenmediği görülmüştür (P>0.05).

Tablo 0.5. Kesimden 24 saat sonraki göğüs, but ve karaciğer renk (L*a*b*) değerleri

		K	OA 4.0	SS 7.5	OAS 4.0	OSH	P
Göğüs	L*	60.96	59.97	61.49	60.83	0.391	0.581
	a*	1.97	1.78	1.82	2.24	0.157	0.719
	b*	6.07	6.35	6.73	6.83	0.227	0.620
But	L*	62.60	62.66	62.45	62.86	0.375	0.990
	a*	3.68	3.53	3.46	3.84	0.139	0.765
	b*	4.60	4.83	4.45	5.59	0.171	0.152
Karaciğer	L*	35.62 ^a	40.03 ^b	39.83 ^b	40.31 ^b	0.735	0.053
	a*	18.38	18.37	18.92	19.72	0.307	0.350
	b*	8.72 ^a	11.25 ^b	11.01 ^b	11.65 ^b	0.433	0.051

*Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir.

Organik asitler ve sakkaroz ilavelerinin, karaciğer L* (açıklık) ve b* (sarılık koordinatı) değerlerinde etkilerinin devam ettiği, diğer parametrelerin ise değişmediği görülmüştür.

Tablo 0.6. Kesimden 24 saat sonraki göğüs, but ve karaciğer pH ölçümleri

	K	OA 4.0	SS 7.5	OAS 4.0	OSH	P
Göğüs	5.94	3.88	5.92	5.83	0.017	0.089
But	6.18	6.14	6.22	6.13	0.018	0.278
Karaciğer	6.27	6.17	6.08	6.15	0.029	0.114

Tablo 6.6.' da gösterildiği gibi, kesimden 24 saat sonra yapılan göğüs, but ve karaciğer pH ölçümlerinde kontrol grubu ile ve diğer gruplar arasında farklılık görülmemiştir ($P>0.05$).

6.3. İnce Bağırsak Toplam Koliform Bakteri Sayısı

Deneme sonunda alınan ince bağırsak (duodenum, jejunum ve ileum) içeriğinin toplam koliform bakteri sayısı Tablo 6.7.' de gösterilmiştir.

Tablo 0.7. İnce bağırsak (duodenum, jejunum, ileum) toplam koliform bakteri sayısı ($\text{Log}^{10}\text{cfu}$)

	K	OA 4.0	SS 7.5	OAS 4.0	OSH	P
İnce bağırsak	7.06 ^b	7.12 ^b	7.07 ^b	6.62 ^a	0.055	0.001

*Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir.

Organik asitler ve sakkaroz ilavesinin birlikte verilmesi, ince bağırsak toplam koliform bakteri sayısını önemli ölçüde düşürmüştür ($P<0.001$).

7. TARTIŞMA VE SONUÇ

Deneme kafeslerine alındığındaki canlı ağırlıklar, kesim ağırlığı, karkas, karaciğer ve kalp ağırlık parametreleri organik asitler ve sakkaroz ilavesinden etkilenmemiştir ($P>0.05$). Kop ve Ocak (2015) kesim öncesi yem çekim döneminde karbonhidrat (glikoz, sakkaroz ve nişasta) ilavesinin vücut ağırlığı kaybı azalmasına ve et kalitesi artışına herhangi bir etkisi olmadığını bildirmişlerdir. Buna karşın, Karacay ve ark., (2007) ise kesim öncesi yem çekimi sırasında içme sularına %0.02 ve %0.03 sakkaroz ilavesinin canlı ağırlık kayıplarını ölçülebilir bir biçimde engellediğini bildirmişlerdir. Menconi ve ark., (2014), kesim öncesi yem çekim periyodunda içme sularına organik asit karışımı (laktik, asetik, tannik, propiyonik ve kaprilik asitler) ilavesinin, genel olarak etlik piliçlerde canlı ağırlık kaybını azalttığını bildirmişlerdir. Farhat ve ark., (2002), kesim öncesi yem çekim periyodunda piliçlere enerji ürünü maltodekstrin ile enerji+protein (maltodekstrin+dehidre yumurta akı) ilavesinin canlı ağırlık kaybını (g ve %) önemli düzeyde azalttığı ve karkas randımanını önemli düzeyde arttırdığını bildirmişlerdir. Rathgeber ve ark., (2007) ise yaptıkları bir çalışmada, hindilerde uyguladığı %95,6 maltodekstrin (%6 şeker içeriğine sahip) içeren bir besin takviyesi kullanılmış 63. günde bir iyileşme gözlenirken ve 70. günlerdeki karkas randımanının önemli düzeyde değişmediği bildirmişlerdir. Šamudovská ve ark., (2018) içme suyu asitleştirmenin istatistiksel olarak önemli olmasa da sürüdeki canlı ağırlık üniformitesini pozitif yönde etkilediğini bildirmiştir.

Şengör ve ark., (2006) da kesim öncesi farklı saatlerde (0, 6, 12 ve 18 s) yem çekimi yapılan piliçlerde, canlı ağırlığın ve karkas ağırlığının önemli düzeyde değişmediğini, ancak canlı ağırlık kaybının açlık süresi uzadıkça yükseldiğini ve karkas randımanının yem tüketilmeyen tüm gruplarda aynı düzeyde azaldığını bildirmişlerdir. Ocak ve Sivri (2007), karaciğer rengi, büyüme, karkas ve sindirim sistemi özelliklerine etkilerini incelemek amacıyla 400 piliç için yem çekimi uygulaması yapmış, orta aşamadaki kısıtlı yemleme, yem verimliliğini iyileştirdiği, sonraki aşamada kısıtlı beslenme, büyüme hızını ve karın yağını azalttığını bildirmişleridir. Contreras-Castillo ve ark., (2007) piliçlerde, kesim öncesi yem çekim periyodunu, farklı saatlerde incelemiş (3, 6, 9, 12, 15 ve 18 saat), açlık süresinin uzaması durumunda, canlı ağırlık kaybının (%1.3-5.3 arasında) arttığını ve 18 saatlik yem çekiminde, kesim öncesi canlı ağırlığının önemli düzeyde azaldığını,

yine 12 saat ve daha uzun süre yem çekiminde karkas randımanının benzer düzeyde azaldığını bildirmişlerdir. 12 saatlik yem çekiminde, işlenmiş ve soğutulmuş karkas verimlerindeki düşüşün istatistiksel olarak anlamlı hale geldiği, işlenmiş karkas verimleri, 3 saatlik yem çekiminde sonra % 65.2 ve 12 saat sonra % 63.8 olduğunu, en yüksek karkas verimi, 3 ila 9 saatlik yem çekimi sürelerine tabi tutulan piliçlerde görüldüğünü bildirmişlerdir. Ayrıca, soğutulmuş karkas verimi, 3 saatlik yem çekiminde sonra % 68.8 iken, 12 saatlik yem çekiminde % 67.0' ye düştüğünü bildirmişlerdir. Kim ve ark., (2007), farklı ağırlıktaki (ortalama 1,5 ve 2,5 kg) etlik piliçleri kesimden öncesi 0, 3, 6, 9 ve 12 saat boyunca yemden uzaklaştırmışlardır. Yem çekme süresi uzadıkça canlı ağırlık kaybının önemli ölçüde arttığını, tüm ağırlık gruplarında, karkas veriminin 6 ve 9 saatlik yem çekilmesinde aynı olduğunu ve tüm gruplar için en ideal yem çekim periyodunun 6 ve 9 saatlik süreler olduğunu bildirmişlerdir.

Shafiei ve ark., (2018), etlik piliçlere günlük 6, 8, 10 ve 12 saatlik farklı yem çekim süresi uygulamış, olası performans kayıplarının yem çekim süresine bağlı olarak arttığını bildirilmişlerdir. Güler ve ark., (2019), Avcı ve ark., (2007) ve Kocabağlı ve ark., (2002), farklı oranlarda humik asit kullanımının, bıldırcın ve etlik piliç canlı ağırlık, yem tüketimi ve karkas özellikleri üzerinde önemli bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Güler ve ark., (2019) ise, yapmış oldukları bir çalışmada, açlık stresine maruz bırakılan Japon bıldırcınlarında, yem çekiminin tüm et kalitesini etkilediği, humik asit ilavesinin ise önemli bir etkisinin bulunmadığını bildirmiştir. Buna karşın, Öztürk ve ark., (2010), içme sularına humik asit ilavesi yaparak bazı kesim özelliklerini (karkas, canlı ağırlık, renk değerleri) incelemişlerdir. Etlik civcivlere 0, 150, 300 ve 450 ppm humik asit ilaveli su verilmiştir. 21 ve 42. günlerde, 300 ppm ilaveli grupta canlı ağırlığın arttığını, 150 ve 300 ppm verilen grupta karkas ağırlığının daha yüksek olduğunu ve sonuç olarak 300 ve 450 ppm humik asit ilavesinin, yem verimliliğini arttırdığı ve canlı performans üzerine ölçülebilir bir iyileştirme olduğunu bildirmişlerdir. Feye ve ark., (2021), %61 formik asit + %20,5 sodyum format ilavesi 46. günde karkas verilerini iyileştirdiğini bildirmişlerdir.

Çalışmamızda organik asitler ve sakkaroz ilavesi karkas, göğüs ve but ağırlıklarında herhangi bir farklılık oluşmamıştır. Araştırmamızda taşlık ağırlığı ve taşlığın oransal değerindeki artış Kayan ve Açıkgöz (2020) çalışması ile uyumludur.

Kayan ve Açıkgöz (2020), erkek piliçlerde, kesim öncesi farklı açlık periyodlarında suya organik asit ilavesinin karkas, göğüs ve but ağırlıkları ile karkas ve göğüs randımanlarını olumsuz etkilediğini, buna karşın taşlık oransal değerini ve serum glukoz düzeyini arttırdığını bildirmişlerdir. Sultan ve ark., (2015) etlik piliçlerin içme sularına farklı düzeylerde (% 0.5, 1, 1.5, 2) organik asit ilavesinin, canlı ağırlık, yemden yararlanma oranı, karkas verimi ve karaciğer ağırlığını ilave verilen gruplarda lineer iyileşme göstererek, önemli ölçüde arttırdığını bildirmiştir. Taşlık ağırlığındaki pozitif iyileşme, içme suyunda verilen ilavelerin, açlık stresinin getirdiği hücre duvarı bileşenlerinin tahribatını önlemesi üzerindeki etkisinden olduğu söylenebilir.

Çalışmamızda, deneme sonu verilerine göre, organik asitler ve sakkaroz ilavesi göğüs etinde b* (sarı renk koordinatı) değerini düşürmüştür. But eti b* değeri, özellikle %1.0 sakkaroz ilaveli grupta önemli ölçüde düşük bulunmuştur. But eti ve karaciğer L* (açıklık koordinatı) değerinin deney gruplarında, kontrol grubuna göre daha açık renkli olduğu görülmüştür. 24 saat sonra alınan renk verileri incelendiğinde, organik asitler ve sakkaroz ilavelerinin, karaciğer L* (açıklık) ve b* (sarılık koordinatı) değerlerindeki etkilerinin devam ettiği, diğer parametrelerin değişmediği görülmüştür. Qiao ve ark., (2001) göğüs eti L* >53 ise normalden daha açık ve sulu, 48 < L* < 53 ise normal, L* < 46 ise koyu olduğunu, Lee ve ark., (2022) ise L* < 56 koyu, 56 L* 62 normal, L* > 62 soluk olduğunu bildirmiştir. Benzer bir şekilde, Karacay ve ark., (2007) kesim öncesi dönemde, sakkaroz ilavesinin piliçlerin karaciğer ve but eti renginin açıklığı üzerinde ölçülebilir bir etkiye sahip olduğunu bildirmişlerdir. Öztürk ve ark., (2010), 300 ve 450 ppm humik asit ilavesiyle daha açık göğüs ve but eti elde edildiğini bildirmişlerdir. Ocak ve Sivri (2007) yem çekimi yapılan piliçlerde, %7.5 yem çekimi (10 gün serbest yemleme) yapılan grup ile yem kısıtlamasına gidilen 31 günlük yaştaki gruplarda karaciğer a* ve b* değerleri ile nispi ağırlığını arttırdığı, yem kısıtlamasına (3, 5 ve 7. gün yem çekimi, kalan 10 gün gün serbest yemleme) gidilen gruplarda ise L* değerini arttırdığını ve karaciğer değerlerinde ölçülebilir bir iyileşme olduğunu bildirmişlerdir. Contreras-Castillo (2007), farklı yem çekim sürelerinde, Fileto L* değerlerinin, yem çekimi süresi uzadıkça daha koyu olduğunu bildirmişlerdir. Kim ve ark., (2007), 0, 3, 6, 9 ve 12 saat yem çekimi uygulamasında et renginde önemli bir değişim olmadığını bildirmişlerdir. Jebali ve ark., (2022), etlik piliç diyetlerine humik asit (%0.1), humik

+ organik asit karışımı (%0.1 HA + %0.02 OAK) ve organik asit (%0.02) karışımının göğüs eti rengini olumlu etkilendiğini, karaciğer dokusunun ise daha az hepatik lezyon gösterdiğini, böylece karaciğer histolojik yapısının korunduğunu bildirmişlerdir.

Yaptığımız çalışmada organik asitler (sitrik+formik) ve sakkaroz ilavesinin birlikte verildiği grupta koliform bakteri sayısı önemli düzeyde düşmüştür. Ren ve ark., (2021), kesimden 5 gün önce içme sularına malik asit ilavesi yaptığı etlik piliçlerde, *Campylobacter* kontaminasyonun önemli düzeyde azaldığını, ölüm oranının % 16'dan % 8'e düştüğünü, etin sululuğunun % 5.12'den % 5.92'ye çıktığını ve etin lezzetinin arttığını bildirmişlerdir. Hinton ve ark., (2000?) ise %7.5 glikoz kokteyli ilavesinin etlik piliçlerin kursaklarında, sadece su verilen grup ile ilavenin daha az ve fazla olduğu gruplara göre *Salmonella* ve *Enterobacteriaceae* seviyesinin düştüğünü bildirmişlerdir. Paul ve ark., (2007), etlik piliç yemlerine 42 gün boyunca 3 mg/kg amonyum format veya kalsiyum propiyonat (organik asit tuzları) ilave ederek, 21. günde canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışını artırırken, 42. günde önemli bir fark olmadığını bildirmişlerdir. Kontrol grubunda, yem alımı 3. haftaya kadar olan uygulamalarda daha yüksek bulmuşlardır. 42. gündeki yemden yararlanma oranının deney gruplarında daha iyi olduğunu bildirmişlerdir.

Jakubowska ve ark., (2014) kesim öncesi 12 saat aç bırakılan piliçlerde kontrol ve deney grubunda *Salmonella* ve *Campylobacter* varlığı tespit edilmezken, % 0.4 laktik asit solüsyonu uygulamış oldukları deney grubunda özellikle *Campylobacter* popülasyonunda pozitif yönlü bir düşüş eğilimi olduğunu bildirmişleridir. Sultan ve ark., (2015), etlik piliçlerin, kesim öncesi dönemde içme sularına ilave ettiği farklı düzeylerde (%0.5, %1.0, %1.5, %2.0) organik asit karışımı, *E. coli* ve *Salmonella* dahil olmak üzere bakteriyel mikrofloranın önemli ölçüde azaldığını ve en iyi antimikrobiyal sonuçların %2.0'lik ilaveden alındığını bildirmişleridir. Byrd ve ark., (2001), kesim öncesi taşıma esnasında 10 saatlik yem çekimine maruz kalan piliçlerin içme sularına organik asit ilavesi yapmış ve mikroorganizma kontaminasyonu yönünden incelemişlerdir. Bu amaçla yapılan bir çalışmada içme suyuna %0.5' lik organik asit (asetik, laktik ve formik) ilavesinin kursakta *Salmonella typhimurium*, yönünden iyileştirdiğini, özellikle laktik ve formik asit uygulamasının *Salmonella* izolasyon insidansında önemli azalmaya neden olduğunu bildirmişlerdir. Yaptıkları bir diğer çalışmada ise, yine benzer sonuçları almak

birlikte, laktik asit ilavesinin, karkasta *Campylobacter* insidansını %14.7 oranında azalttığını bildirmişlerdir. Rathgeber ve ark., (2007), hindilere kesim öncesi verdikleri malthodekstrin ilavesinin *E. coli* ve toplam *Coliform* bakteri düzeyini düşürdüğünü bildirmişlerdir. Tüm bunlardan farklı olarak Kayan ve Açıkgöz (2020) kesim öncesi farklı açlık sürelerinde içme sularında organik asit ilavesinin *Coliform* popülasyonunu arttırdığını bildirmişlerdir. Paul ve ark., (2007), etlik piliç rasyonlarında organik asit tuzları (3 mg/kg amonyum format veya kalsiyum propiyonat) ilavesinin, *Coliform* sayısını azaltırken, *Clostridium* sayısına bir etkisi olmadığını, amonyum format takviyesi ise bağırsakta *E. coli* sayısını düşürdüğünü, ancak *Clostridium* sayısını etkilemediğini bildirmişlerdir. Gao ve ark., (2021), 0.2, 0.3 g/kg fosforik asit ilavesinin duodenumun ve ayrıca villusun tripsin, kimotripsin ve lipaz aktivitelerinin arttığını, 0.1 g/kg verilen grupta, duodenumun yükseklik-kript oranının daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca fosforik asit (0,1 g/kg) ve laktik asit (0,3 g/kg) ilavesinin sekumun toplam aerobik bakteri (*E. coli* ve *Salmonella*) sayısını azalttığını bildirmişlerdir. Pham ve ark., (2023), APEC (*Avian patojenik Escherichia coli*) enfeksiyonlarının neden olduğu kolibasiloz (*E. coli* O78) hastalıklarının kontrolü için yapılan bir çalışmada, etlik piliç rasyonlarına uçucu yağ ve organik asit (500 mg/kg yem oranında) ilavesinin, *Bacteroidetes* ve *Lactobacillus* sayısını arttırdığı, *E. coli'* nin neden olduğu bağırsak hasarını ve iltihabını minimize ettiğini bildirmişlerdir. Shafiei ve ark., (2018), 6, 8, 10 ve 12 saatlik yem çekim sürelerinin *E. coli* sayısını etkilenmediğini, *Lactobacillus* sayısının 12 saatte daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Yaptığımız denemede, organik asitler ve sakkaroz ilavesinin ince bağırsak ağırlığı ve uzunluğu üzerine bir etkisi olmamıştır. Kum ve ark., (2010) ile Rodriguez-Lecompte ve ark., (2012), organik asit (% 1.0 sorbik asit ve % 0.2 sitrik asit) ilavesinin 14 günlük etçi civcivlerde villus genişliğini, yüksekliğini ve duodenum, jejunum ve ileum alanını önemli ölçüde arttırdığını bildirmişlerdir. Paul ve ark., (2007) etlik piliç rasyonlarında organik asit tuzları takviyesinin, villus yüksekliğini arttırarak emilim alanının genişlediğini, sindirim sisteminde bakteri ve mantar sayısını da azalttığını bildirmişlerdir.

Çalışmamızda, etlik piliçlerdeki su tüketimi muamelelerden etkilenmemiştir. Bu durumda yapılan ilavelerin su tüketim alışkanlığını değiştirmedeği anlaşılmıştır. McCreery (2015), yem çekim periyodu uygulanan piliçler ile yem çekimi

yapılmayan piliçler arasında önemli bir fark olmadığını, su tüketiminin mevsimsel olarak etkilendiğini bildirmiştir. Bu sonuçlar ele alındığında, organik asitler ve sakkaroz ilavesinin içme sularıyla güvenle verilebileceği anlaşılmıştır.

Sonuç olarak, kesim öncesinde etlik piliçlerin içme sularına organik asitler ve sakkaroz ilavesinin canlı ağırlık ve karkas ağırlığı kaybını, kalp, karaciğer ve ince bağırsak ağırlığını etkilemeden, taşlık ağırlığı ve taşlığın canlı ağırlığa oranını (kesim öncesi döneme göre) arttırdığı tespit edilmiştir. Organik asitler ve sakkaroz ilavesi göğüs etinde b* değerini düşürmüştür. But eti b* değeri, özellikle %1.0 sakkaroz ilaveli grupta önemli ölçüde düşük bulunmuştur. But eti ve karaciğer L* değeri, muamele gruplarında, kontrol grubuna göre daha açık renkli olduğu görülmüştür. Özellikle, organik asitler ve sakkaroz ilavesinin birlikte verilmesi, koliform bakteri sayısını önemli düzeyde düşürmüştür. Bu bağlamda, organik asitler ve sakkaroz kombinasyonunun birlikte uygulanmasının patojen yükünü azaltarak et kalitesini artırdığı saptanmıştır.

KAYNAKLAR

- Alp, M., Kocabağlı, N., Kahraman, R., & Bostan, K. (1999). Effects of dietary supplementation with organic acids and zinc bacitracin on ileal microflora, pH and performance in broilers. *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences*, 23(5), 451-456.
- Alzawqari, M.H., Kermanshahi, H.N., Moghaddam, M., Tawassoli, H. ve Gilani, A. (2013). Alteration of gut microflora through citric acid treated drinking water in preslaughter male broilers. *African Journal of Microbiology Research*. 7. 564–567.
- Anonim, 2023a. <https://tr.wikipedia.org/wiki/Sakkaroz>. Son Erişim Tarihi 19.05.2023
- Anonim, 2023b. <https://de.wikipedia.org/wiki/Saccharose>. Son Erişim Tarihi 19.05.2023
- Anonim, 2023c. <https://tr.wikipedia.org/wiki/Sakkaroz>. Son Erişim Tarihi 19.05.2023
- Anonim, 2023d. <https://tr.wikipedia.org/wiki/Sakkaroz>. Son Erişim Tarihi 19.05.2023
- Anonim, 2023e. <https://www.basarisiralamalari.com/organik-bilesikler-konu-anlatimi/> Son Erişim Tarihi 19.05.2023
- Avci, M., Denek, N., & Kaplan, O. (2007). Effects of humic acid at different levels on growth performance, carcass yields and some biochemical parameters of quails. *Journal of Animal and veterinary Advances*.
- Baracho, M.S., Camargo, G.A., Lima, A.M.C., Mentem, J.F., Moura, D.J., Moreira, J., Naas, I.A. (2006). Variables impacting poultry meat quality from production to pre-slaughter. *Braz J. Poult Sci*. 8. 201-212.
- Bilgili, S.F. (2002). Slaughter quality as influenced by feed withdrawal. *World Poult Sci J*. 58. 123–130.
- Biomin, 2020. <https://www2.biomin.net/tr/makaleler/asidifikasyon-ile-tavuklarin-icme-suyu-kalitesi-nasil-yukseltilebilir/> Son Erişim Tarihi 07.03.2020
- Byrd, J.A., Hargis, B.M., Caldwell, D.J., Bailey, R.H., Herron, K.L., McReynolds, J.L., Brewer, R.L., Anderson, R.C., Bischoff, K.M. Callaway, T.R. ve Kubena, L.F. (2001). Effect of lactic acid administration in the drinking water during preslaughter feed withdrawal on salmonella and campylobacter contamination of broilers. *Poultry Science*. 80. 278–283.
- Campbell, N.A., Reece, J.B. ve Marl, J. (2009). Biologie. 8. aktualisierte Auflage. *Hallbergmoos: Pearson Deutschland GmbH*. Seite: 97-99
- Contreras-Castillo, C., Pinto, A.A., Souza, G.L., Beraquet, N.J., Aguiar, A.P., Cipolli, K.M. V.A.B., Mendes, C.M.I., Ortega, E.M. (2007). Effects of feed withdrawal periods on carcass yield and breast meat quality of chickens reared using an alternative system. *Journal of Applied Poultry Research*. 16 (4). 613-622.
- Çakmakçı, M. L., & Karahan, A. G. (1999). Broyler Gelişiminde Laktobasillerin Önemi. *VIV. Poultry Yutav*, 99, 3-6.
- Dhama, K., Tiwari, R., Khan, R.U., Chakraborty, S., Gopi, M., Karthik, K., Saminathan, M., Desingu, P.A. ve Sunkara, L.T. (2014). Growth promoters and novel feed additives improving poultry production and health, bioactive principles and beneficial applications: The trends and advances– a review. *International Journal of Pharmacology*. 10. 129–159.

- Farhat, A., Edward, M.E., Costell, M.H., Hadley, J.A., Walder, P.N. ve Vasilatos-Younken, R. (2002). Allow residue nutritive supplement as an alternative to feed withdrawal in broilers: Efficacy for gastrointestinal tract emptying and maintenance of live weight prior to slaughter. *Poultry Science*. 81. 1406–1414.
- Feye, K.M., Dittoe, D.K., Jendza, J.A., Caldas-Cueva, J.P., Mallmann, B.A., Booher, B., Tellez-Isaias, G., Owens, C.M., Kidd, M.T., Ricke, S.C. (2021). A comparison of formic acid or monoglycerides to formaldehyde on production efficiency, nutrient absorption, and meat yield and quality of Cobb 700 broilers. *Poultry Science*. 100 (12). 101-476.
- Fletcher DL. (2002). Poultry meat quality. *World Poult Sci J*. 58. 131–145.
- Fuller, R. (1977). The importance of lactobacilli in maintaining normal microbial balance in the crop. *British Poultry Science*. 18 (1). 85-94.
- Fuller, R., ve Brooker, B.E. (1974). Lactobacilli which attach to the crop epithelium of the fowl. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 27 (11). 1305-1312.
- Gao, C.Q., Shi, H.Q., Xie, W.Y., Zhao, L.H., Zhang, J.Y., Ji, C. ve Ma, Q.G. (2021). Dietary supplementation with acidifiers improves the growth performance, meat quality and intestinal health of broiler chickens. *Animal Nutrition*. 7 (3). 762-769.
- Güler, H.C., Demir, N., Kurbal, Ö.F. ve Babacanoğlu, E. (2019). Kesim öncesi açlık stresine maruz bırakılan bıldırcınlarda karma yeme humik asit ilavesinin karkas parça randımanı, et kalite özellikleri ve kan parametreleri üzerine etkileri. *Hayvansal Üretim*. 60 (1). 15-23.
- Harris, C.E., Bartenfeld Jossel, L.N., Bourassa, D.V., Fairchild, B.D., Kiepper, B.H., Buhr, R.J. (2019). Evaluation of drinking water antimicrobial interventions on water usage, feed consumption and salmonella retention in broilers following feed and water withdrawal. *Journal of Applied Poultry Research*. 28 (3). 699-711. <https://doi.org/10.3382/japr/pfz021>.
- Helva, I.B., Aksit, M. ve Yalcin, S. (2019). Effects of monochromatic light on growth performance, welfare and hormone levels in broiler chickens. *European Poultry Science*. 83.
- Hinton Jr, A., Buhr, R. J., & Ingram, K. D. (2000). Physical, chemical, and microbiological changes in the crop of broiler chickens subjected to incremental feed withdrawal. *Poultry science*, 79(2), 212-218.
- Hinton, Jr, A., Buhr, R.J. ve Ingram, K.D. (2002). Carbohydrate-based cocktails that decrease the population of Salmonella and Campylobacter in the crop of broiler chickens subjected to feed withdrawal. *Poultry Science*. 81 (6). 780-784.
- Hocquette, J. F., & Abe, H. (2000). Facilitative glucose transporters in livestock species. *Reproduction Nutrition Development*, 40(6), 517-533.
- Humphrey, T.J., Baskerville, A., Whitehead, A., Rowe, B. ve Henley, A. (1993). Influence of feeding patterns on the artificial infection of laying hens with Salmonella enteritidis phage type 4. *The Veterinary Record*. 132 (16). 407-409.
- Jakubowska, M., Gardzielewska, J., Karamucki, T., Rybarczyk, A. ve Matusevicius, P. (2014). The effect of the lactic acid addition to drinking water on the hygiene and quality of chicken broiler meat. *Acta Scientiarum Polonorum Zootechnica*. 13 (4). 45-54.
- Jebali, A., Benlarbi, M., Mahjoub, T., Kaboudi, K., Chaouacha-Chekir, R.B., Hauas, Z., N. (2022). Effects of humic acid and organic acids supplements on performance, meat quality, leukocyte count, and histopathological changes in spleen and liver of broiler chickens. *Research in Veterinary Science*. 150. 179-188.

- Karacay, N., Ocak, N., Sarica, M. ve Erener, G. (2007). Effect of carbohydrate supplementation provided through drinking water during feed withdrawal on meat and liver colours in broilers. *J. Sci. Food and Agri.* 88. 479–484.
- Karacay, N., Ocak, N., Sarica, M. ve Erener, G. (2008). Effect of carbohydrate supplementation provided through drinking water during feed withdrawal on meat and liver colours in broilers. *J. Sci. Food and Agri.* 88. 479–484.
- Kayan, H. ve Açıkgöz, Z. (2020). Etlik piliçlerde kesim öncesi yem çekim periyodunun ve içme suyuna organik asit ilavesinin kesim randımanı, et kalitesi, bağırsak mikroflorası ve bazı kan parametreleri üzerine etkileri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi.* 131-142.
- Khan, S.H. ve Iqbal, J. (2016). Recent advances in the role of organic acids in poultry. *Journal of Applied Animal Research.* 44 (1). 359-369.
- Kim, D. H., Yoo, Y. M., Kim, S. H., Jang, B. G., Park, B. Y., Cho, S. H., Seong, P. N., Hah, K. H., Lee, J. M., Kim, Y.K., Hwang, I. H., 2007. Effect of the length of feed withdrawal on weight loss, yield and meat color of broiler. *Asian-Aust. J. Ani. Sci.* 20: 106–111.
- Kono, T., Nishida, M., Nishiki, Y., Seki, Y., Sato, K., & Akiba, Y. (2005). Characterisation of glucose transporter (GLUT) gene expression in broiler chickens. *British poultry science*, 46(4), 510-515.
- Kop-Bozbay, C. ve Ocak, N. (2015). Body weight, meat quality and blood metabolite responses to carbohydrate administration in the drinking water during preslaughter feed withdrawal in broilers. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition.* 99. 290–298.
- Krishan, G. ve Narang, A. (2014). Feed acidifiers as natural growth promoters in poultry feed. *International Journal of Livestock Research.* 4. 57–60.
- Kum, S., Eren, Ü., Öñol, A. ve Sandıkçı, M. (2010). Etlik piliçlerde diyet organik asit takviyesinin bağırsak mukozası üzerindeki etkileri. *Revue de Médecine Vétérinaire.* 161. 463-468.
- Lee, S. K., Chon, J. W., Yun, Y. K., Lee, J. C., Jo, C., Song, K. Y., ... & Seo, K. H. (2022). Properties of broiler breast meat with pale color and a new approach for evaluating meat freshness in poultry processing plants. *Poultry Science*, 101(3), 101627.
- Lyon, B. G., Smith, D. P., Lyon, C. E., & Savage, E. M. (2004). Effects of diet and feed withdrawal on the sensory descriptive and instrumental profiles of broiler breast fillets. *Poultry science*, 83(2), 275-281.
- Lyon, B.G., Smith, D.P., Lyon, C.E. ve Savage, E.M. (2004). Effects of diet and feed withdrawal on the sensory descriptive and instrumental profiles of broiler breast fillets. *Poult Sci.* 83. 275–281.
- Menconi, A., Kuttappan, V.A., Hernandez-Velasco, X., Urbano, T., Matté, F., Layton, S., Kallapura, S., Latorre, J., Morales, B.E., Prado, O., Vicente, J.L., Barton, J., Andreatti Filho, R.L., Lovato, M., Hargis, B.M., Tellez, G. (2014). Evaluation of a commercially available organic acid product on body weight loss, carcass yield and meat quality during preslaughter feed withdrawal in broiler chickens: A poultry welfare and economic perspective. *Poultry Science.* 93 (2). 448-455.
- Nijdam, E., Lambooij, E., Nabuurs, M.J.A., Decuypere, E., Stegeman, J.A. (2006). Influences of feeding conventional and semisynthetic diets and transport of broilers on weight gain, digestive tract mass and plasma hormone and metabolite concentrations. *Poultry Science.* 85. 1652–1659.

- Nissen, P.M. ve Young, J.F. (2006). Creatine monohydrate and glucose supplementation to slow- and fast-growing chickens changes the postmortem pH in pectoralis major. *Poultry Science*. 85. 1038–1044.
- Northcutt, J.K. (2010). Factor influencing optimal feed withdrawal duration. *Bulltein*. 1187.
- Northcutt, J.K., Buhr, R.J. Berrang, M.E. ve Fletcher, D.L. (2003). Effects of replacement finisher feed and length of feed withdrawal in broiler carcass yield and bacteria recovery. *Poultry Science*. 82. 1820–1824.
- Ocak, N., Sivri, F., 2007. Liver colourations as well as performance and digestive tract characteristics of broilers may change as influenced by stage and schedule of feed restriction. *J. Animal Phys. and Animal Nutrit.*, DOI: 10.1111/j.1439–396.2007.00746.x Owens, C. M., Sams, A. R., 2000. The influence of transportation on turkey meat quality. *Poult. Sci*. 79: 1204–1207.
- Ozturk, E., Ocak, N., Coskun, I., Turhan, S. ve Erener, G. (2010). Effects of humic substances supplementation provided through drinking water on performance, carcass traits and meat quality of broilers. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. 94 (1). 78-85.
- Papatsiros, V.G., Katsoulos, P.D., Koutoulis, K.C., Karatzia, M., Dedousi, A. ve Christodoulou, G. (2014). Alternatives to antibiotics for farm animals. *CABI Reviews*. 1-15
- Paul, S. K., Samanta, G., Halder, G., & Biswas, P. (2007). Effect of a combination of organic acid salts as antibiotic replacer on the performance and gut health of broiler chickens. *Livestock Research for rural development*, 19(11), 60-65.
- Pham, V.H., Abbas, W., Huang, J., Guo, F., Zhang, K., Kong, L., Zhen, W., Guo, Y., Wang, Z. (2023). Dietary coated essential oil and organic acid mixture supplementation improves health of broilers infected with avian pathogenic *Escherichia coli*. *Animal Nutrition*. 12. 245-262.
- Qiao, M., Fletcher, D. L., Smith, D. P., & 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.
- Rathgeber, B.M., MacIsaac, J.L. ve MacKenzie, M.E. (2007). Feeding turkeys a highly digestible supplement during preslaughter feed withdrawal. *Poultry Science*. 86 (9). 2029-2033.
- Ren, F., Yang, W., Hu, J., Huang, P., Jiao, X.A. ve Huang, J. (2021). Feeding malic acid to chickens at slaughter age improves microbial safety with regard to campylobacter. *Animals*. 11 (7). 1999.
- Šamudovská, A.H., Demeterova, M., Skalicka, M., Bujňák, L. ve Nad', P. (2018). Effect of water acidification on some morphological, digestive and production traits in broiler chickens. *Bulgarian Journal of Veterinary Medicine*. 21 (3).
- Seki, Y., Sato, K., Kono, T., Abe, H., & Akiba, Y. (2003). Broiler chickens (Ross strain) lack insulin-responsive glucose transporter GLUT4 and have GLUT8 cDNA. *General and comparative endocrinology*, 133(1), 80-87.
- Shafiei, A., Khavarinezhad, S., Javandel, F., Nosrati, M., Seidavi, A. ve Diarra, S.S. (2018). Effects of duration of early feed withdrawal and re-feeding on growth, carcass traits, plasma constituents and intestinal microflora of broiler chickens. *Journal of Applied Animal Research*. 46 (1). 1358-1362.
- Smith, D. P., Lyon, C. E., & Lyon, B. G. (2002). The effect of age, dietary carbohydrate source, and feed withdrawal on broiler breast fillet color. *Poultry Science*, 81(10), 1584-1588.

- Solomons, T.G. ve Fryhle, C.B. (2008). *Organic chemistry*. 7. Baskı. Literatür Yayıncılık.
- Sultan, A., Ullah, T., Khan, S., & Khan, R. U. (2015). Effect of organic acid supplementation on the performance and ileal microflora of broiler during finishing period. *Pakistan Journal of Zoology*, 47(3).
- Şengör, E., Yardimci, M., Siriken, B., Bozkurt, Z.A., Tekerli, M., Kenar, B. ve Şahin, E.H. (2006). Determination of optimum pre-slaughter feed withdrawal time in broiler chickens and its effect on meat yield, microbiological composition of gut content and microbiological quality of the carcass. *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences*. 30 (6). 561-569.
- Trampel, D.W., Sell, J.L., Ahn, D.U. ve Sebranek, J.G. (2005). Preharvest feed withdrawal affects liver lipid and liver color in broiler chickens. *Poult Sci*. 84. 137–142.
- Von Lengerken, G., Maak, S. ve Wicke, M. (2002). Muscle metabolism and meat quality of pigs and poultry. *Vet. ir Zootech*. 20. 82–86.

ÖZ GEÇMİŞ

Zafer BİNBİR, Samsun Veteriner Sağlık Meslek Lisesi ve AÖF Veteriner Laborant Önlisans bitirdikten sonra 30.05.2018 tarihinde Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümünden mezun oldu. 2020 Güz yarıyılı döneminde OMÜ LEE Zootečni ABD Yüksek Lisans programına girdi. Halen Tekkeköy İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğünde Ziraat Mühendisi olarak görev yapmaktadır.

İletişim Bilgileri

ORCID ID : 0000-0001-6675-9587

Yayınlar:

1. Binbir, Z., & Ozturk, E. (2022). The effects of organic acids and saccharose addition to the drinking water of broilers during the pre-slaughter withdrawal period on the weight of carcass, hearth, liver, gizzard, and small intestine. *AGRIBALKAN*, 723.
2. Binbir, Z., & Ozturk, E. (2022). The effects of additions organic acids and saccharose to drinking water before withdrawal on meat and liver ph, color values, and number of microorganisms. *AGRIBALKAN*, 717.
3. Binbir, Z., & Ozturk, E. (2021). Use of organic acids as feed additives in poultry feed. *AGRIBALKAN 2021*, 1091.
4. Binbir, Z., & Ozturk, E. (2021). The effects of additions of organic acids and sucrose to the drinking water of broilers in the pre-slaughter feed withdrawal period on performance and number of microorganisms. *AGRIBALKAN 2021*, 1087.