

T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

**BİYOTİNİN ETLİK PİLİÇLERDE BÜYÜME PERFORMANSI ve AYAK
TABANI DERMATİTİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Cesim AKDENİZ
DANIŞMAN : Doç. Dr. Ahmet TEKELİ

VAN 2019

KABUL VE ONAY SAYFASI

ZOOTEKNİ (Yemler ve Hayvan Besleme) Anabilim Dalı'nda Doç.Dr. Ahmet TEKELİ danışmanlığında, Cesim AKDENİZ tarafından sunulan "Biyotinin Etlik Piliçlerde Büyüme Performansı ve Ayak Tabanı Dermatiti Üzerine Etkileri" isimli bu çalışma Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili hükümleri gereğince 23/12/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile başarılı bulunmuş ve Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Doç.Dr. Ahmet TEKELİ

İmza:

Üye : Dr. Öğr.Üyesi. Reşit ALDEMİR

İmza:

Üye : Dr. Öğr.Üyesi. M. Ali KARA

İmza:

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun ...23/12/2019 tarih ve ...2019/67-2 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Enstitü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

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

2019

Cesim AKDENİZ

ÖZET

BİYOTİNİN ETLİK PİLİÇLERDE BÜYÜME PERFORMANSI ve AYAK TABANI DERMATİTİ ÜZERİNE ETKİLERİ

AKDENİZ, Cesim
Yüksek Lisans Tezi, Zootekni Ana Bilim Dalı
Tez Danışmanı: Doç. Dr. Ahmet TEKELİ
Aralık 2019, 61 Sayfa

Mevcut çalışma; biyotinin etlik piliçlerde büyüme performansı, ayak tabanı dermatiti üzerine etkileri, fizyolojik ve biyokimyasal parametrelerle olan ilişkisinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışmada hayvan materyali olarak, 1 günlük yaşta 240 adet ROSS-308 erkek ve dişi etlik civciv kullanılmıştır. Denemede biyotin katkısı olmayan grup (0) kontrol grubunu oluştururken, biyotinin rasyona 0.2, 0.4, ve 0.8 mg/kg düzeylerinde katıldığı gruplar muamele grubunu oluşturmuştur. Deneme 42 gün sürmüştür. Deneme sonu itibariyle, biyotin katkısının canlı ağırlık kazancı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, bazı yenilebilir iç organ ağırlık ve oranları ile birlikte karkas randımanı üzerine önemli bir etkisi olmamıştır ($P>0.05$). Çalışmada en düşük ölüm oranı % 20-22 ile biyotin katkısı alan gruplarda gözlenirken, en yüksek ölüm oranı % 32 ile kontrol grubunda gözlenmiştir. Deneme sonunda yapılan et analizlerinde, etlik piliçlerde göğüs eti a, b, c H ve pH renk değerleri biyotin katkısından önemli düzeyde etkilenmiştir ($P<0.05$). Kan plazma ve hemogram değerlerinden Hemoglobin, HCO_3^{pst} , cCa, Anion K, Anion Gap, sSO_2 konsantrasyonlarına ait değerler bakımından gruplar arasında gözlemlenen farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($P>0.05$). Diğer yandan, HCO_3^p ve $CtCO_{2b}$ konsantrasyonları bakımından gruplar arasında gözlemlenen farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$).

Mevcut çalışmada biyotin katkısı alan gruplarda ki ölüm oranı kontrol grubuna kıyasla daha düşük bulunmuştur. Buda biyotin ilavesinin broyler rasyonlarında mutlak bulunması gerekliliğini ispatlamaktadır. Biyotinin daha yüksek dozlarında yapılacak yeni çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar kelimeler: Biyotin, Broiler, Dermatit, Kan değerleri, Performans parametreleri



ABSTRACT

THE EFFECTS OF BIOTINE ON GROWTH PERFORMANCE AND FOOT DERMATITIS IN BROILER

AKDENİZ, Cesim

MSc. Thesis, Department of Animal Science

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Ahmet Tekeli

December 2019, 61 Pages

The aim of this study was to determine the effects of biotin on growth performance, foot dermatitis and its relationship with physiological and biochemical parameters. In the study, 240 ROSS-308 male and female broiler chicks were used as animal material. In the experiment, the group without biotin (0) was the control group and the groups with the biotin at 0.2, 0.4, and 0.8 mg/kg were the treatment group. The trial lasted 42 days. At the end of the experiment, biotin supplementation had no significant effect on body weight gain, feed consumption, feed efficiency rate, some edible internal organ weight and ratios and carcass yield ($P>0.05$). In the study, the lowest mortality rate with 20-22 % was observed in the groups receiving biotin supplementation, while the highest mortality rate was observed in the control group (32 %). At the end of the experiment, a, b, c H and pH color values of breast meat in broiler chickens were significantly affected by biotin additive ($P<0.05$). Breast meat pH values were found to be the lowest in the control group with 4.80, and the highest in the group receiving biotin supplementation with 0.8 mg/kg ($P<0.05$). Blood plasma and hemogram values of hemoglobin, HCO_3p , cCa, Anion K, AnionGap, sSO₂ concentrations were not statistically significant ($P>0.05$). On the other hand, the difference between the groups in terms of HCO_3p and CtCO₂b concentrations was statistically significant ($P<0.05$).

In the present study, the mortality rate in the groups receiving biotin supplementation was lower than in the control group. This proves the necessity of the addition of biotin in the broiler diets. Further studies with higher doses of biotin are needed.

Keywords: Biotin, Blood values, Broiler, Dermatitis, Performance parameters,



ÖN SÖZ

Bu çalışmada her türlü ilgi ve yardımda bulunan, gerek deneme ünitelerinin tamiri ve yenilenmesi gerekse deneme boyu aktif yardımlarını ve bilgi birikimini esirgemeyen, gece ve gündüz ayırımı yapmadan benim kadar çalışan kıymetli tez danışmanım, Doç. Dr. Ahmet TEKELİ' ye teşekkür ederim. Bunun yanı sıra her daim arkamda durup ve beni destekleyen başta eşim Hacer AKDENİZ'e ve tüm aileme şükranlarımı sunarım. Ayrıca yüksek lisans tez projeme destek sağlayan Y.Y.U Yaban Hayatı Koruma Birimi'ne içten teşekkürlerimi sunarım.





İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	iii
ÖN SÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vii
ÇİZELGELER LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xiii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ.....	11
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	23
3.1. Materyal.....	23
3.1.1. Hayvan Materyali.....	23
3.1.2. Yem Materyali.....	23
3.1.3. Biotin Kaynağı.....	25
3.1.4. Deneme Ünitesi.....	25
3.1.5. Yemlik ve Suluklar.....	26
3.1.6. Altlık Materyali.....	27
3.2. Metot.....	28
3.2.1. Grupların Oluşturulması.....	28
3.2.2. Canlı Ağırlık Kazancının Belirlenmesi.....	29
3.2.3. Yem Tüketiminin Belirlenmesi.....	30
3.2.4. Yemden Yararlanma Oranının Hesaplanması.....	30
3.2.5. Ayak Tabanı Dermatiti Üzerine Etkisi.....	30
3.2.6. Yürüme Skoru Üzerine Etkisi.....	31
3.2.7. Piliçlerin Kesilmesi, Karkas Randımanının Belirlenmesi.....	32
3.2.8. Kan Analizleri.....	32
3.2.9. Et Renk Değerlerinin Belirlenmesi.....	33
3.2.10. İstatistik Analizler.....	34
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	35
4.1. Yem Tüketimi.....	35
4.2. Ölüm Oranı.....	37
4.3. Yemden Yararlanma Oranı.....	38

	Sayfa
4.4. Canlı Ağırlık Değerleri.....	39
4.5. Ayak Dermatit Oranı	43
4.6. Yürüme Skoru ve Oranı	43
4.7. Karkas ve Organ Parametreleri	44
4.8. Kan Parametreleri.....	48
4.9. Et Ph ve Renk Değerleri	52
5. SONUÇ	55
KAYNAKLAR.....	57
ÖZ GEÇMİŞ	61





ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 3.1. Denemede kullanılan yemlerin hammadde içerikleri ve besin maddeleri.....	24
Çizelge 3.2. Denemeye ait Muamele Grupları.....	29
Çizelge 4.1. RasyonaBiyotin ilavesinin broylerde yem tüketimi (g/piliç) üzerine etkileri.....	35
Çizelge 4.2. Biyotinkatkısının broylerde ölüm oranı üzerine etkisi.....	36
Çizelge 4.3. RasyonaBiyotin ilavesinin broylerde yemden yararlanma oranı (g yem tüketimi/g ağırlık kazancı) üzerine etkisi.....	38
Çizelge 4.4. Grupların Canlı Ağırlık Değerleri (g)	41
Çizelge 4.5. RasyonaBiyotin ilavesinin broylerde Canlı Ağırlık Kazancı (g) Üzerine Etkileri.....	42
Çizelge 4.6. RasyonaBiyotin ilavesinin broylerde ayak dermatiti Üzerine Etkisi.....	43
Çizelge 4.7. RasyonaBiyotin ilavesinin broylerde ayak dermatiti üzerine etkisi	44
Çizelge 4.8. RasyonaBiyotin ilavesinin etlik piliçlerde kırkiki (42) günde yenilebilir bazı organların ağırlıkları üzerine etkisi	46
Çizelge 4.9. RasyonaBiyotin ilavesinin etlik piliçlerde kırkiki (42) günde yenilebilir bazı organların oranları ve karkas randımanı üzerin etkisi	47
Çizelge 4.10. RasyonaBiyotin ilavesinin etlik piliçlerde bazı kan parametreleri Üzerine Etkisi.....	50
Çizelge 4.11. RasyonaBiyotin İlavesinin Etlik Piliçlerde Kan gazı ve Elektrolit Üzerine Etkisi.....	51
Çizelge 4.12. RasyonaBiyotin İlavesinin Etlik Piliçlerde Göğüs Et Renk ve pH Değerleri Üzerine Etkisi.....	53
Çizelge 4.13. RasyonaBiyotin İlavesinin Etlik Piliçlerde But Et Renk ve pH Değerleri Üzerine Etkisi.....	54

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 1.1. Biotinin Açık ve Molekül Formülü.....	2
Şekil 1.2. Ayak Tabanı Dermatitisin Başlangıç Evresi	3
Şekil 1.3. Skor 2 Lezyonlu Ayak Tabanı Dermatitis Örneği	4
Şekil 1.4. Ayak Tabanı Dermatitisin Skorlanması.....	16
Şekil 3.1. Rasyonda Kullanılan Biotin	25
Şekil 3.2. Deneme Ünitesi Genel Görünümü	26
Şekil 3.3. Cıvciv Dönemi Yemlik ve Suluk	27
Şekil 3.4. Piliç Dönemi Yemlik ve Suluk	27
Şekil 3.5. Altlık Materyali (Odun Talaşı)	28
Şekil 3.6. Ayak Tabanı Dermatiti Lezyon Görüntüsü.....	31
Şekil 3.7. Renk Yoğunluğu	33



SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler	Açıklama
%	Yüzde
°C	Santigrat derece
cm	Santimetre
cm ³	Santimetre küp
dl	Desilitre
g	Gram
kcal	Kilokalori
kg	Kilogram
Ph	Power of Hydrogen (hidrojen gücü) Asitlik ve Bazlık Derecesi
pCO ₂	Parsiyel Karbondioksit Basıncı
pO ₂	Parsiyel Oksijen Basıncı
Na	Sodyum
K	Potasyum
Ca	Kalsiyum
Cl	Klor
Hb	Hemoglobin
SO ₂	Kükürt Dioksit

Kısaltmalar	Açıklama
HDL	High Density Lipoprotein
LDL	Low Density Lipoprotein
SOD	Plazma Süperoksit Dismutaz
CAT	Katalaz
GSH-px	Glutathione Peroxidase
MDA	Malondialdehit
ALT	Alanin Aminotransferaz

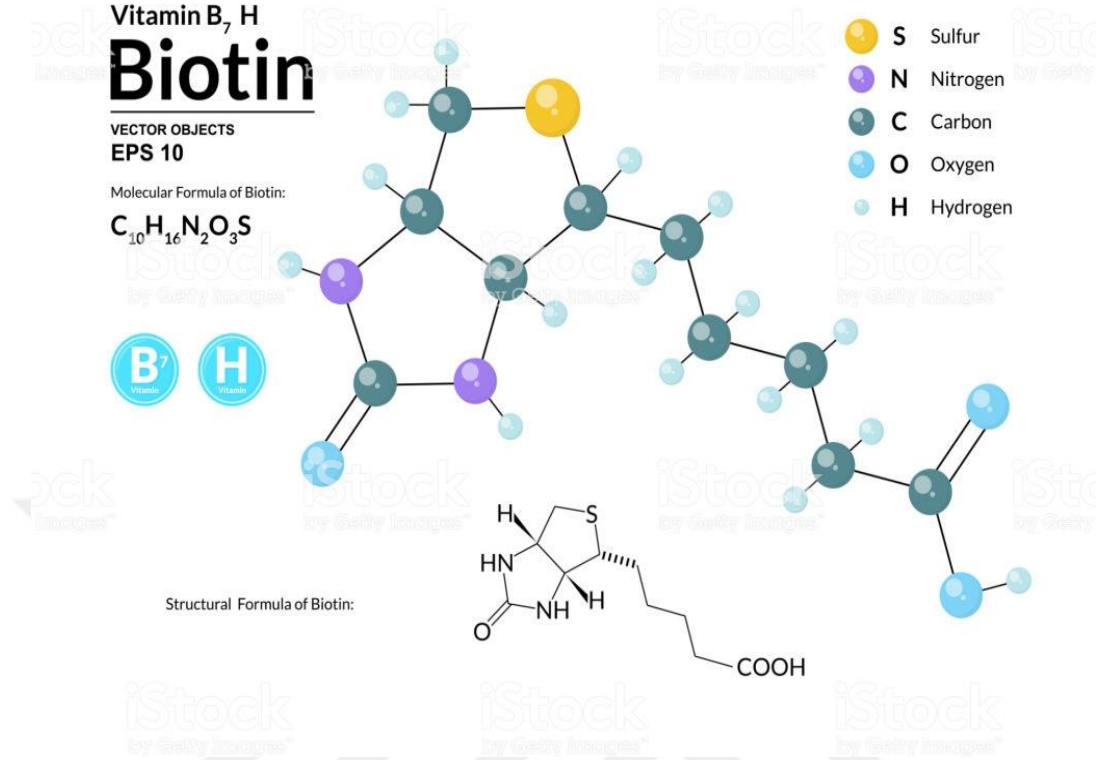
ALP	Alkaline Phosphatase
AST	Aspartat Aminotransferaz
Ck	Keratin Kinaz
MCV	Mean Corpuscular volüme
RBC	Red Blood Cells
RDW	Red Cell Distribution Width
RDWa	Red Cell Distribution Width Actual
MCH	Mean Corpuscular Hemoglobin
MCHC	Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration
KZYA	Kısa Zincirli Yağ Asidi
OZYA	Orta Zincirli Yağ Asidi
UZYA	Uzun Zincirli Yağ Asidi
CPT	Karnitil Palmitoil Transferaz
FPD	Ayak Tabanı Dermatiti

1. GİRİŞ

Biyotin, literatürde H vitamini veya B₇ vitamini olarak da adlandırılan ve güncel haberlerde karşımıza sıklıkla "güzellik vitamini" adıyla çıkan bir vitamindir. Genel olarak biyotin, suda çözünen bir B kompleksi vitamindir (Anonim, 2019). Biyotin, B grubu vitamin olarak sınıflandırılan suda çözünen bir vitamindir. Biyotin memelilerde yağ asidi sentezi, dallı zincirli amino asit metabolizması ve glukoneogenezdeki dört karboksilaz için temel bir kofaktör olarak görev yapar (Mock, 2001; Zempleni ve ark., 2012). Biyotinin, yağ asitlerinin sentezinde, dallı zincirli amino asitlerin ve glukoneojenik yolun katabolizmasında önemli olan asetil-CoA, propiyonil-CoA, β -metilcrotonil-CoA ve piruvat karboksilaz enzimleri için temel bir kofaktör olarak görev yapması besleme açısından önemini arttırmaktadır. Ayrıca, biyotin, nükleer histon proteinleri ile etkileşmesinden kaynaklanan gen ekspresyonunun düzenlenmesinde de rol oynamaktadır (Efsa, 2012).

Biyotin, bir tetrahidrotiyofen'e bağlanmış bir imidazolidon halkası olan heterosiklik bir bileşiktir. Özel bir yapıya sahip olan biyotin üç asimetrik karbon atomu içerir. Bu nedenle, sekiz farklı izomeri mümkündür. Bu izomerlerden sadece D(+) biyotindoğada bulunur. Biyotin suda çözünürken, organik çözücüler içinde çözünmez. Havaya, ışığa ve sıcaklığa karşı pH 5-8 arasındastabildir. Sülfür atomunun oksidasyonu ve valerik asit yan zincirinin kısaltılması, biyotin vitamin aktivitesinin kaybolmasına neden olur. Biyotinmemeliler tarafından sentezlenemez, bu nedenle gıdalarla dışardan almak zorundadırlar. Bağırsak sistemindeki bakterilerin, vücudun biyotin gereksinimine ne kadar katkıda bulunduğu halen tartışma konusudur. Biyotinin kimyasal özellikleri aşağıda, açık ve molekül formülü Şekil 1.1'de verilmiştir.

IUPAC numarası	:5-[(3aS,4S,6aR)-2-oxohexahydro-1H-thieno[3,4-d]imidazol-4-yl]pentanoic acid
Molar kütle	: 244,31 g/mol
Erime noktası	: 232 °C
İçinde çözüldüğü madde	: Su
Kimyasal formülü	: C ₁₀ H ₁₆ N ₂ O ₃ S



Şekil 1.1. Biotinin açık ve molekül formülü (Anonim, 2019).

Biyotin bilinen tüm organizmalar için vazgeçilmez bir koenzimdir. Onun fizyolojik olan aktif formu karboksilaz ve dekarboksilaz gibi büyük metabolik önemi olan enzimler ile bağlantılıdır. Karbonhidrat, yağ asitleri ve fibril üretimini kontrol eden protein sentezi içinde önemli bir enzim olduğu görülmektedir. Sahip olduğu fonksiyonlar nedeniyle, bu vitamin büyüme, cildin yenilenmesi, kemik gelişimi gibi önemli süreçlere, üremeye ve hayvanlarda yemin ete dönüştürülmesini artırmaya katkıda bulunur. Broilerlerde biyotin eksikliği dermatit, pençe ve gaga gibi sert dokularda yumuşama gibi cilt hastalıklarının bir nedenidir. Aynı zamanda kemik deformiteleri ve tüylerin kaybı ile de ilgilidir (Quarantelli ve ark., 2006). Biotin gebeliğin devamı ve fetal gelişimi için de esansiyeldir. Son yıllarda yapılan çalışmalar aşırı biyotin alımının sperm hücrelerinin olgunlaşmasının inhibe edilmesini tetiklediğini göstermektedir (Watanabe ve ark., 2014).

Avrupa Gıda Güvenliği Oteritesi tarafından 2012 yılında, sentetik biyotin, yem veya içme suyu ile birlikte hayvan beslemede kullanıldığı zaman etkili bir vitamin olarak kabul edilmiştir (Efsa, 2012).

Ayak Tabanı Dermatitisi Nedir?

Ayak tabanı dermatiti (FPD), pododermatitis, kontakt dermatiti, ayak tabanı dermatiti gibipek çok isimle de anılmaktadır. Bu problem ayak tabanında ve ayak parmaklarında yanma hissi ile karakterize olmaktadır (Tabler ve ark., 2013). Ayak tabanı dermatiti etlik piliçler ve hindilerin ayak tabanının plantar (ayak tabanındaki kasları saran bağ doku) yüzeyinde meydana gelen nekrotik lezyonlardır (Shepherd ve Fairchild, 2010). Ayak tabanı dermatiti, kümes hayvanlarının ayak tabanını etkileyen bir kontakt dermatit şeklidir. İlgili lezyonların boyutu ve derinliği değişebilmektedir. Ayak tabanı dermatiti, lezyonların şekillendiği bölgede kızarıkların görülmesi ilk semptomdur. Şekil 1.2'de mevcut denemede elde edilmiş ayak tabanı dermatitisin başlangıç evresi görülmektedir. Bunu, kirli leke gibi görünen ayak tabanı derisinde bir erozyon takip eder (Bassett, 2009). Yaralar sığ ya da derin olabilmektedir. Derin ülserler alttaki dokularda ve yapılarda apselere yol açabilir (Tabler ve ark., 2013). Ancak şiddetli vakalarda ciltte ağrılı ülserlere yol açan apseler ve lezyonlar, sekonder enfeksiyonların giriş noktası olarak da önemli rol oynayabilir (Bassett, 2009). Ayrıca, etkenler hematojen yolla yayılarak ürün kalitesini etkilerler (Anonim, 2015; El-Wahab ve Kamphues, 2013).



Şekil 1.2. Ayak tabanı dermatitisin başlangıç evresi.

Ayak tabanı dermatiti (FPD), bir kontakt dermatittir ve ıslak altlık bunu etkileyen en önemli faktördür (Berg, 1998). Uygun koşullar altında ayak tabanı dermatit

lezyonları bir haftadan daha kısa süre içinde gelişebilir. İlk işaretler, daha sonra ülserle dönüşebilen deri üzerindeki renk değişiklikleridir. Ülserler ödeme, kızarmaya, deri altında sıcaklığa ve deri yüzeyinde kalınlaşmaya neden olabilir. Uygun koşullar altında ayak tabanı dermatit lezyonları bir haftadan daha kısa süre içinde gelişebilir (Tabler ve ark., 2013). Genellikle lezyonun üstü bir kabukla kaplıdır. Eğer şiddetli ülserler gelişirse, ağrıya neden olabilir, büyüme oranını azaltır, yürümeyi engeller ve bakteriler için bir giriş kapısı sağlar. Bundan dolayı, Ulusal Tavuk Konseyi, ABD'deki tavuk sürülerinin sağlığını değerlendirirken ayak tabanı lezyonlarını ve pençe skorlarını kullanmaktadır (NCC, 2010).

Ayak tabanı dermatiti üzerine yapılan çalışmalar 1940'lara kadar gitmektedir. Ancak, etlik piliçlerde belirlenen ilk ayak tabanı dermatitin tanımlanması 1980'li yıllarda olmuştur (Shepherd ve Fairchild, 2010). Günümüzde, Ayak tabanı dermatiti kanatlı endüstrisinde, sürü yoğunluğunu belirlemek ve hayvan refahının bir kriteri olarak kullanılmaktadır (Chen ve ark., 2017). Şekil 1. 3'de 2 lezyonlu bir ayak dermatit örneği görülmektedir.



Şekil 1.3. Skor 2 lezyonlu ayak tabanı dermatitis örneği (Anonim, 2008).

Ayak tabanı dermatiti, broylersektöründe yaygın olarak görülmektedir. Hayvan sağlığı programı başlamadan önce İsveç'te broylerlerin %36 sında hafif ve %6 sında ağır ayak tabanı lezyonları olduğu düşünülmektedir. Danimarka'da ayak tabanı dermatiti izleme programı başlamadan önce yaz döneminde bütün broylerlerin

%40'ında şiddetli ayak tabanı lezyonları olduğu düşünülmektedir. Ancak, ayak tabanı dermatiti'nin Danimarka'daki görülme sıklığı 2002 yılında zorunlu ayak tabanı dermatiti izleme programı uygulaması başladıktan sonra keskin bir düşüş göstermiştir (De Jong ve Harn, 2012).

Bir tavuk pençesi aslında ayağın mahmuzun altında kalan kısmıdır. Bir tavuk ayağı ise pençenin yanı sıra tavuk ayağının tüylü olan kısmından aşağıdaki bölüme kadar olan kısmı ifade eder. Deniz aşırı pazarlarda tavukpençesine yönelik artan talep, tavukayağını; tavuk göğsü ve kanatların ardından tavuğun önemli olan üçüncü parçası haline gelmesine neden olmuştur. Bundan dolayı, günümüzde ayak tabanı dermatitisin yol açtığı lezyonlar tavukçuluk sanayinin en önemli konusu haline gelmiştir. Lezyonlar; hayvan sağlığına, ürün kalitesine ve gıda güvenliğine zarar verebilmektedir (Tabler ve ark., 2013).

Uzun yıllar broiler tavukların ayak tabanları (veya pençeleri) çok az dikkat çekmiştir. Ancak her şey 1980'li yıllardan sonra değişmeye başlamıştır. O zamana kadar, tavuk ayakları satılabilir ürünler değildi ve tavuğun kan, tüy ve diğer kısımları pazarlanamaz parçaları olarak ifade edilmekteydi. Tüy unu, et unu gibi kesimhane artıkları rendering ürün olarak değerlendirilmektedir. Ancak, 1980'li yılların ortalarında tavuk ayağına ilişkin deniz aşırı pazarların gelişmesi ile tavuk ayağı kalitesi daha önemli hale gelmiştir. Günümüzde, uzakdoğu ülkelerine ihraç edilen tavuk ayakları ekonomik bir potansiyel oluşturmaktadır. Tavukların ayakları, özellikle uzak doğu pazarlarının gelişmesi ile hiç olmadığı kadar değerli hale gelmiştir. Günümüzde, sadece rendering için kullanılan ayaklar şirketlerin en önemli gelir kaynaklarından birisi haline gelmiştir. Geçtiğimiz birkaç yıl içerisinde, tavuk ayaklarının değeri hızla artışa geçmiş ve kaliteli ayaklar için yüksek ücretler ödenmeye başlanmıştır. Öyle ki tavuk ayakları, göğüs ve kanatların ardından tavuğun en önemli üçüncü ekonomik parçası haline gelmiştir (Tabler ve ark., 2013).

Ayak Tabanı Dermatitsinin Nedenleri

Kanatlılarda ayak tabanı dermatitsinin nedenleri oldukça komplekstir. Hastalık farklı faktörlere bağlı olarak oluşmaktadır (Durna ve Yıldız, 2015).

En etkili faktör ıslak veya nemli altlıklardır. Pek çok çalışmada nemli altlıkların kanatlılarda ayak tabanı dermatitsinin ortaya çıkmasında yeterli bir neden olarak

gösterilmektedir (De Jong ve Harn, 2012). Islak altlık kullanımı kanatlı hayvanlarda ayak tabanı insidansını arttırmaktadır. Bu yüzden, altlığı etkileyen direk ya da indirekt tüm faktörler göz önünde bulunmalıdır (El-Wahab ve Kamphues, 2013). Ayak tabanı dermatiti'nin görülme sıklığı, altlık kalitesi ile güçlü bir bağlantı içindedir: Islak, yapışkan ve topaklanmış altlık ayak tabanı dermatiti'nin görülme sıklığını artırır. Ayak tabanı dermatiti lezyonları için bazen amonyak yanıkları referans gösterilir ama bu tamamen doğru değildir. Değişik çalışmalar altlık neminin yalnız başına ayak tabanı dermatiti'nin nedeni olduğunu göstermektedir. Amonyak veya diğer kimyasal maddelerin varlığı ayak tabanı dermatiti'nin ileri düzeyde gelişmesine yol açabilir. Ancak ayak tabanı dermatiti'nin doğrudan ortaya çıkmasına neden olmaz. Ayak tabanı dermatiti'nin şiddeti, altlık nemi arttıkça yükselir. Ayak tabanı dermatitin'den korunmanın en iyi yolu altlığı kuru ve gevrek bir halde tutmaktır (De Jong ve Harn, 2012). Altlık materyalleri nem yönetiminde de önemli bir rol oynarlar. Kullanılan altlıklar sadece nemi emmemeli aynı zaman da makul bir kuruma süresine sahip olmalıdırlar (El-Wahab ve Kamphues, 2013). Ayak tabanı dermatit oluşmasına katkıda bulunabilecek bir başka faktör ise kullanılan altlığın gevrekliğidir. Altlık gevşek (gevrek) olmalıdır çünkü tavuklar altlık malzemesini gıalamaya ve eşelemeye eğilim gösterirler, bu da havalanmayı, altlığın kurummasını ve partikül ebadının küçülmesini sağlar (Tabler ve ark., 2013). Altlık malzemesi nemlendikçe kalıplaşmaya ve katılaşmaya başlar ve kanatlılar altlığı eşeleyemez. Tavuklar ıslak ve kalıplaşmış altlık üzerinde yürüyüp dinlenirken, derilerinin dış tabakaları yumuşamaya başlar. Kalıplaşmış altlık tavuğun yumuşak ayak tabanı ve yüzey arasında bir sürtünmeye neden olur. Bu durum dış deri tabakasında aşınmaya neden olmakta ve böylece ayak tabanı dermatit lezyonları şekillenmektedir (Tabler ve ark., 2013). Suluklar düzenli olarak kontrol edilmeli ve sızdırmadıklarından ve kanatlıların etrafa su saçmadıklarından emin olunmalıdır (Bassett, 2009). Eğer kanatlıların dışkıları özellikle sulu ve yapışkan ise, altlıkların yönetimine ilişkin daha fazla dikkat edilmelidir (Tabler ve ark., 2013).

Gastrointestinal hastalıklara bağlı olarak da ayak tabanı dermatiti şekillenebilmektedir. Yapılan son çalışmalar göstermektedir ki dışkı bulaşmamış, saf su ile bile ayak tabanında lezyonlar oluşabilmektedir (El-Wahab ve Kamphues, 2013). Bilim adamları beslenme düzeninin, ayak tabanı dermatitisin görülme sıklığını nasıl

etkilediği konusunda henüz tam bir anlayış birliğine sahip değillerdir ancak bunun önemli bir rol oynadığına ilişkin bir takım kanıtlar mevcuttur. Kanatlı hayvan besleyen çiftçilerde kullanılan bazı soya formlarının bağırsakları etkileyebildiği ve daha gevşek dışkılamaya neden olduğu ve bunun et tutma dönemindeki civcivlerin narin ayaklarına zarar verdiğini ortaya koymaktadır (Bassett, 2009). Yüksek düzey sindirilebilirliğe sahip yağlar (doymamış yağlar) kanatlıların bağırsak sağlığına katkıda bulunurlar. Düşük kalitedeki yağlar ise yağlı ve yapışkan altlık oluşturduğundan ayak tabanı dermatit problemlerine neden olmaktadır ve bu ayak tabanı dermatiti sorunlarına yol açacaktır (De Jong ve Harn, 2012; Durna ve Yıldız, 2015).

Yem formülasyonu ayak tabanı dermatitisi'nin ortaya çıkışında önemli bir etkiye sahiptir. Aşağıdaki besleyici faktörlerin altlık kalitesini yakından ilgilendirdiği iyi bilinen bir gerçektir (De Jong ve Harn, 2012).

- *Mineraller
- *Ham protein (CP) seviyesi ve kalitesi
- *Ham maddelerin hazmedilebilirliği
- *Yağ kalitesi
- * Yem formu

Besleme ve diyet kompozisyonu da ayak tabanı dermatitinin başlangıcında önemli faktörler olarak kabul edilmektedir. Yüksek düzeyde soya küspesi yemi yiyen genç hindilerde dermatitin görülme sıklığının yüksek olduğu bildirmiştir. Yemlerin içerisindeki sindirimi güç karbonhidratların (nişasta olmayan polisakkaridler veya NSP) yapışkan dışkıya neden olarak ayak tabanı dermatit insidansını artıracakları bildirilmektedir. NSP diyet içinde artarken, bağırsak viskozitesi de artar ve buda gübrenin kanatlıların ayaklarına yapışması sonucunu doğurur. Yapışkan gübre altlığın ayaklara yapışmasına neden olur, böylece altlık içinde bulunan aşındırıcı maddeler ayakta daha uzun süreli kalmaktadır. Ticari olarak kullanılan enzimler NSP bakımından zengin olan yemlerin rasyonlarda sorunsuz olarak kullanılabilmesine yardımcı olmaktadır. Yem içerisindeki diğer yem bileşenleri de ayak tabanı dermatitisini etkileyebilmektedir (Tabler ve ark., 2013).

Günümüzde piliçler diyet içindeki besin yoğunluğuna karşı oldukça duyarlı hale gelmişlerdir. Bundan dolayı yem içindeki besin yoğunluğu karlılığı maksimize etmek için çok önemlidir. Ancak, araştırmalar yüksek düzeyde besin made yoğunluğuna sahip,

yüksek protein düzeyi ve yüksek soya unu içeren yemlerin broylerlerde yüksek düzeyde ayak tabanı dermatitise neden olduğunu göstermektedir (Tabler ve ark., 2013).

Etlik piliçlerde diz eklemine ve ayak tabanında görülen yangıların oluşumunda etkili bir diğer faktör ise vitamin ve mineral eksikliğidir. Metionin ve soyanın haricinde, araştırmalar biyotin ve B grubu vitaminler (B grubu vitaminler) ayak tabanı dermatiti üzerinde etki yapabileceğini göstermektedir. Bu yangıların rasyondaki biyotin ve çinko eksikliğinden kaynaklandığı bilinmektedir (Tabler ve ark., 2013). Çinko, bakır ve molibden eksikliğinin ayak tabanı dermatiti gelişim düzeylerinde negatif etkiler yaptığını göstermektedir. Zn ve aminoasit kompleksi ilave edilen rasyonlarla beslenen dişi broylerlerde ayak tabanı dermatitin önlenmesi, daha serin çevresel şartlarda yetiştirilen erkek broylerlerde ise Zn aminoasit kompleksinin ayak tabanı dermatiti önlemede başarısız olduğu belirtilmiştir (Durna ve Yıldız, 2015). De Jong ve Harn, 2012'de çinkonun hücre yenilenmesi ve deriyi korumak bakımından önemli bir rol oynadığını, çinko eksikliğinin ayak tabanı dermatiti riskini arttıracak olduğunu bildirmiştir.

Sodyum büyümede önemli bir etkidir. Rasyonda ki Na ve CI oranı büyümeyi etkilemektedir. Rasyondaki Na miktarının, maksimum canlı ağırlık kazanmak ve yemden yararlanma oranının artması için % 0.15 düzeyinde olması gerektiği bildirilmiştir. Rasyonlarda kademeli olarak artırılan sodyumun oranı % 0.15'den % 0.25'e çıkarıldığında broyler performansına olumlu etkisinin olduğu, su tüketiminin lineer bir şekilde arttığı ve buna bağlı olarak ıslak altlık oluşumunda da artış olduğu bildirilmiştir. Rasyonlara Na ilavesi % 0.25'in üzerinde yapıldığı zaman ayak tabanı dermatit insidansı artmaktadır (Durna ve Yıldız, 2015). Yem içindeki aşırı sodyum ve potasyum seviyesi su çıkışını etkiler ve bu ıslak altlık sorununa yol açar. Soya ve tapyoka gibi bazı yem maddeleri yüksek potasyum seviyesine sahiptir ve eğer yem formülasyonu içinde iyi hesap edilmezler ise, yüksek düzey su alımına ve dolayısıyla altlık kalitesinin bozulmasına neden olurlar (De Jong ve Harn, 2012).

Bazı yem katkıları da broylerlerde ayak tabanı dermatitisinin ortaya çıkmasını azaltmaya yardımcı olabilir. Kil mineral bağlayıcıları, çinko ve biyotin bu tür katkılara örnek olarak verilebilir. Diyet içine bentonit ve zeolit gibi kil minerallerinin katılması bağırsak sağlığını iyileştirebilirler, çünkü bunlar su tutucudurlar ve daha kuru dışkıya yol açarlar bu da daha yüksek altlık kalitesini getireceği için ayak tabanı dermatitinin gelişimini engeller (De Jong ve Harn, 2012). Brockötter ve ark. (2013), altlık kalitesi ve

ayak tabanı dermatitinde Avimatrix denilen (Benzoik asit içeren) bir yem katkı maddesinin, altlık nem içeriğini ve ayak tabanı dermatit insidansını azalttığını bildirmişlerdir. Kontrol grubunda ayak tabanı dermatiti bakımından sağlıklı hayvanların oranı % 37.5 iken, Avimatrix ile beslenen hayvanlarda % 45 olarak belirlenmiştir. Kanatlı hayvanlarının yemlerine multi enzim ve probiyotik (Bacillus türleri) katkılarının kombinasyon halinde katılmaları kontrol gruplarına kıyasla ayak tabanı dermatit lezyon skorlarını önemli düzeyde düşürdüğünü bildirmiştir (Kemmett, 2015). El-Wahab ve ark. (2015), yeme ilave edilen metiyonin ve lizin düzeylerinin altlık nem içeriğinden ziyade derinin sağlığı için önemli bir rol oynadığını bildirmişlerdir. Ayrıca, aynı çalışmada yemlik L-karnitin katkısının gereksinimin düzeylerinin üzerinde broyler rasyonlarında kullanımının ayak tabanı dermatit oluşumu ve sağlığı üzerine önemli bir etkisinin olmadığını bulmuşlardır.

Bu nedenle mevcut çalışmada, biyotin katkısının ayak tabanı dermatitis olgularında dermatitis lezyonlarını azaltma yeteneği, performans parametreleri üzerine olan etkisi, fizyolojik ve biyokimyasal parametrelerle olan ilişkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayak tabanı dermatitis olgusu üzerine biyotin katkısı dozlarının etkilerinin belirlendiği mevcut bir çalışmaya rastlanılmaması çalışmanın orijinalliğini ortaya koymaktadır. Ayrıca bu çalışmada elde edilen sonuçlar ıslah çalışmaları ile sürekli canlı ağırlıkları artan etlik piliçler için biyotin gereksinim ve toksite düzeylerinin belirlenmesi açısından da büyük önem taşımaktadır. Bulunan sonuçların sahaya aktarılmasıyla son yıllarda ekonomik değeri hızla artan tavuk ayaklarının değerlendirilme yolu açılacak, kanatlı işletme sahiplerine ve ülke ekonomisine büyük katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.



2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ

Broylerlerde ayak tabanı dermatitini nemli altlığın arttırması ve ek biyotin verilmesi ile kuru altlık yönetiminin bu durumu nasıl etkilediğine yönelik yapılan bir araştırmanın sonuçları incelendiğinde; ıslak altık üzerinde yetişen broylerlerde önemli ölçüde ayak pedi dermatiti görülme sıklığını arttırdığı sonucu görülmüştür. Ayrıca %3'lük kısmen delactoz edilmiş peynir altı suyunun rasyonda kullanımı ile ayak tabanı dermatitini arttığı, rasyonlara biyotin eklenmesi ayak pedi dermatitini azaldığı sonucu saptanmıştır (Harms ve ark, 1977).

Mwangi (1991), birinci denemede broyler rasyonlarına 0, 80, 160 ve 360 µg/kg; ikinci denemede 0, 50, 150 ve 300 µg/kg; üçüncü denemede ise düşük ve yüksek protein içeren bazal rasyonlara 0, 100 ve 200 µg/kg düzeylerinde biyotin ilave etmişlerdir. Birinci deneme sonuçlarına göre; biyotin katksının büyüme oranı, yem tüketimi, yemden yararlanma ve ölüm oranları üzerine önemli bir etkisinin olmadığını bildirmiştir. İkinci denemede biyotin katksının canlı ağırlık kazancı üzerine quatratik bir etkisinin olduğunu fakat yem tüketimi, yemden yaralanma ve ölüm oranı üzerine önemli bir etkisinin olmadığını saptamıştır. Üçüncü denemede ise, biyotin katksının sorgum bazlı rasyonlarda büyüme oranını iyileştirdiğini, ancak bu iyileşmenin yaşla birlikte daha az olduğunu ifade etmiştir. Sonuç olarak buğday bazlı rasyonlarda, biyotin katksının herhangi bir etkisinin olmamasını verilen biyotin doz seviyelerinin hayvanların gereksinimlerinin altında kalmasına bağlamıştır.

Ekstrand ve ark. (1998), İsveç'te broyler ve hindilerde ayak tabanı dermatit görülme sıklığı için yetiştirme şartlarının önemli olduğunu ve burada altlık materyali, altlık derinliği ve ıslak altlığın özellikle kontakt dermatite neden olduğunu vurgulamışlardır.

Watanabe ve ark. (2004), Japonya'da seçilmiş 500 gıdanın mikrobiyolojik analizle biyotin içeriğini belirlemişlerdir. Yer fıstığı, kırmızıbiber, karaciğer (sığır, domuz ve tavuk), böbrek (sığır), yumurta sarısı, hazır kahve, ekmek mayası (kurutulmuş) ve royal jellynin 100 g'da 50 µg üzerinde biyotin bulunduğunu bildirmişlerdir. Etler (sakatat), fındık, tohumlar, baharatlar, soya fasulyesi ve ürünleri ve yumurtanın biyotin içerikleri yüksektir. Fakat, hayvansal yağlar ve yenilebilir tuzların

biyotin içermediği belirlenmiştir. Japonya'daki yetişkin insanların günlük 50µg biyotin tükettikleri tahmin edilmektedir.

Öndercive ark. (2005), biyotin ve krom kombinasyonunun sıcak stresine maruz kalan Japon bıldırcınların büyüme performansı, karkas özellikleri ve oksidatif stres markırları üzerine etkisini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Biyotin-krom kompleksinin sıcak koşullar altında yetiştirilen bıldırcınlarda yem tüketimini, canlı ağırlık kazancı, yemden yararlanma oranını ve karkas özelliklerini önemli düzeyde iyileştirdiğini bildirmişlerdir. Serum vitamin C ve vitamin E konstantasyonları artmış, serum malondialdehit, kolesterol ve glukoz konsantrasyonları ise önemli düzeyde azalmıştır. Hayvanlar terma-nötral çevrede tutuldukları zaman biyotin-krom kompleksi bileşiğinin serum kolesterol ve glukoz düzeyindeki azalma dışında, hayvanların performans parametrelerini önemli düzeyde etkilemediği sonucuna varmışlardır.

Eichner ve ark. (2007), tavukayaklarının Asya pazarında önemli bir ürün olduğunu, ayak tabanı dermatitinin ise bu ürünün pazar değerini düşürdüğünü bildirmişlerdir. Bu nedenle yapmış oldukları çalışmada, etlik piliç rasyonlarına ilave edilen mısır glütenunun altlıkta nem oluşumunun azalmasına paralel olarak, ayak tabanı dermatit oranını azalttığını bildirmişlerdir. Kanatlı atık ürünlerinin rasyonlara ilave edilmesiyde, mısır glütenunun ilave edilmesindekini benzer olarak, altlık nem içeriğinin azaldığını belirlemişlerdir. Ancak, bu sefer ayak tabanı dermatitinin azalmasındaki fayda görülmemiştir. Sonuç olarak yem formülasyonunda yapılacak uygulamaların altlığın nem içeriğini, ayak tabanı dermatinin şiddeti ve insidansını etkileyebileceğini ifade etmişlerdir. Aşırı mısır ve soya küspesi ile beslenen hayvanlar, kanatlı atık ürünleri yada mısır glütenunu ile beslenenler ile kıyaslandığında altlık nem içeriğinin daha yüksek ve ayak tabanı dermatiti gelişme potansiyelinin daha yüksek olduğu sonucuna varmışlardır. Ayrıca, altlık nemi ve broylerin yaşı arttıkça ayak tabanı dermatitinin insidansı ve şiddeti artmıştır.

Quarantelli ve ark. (2007), mısır-soya bazlı broyler rasyonlarına 100, 200, 300, 400 ve 500 µg/kg düzeylerinde sarı deri rengi elde edebilmek amacıyla biyotin katmışlardır. Deneme sonu itibariyle canlı ağırlık kazançları muameleden önemli düzeyde etkilenmiştir. Kontrol ve 100 µg/kg biyotin katılan gruba kıyasla 200, 300 ve 400 µg/kg biyotin katılan gruplarda canlı ağırlık kazancı önemli düzeyde artmıştır. Ancak yemden yararlanma oranı ve ölüm oranı ise muamelelerden önemli düzeyde

etkilenmemiştir. Benzer şekilde plazma Cl ve ALP düzeyleride biyotin katkısından etkilenmemiştir. Plazma Ca, P ve Mg düzeyleri ise biyotin düzeylerine bağlı olmak koşulu ile önemli düzeyde etkilenmiştir. Ayrıca, biyotin takviyesi femur ve tibiotarsus kemiklerinin hacmini küçük oranda azaltırken, aynı kemiklerin mineral içeriklerini önemli düzeyde arttırmıştır.

Cengiz ve ark. (2012), broylerlerde ayak tabanı dermatinin gelişimi üzerine yem katkısı olarak biyotin katkısının etkisini belirlemek amacıyla birbirini takip eden iki adet çalışma yapmışlardır. Birinci çalışmada, sadece dişiler; ikinci çalışmada erkek-dişi karışık hayvanlar kullanılmıştır. Her iki denemede de biyotin düzeyleri 0.05, 0.1, 0.2 ve 0.4 mg/kg olarak belirlenmiştir. Her iki çalışmada da biyotin katkısı canlı ağırlık kazancı, yemden yararlanma oranı ve ölüm oranı önemli düzeyde etkilenmemiştir. 56. gün itibariyle, altlık nem içeriği % 34.9-38.6 arasında değişmiştir. Sonuç olarak, biyotin yem katkısının broylerlerde ayak tabanı dermatit gelişiminin engellenmesinde etkili bir araç olmadığı sonucuna varmışlardır.

Hollanda'da, De Jong ve ark. 2011 yılında yapmış oldukları bir çalışmada broylerlerin % 38.4 oranında şiddetli lezyonlar ve % 26.1'inde hafif lezyonlar olduğunubildirmişlerdir. Aynı çalışma, ayak tabanı dermatiti'nin görülme sıklığında mevsimsel bir etkinin bulunduğunu da bildirmektedir. Haziran–Temmuz döneminde yetiştirilen broylerlerde Mart–Aralık döneminde yetiştirilen broylerlere kıyasla daha düşük düzeyde ayak tabanı dermatiti gözlenmiştir. Aynı mevsimsel etkiler hem Danimarka'da hem de İsveç'te de gözlenmiştir (De Jong ve Harn, 2012).

Phillips, ve ark. (2013), biyotin katkısının kuzularda ayak tabanlarındaki beyaz çizgi skorları üzerine etkisini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Günlük 5 mg oral biyotin takviyesinin, kuzularda büyüme performansı üzerine ve ayak tabanlarındaki beyaz çizgi skorları üzerine önemli bir etkisinin olmadığını bildirmiştir.

El-Wahab ve ark., (2013). deneysel olarak kritik nem içeriğine sahip (ortalama %35) kümeslerde yetiştirilen broylerlerin ayak tabanı dermatinin iyileşmesi üzerine biyotin ve çinko karşımı kompleks katkının etkilerini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Yem katkısı karışımının içindeki biyotin düzeyleri 300 µg/kg ve 2000 µg/kg'dı. Yüksek düzeydeki biyotin katkısı, ayak tabanı dermatit vakalarını çinko katkısınada bağlı olarak % 18 ve % 30 oranlarında azaltmıştır. Çinko, metiyonin ve yüksek biyotin katkısı ise ayak tabanı dermatit vakalarının % 30 ve % 50 gibi ciddi

oranda azaltmıştır. Çinko-oksit ve normal biyotin ilavesi ile 6-7 skorlu yüksek ayak tabanı dermatit oranı % 28 ve % 24 iken, çinko-metiyonin ve yüksek biyotin katkısı ile 7 skorlu ayak tabanı dermatiti oranı % 0 olmuştur. Sonuç olarak biyotin katkısının ayak tabanı dermatiti üzerine olumlu etkisini arttırmak için bir takım yem katkı maddeleri ile kombine edilmesinin faydalı olacağı sonucuna varmışlardır.

Memon ve ark. (2014), broiler yemlerine 0.15, 0.20, 0.25 ve 0.30 mg/kg düzeylerinde biyotin katmışlardır. Biyotin katkısı, kontrol grubuna kıyasla yem tüketimini önemli düzeyde arttırmıştır. Canlı ağırlık kazancı ise kontrol grubuna kıyasla en yüksek 0.30 mg/kg biyotin alan grupta görülmüştür. Benzer şekilde, en iyi yemden yararlanma oranı ve en yüksek karkas ağırlığı en yüksek biyotin katkısı alan grupta belirlenmiştir. Taşlık, karaciğer ve kalp ağırlıkları ise biyotin katkısı ile birlikte önemli düzeyde artmıştır. Kan parametrelerinden RBC değeri biyotin katkısı ile önemli düzeyde artarken, WBC ve PCV değerleri muameleden önemli düzeyde etkilenmemiştir. Ayrıca, biyotin katkısının ölüm oranı üzerine de önemli bir etkisinin olmadığı bildirilmiştir.

Aydın, (2016), bazı fizyolojik ve morfolojik faktörlerin etlik piliçlerde topallığın bir nedeni mi yoksa sonucunu olduğu konusunda kesin bir yargıya ulaşmanın oldukça zor olduğunu bildirmiştir. Çünkü bu neden ve sonuçlar özellikle altlık kalitesini de içeren birçok yönetim ve bakım uygulamasından etkilenebilmektedir. Bu nedenle sadece tek bir hastalığın veya faktörün değil, birçok hastalık ve faktörlerin birleşiminin etlik piliçlerde topallığın oluşumu ve yayılmasına neden olduğu sonucuna varmıştır.

Sun ve ark. (2016), farklı nem içeriklerine sahip atlıklarda ve farklı sürü yoğunluklarına sahip kümeslerde yetiştirilen broyler rasyonlarına normal (155 µg/kg), ve yüksek (1521 µg/kg) düzeylerde biyotin ilavesinin performans parametreleri ve ayak tabanı dermatiti üzerine etkilerini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Yem tüketimi muamelelerden önemli düzeyde etkilenmemiştir. Normal sürü yoğunluğa sahip ve altlık kalitesi kuru olan kümeslerde biyotin katkısının canlı ağırlık kazancı üzerine önemli bir etkisi yok iken, ıslak altlıklı kümeslerde biyotin katkısının yüksek doz seviyesi ile canlı ağırlık kazancı önemli düzeyde iyileşmiştir. Fakat normal sürü yoğunluğuna sahip kümeslerde altlık kalitesi ıslak yada kuru olsun biyotin katkısının yüksek doz seviyelerinde yemden yararlanma oranları önemli düzeyde iyileşmiştir. Karkas parametreleri ise biyotin katkısından önemli düzeyde etkilenmemiştir.

Kırkikinci günde ayak tabanı dermatit oranları incelendiğinde; sürü yoğunluğu ister fazla ister normal olsun, ıslak altlıklı kümeslerde biyotin katkısının yüksek doz düzeylerinde ayak tabanı dermatiti önemli düzeyde azalmıştır. Plazma biyotin düzeyinin ise muamalelerden önemli düzeyde etkilenmediğini bildirmişlerdir.

Ayak tabanı dermatiti görülme sıklığı altlık kalitesi ile yakından ilişkilidir. Islak, yapışkan ve kalınlaşmış altlık ayak tabanı dermatit görülme sıklığını arttırmaktadır. Ayak tabanı lezyonları bazen amonyak yanıkları olarak görülür. Birkaç çalışmada da nemli altlığın ayak tabanı dermatite neden olabildiği ya da görülme sıklığını artırdığı görülmüştür. Altlıkta amonyak ve diğer kimyasalların varlığı da ayak tabanı dermatit gelişmesinde rol oynamaktadır (Durna ve Yıldız, 2015).

Broylerler ve hindiler yaşamları boyunca altlık materyalleri ve altlık yüzeyinde biriken nem ile sürekli temas halinde olduğundan bu hayvanlara tanınan yaşam alanı ne kadar iyi olur ise ayak tabanı dermatit oluşumu bir o kadar az olacaktır. Aynı sürede daha fazla kanatlı eti üretimi ile zamandan tasarruf için ayak tabanı dermatitisi uzmanların desteği ile ayrıntılı bir şekilde ele alınıp incelenmelidir (Durna ve Yıldız, 2015).

Chen ve ark., (2017) iz mineral katkısının, broylerlerde ayak tabanı dermatitinin iyileşmesi üzerine etkisini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. İz mineralleri bazal rasyona düşük ve yüksek doz düzeylerinde katmışlardır. Düşük doz düzeyleri, kontrol grubuna kıyasla 21-42. günde, yüksek doz düzeyleri ise 7-21. ve 21-42.günlerde ayak tabanı dermatit skorlarını azaltmıştır. Düşük ve yüksek iz mineral katkısı kollajen sentezini uyararak VEGF, TIMP3, TIMP4, MMP13, ITGA2, ITGA3 ve CD40 genlerini arttırmıştır. Ayrıca, düşük ve yüksek iz mineral katkısı, ayak tabanı dermatitlerinin geç iyileşme evresinde inflamasyonu (iltihaplanmayı) azaltmıştır. Düşük doz düzeyi 14. günde, yüksek doz düzeyi ise 14.ve 28. günde büyüme performansını iyileştirmiştir. Fakat 42.gün itibariyle ise iz mineral katkısının büyüme performansı üzerine önemli bir etkisi olmamıştır. Sonuç olarak, iz mineral katkısının broylerelerde performansı iyileştirmese bile, ayak tabanı dermatit yaralarının iyileşmesini uyararak, ayak tabanı dermatit gelişmesini azalttığını bildirmişlerdir.

Ayak Tabanı Dermatitinin Skorlanması

Hocking ve ark, (2008) ayak tabanı dermatitis lezyonlarını beşli sisteme göre skorlandırmışlardır. Burada broyler ayakları makroskopik olarak sınıflandırılmıştır. Skorlandırma 0'dan (etkilenmeyen) 4'e (yarısından fazlasının etkilendiği) kadar sıralanır ve aşağıdaki gibi tanımlanır. Şekil 1.3'de Hocking ve ark. (2008)' na göre ayak tabanı dermatitinin skorlanması verilmiştir.



Şekil 1.3. Ayak Tabanı Dermatitinin Skorlanması (Martins ve ark., 2011).

Skor 0: Dışarıdan ayak tabanı normal gözükür. Dokunmaya bağlı hassasiyet vardır. Şişlik ve nekroz görülmez.

Skor 1: Normal ayağa göre daha sert bir deri vardır, hassasiyet daha yoğun hissedilir. Ayak tabanında küçük, siyah nekroz alanları oluşur.

Skor 2: Ayak tabanı bölgesinde yastık kısmında belirgin şişlik vardır. Bölgenin dış kısmındaki skala beyaza döner. Nekroz alanı ayak tabanı bölgesinin bir çeyreği kadardır.

Skor 3: Şişlik belirgindir ve ayak tabanı alanının tamamı büyüklük olarak genişlemiştir. Ağ benzeri halkalı yapı belirgindir, sayıları artmıştır. Nekroz ayak tabanı bölgesinin yarısına kadar uzanır.

Skor 4: Skor 3 ile benzerdir fakat ayak tabanı bölgesinin yarısından fazlası nekrotik hücreler tarafından kaplanmıştır (Hocking ve ark., 2008).

Ayak Tabanı Dermatitin Performans Üzerine Etkileri

Son yıllarda piliç eti sektörünün hızla büyüdüğü Türkiye, birçok ülkeye ihracat yapmakta ve dünya genelinde ihracat payını giderek artırmaktadır. Karkas kalitesi piliç etinin gerek iç piyasada gerekse ihracat ile dış ülkelere satılabilmesinde dolayısıyla karlılığın sağlanmasında büyük öneme sahiptir. Bu bakımdan yetiştirme döneminde meydana gelebilecek karkas kusurlarının bilinmesi, sebep olan faktörlerin belirlenip, kusurların ortadan kaldırılması ya da en aza indirilmesi karlılığı olumlu yönde etkileyecektir. Yetiştirme döneminde hayvan refahı kriterleri kapsamında manejman faktörleri ve besleme ile ilgili önemli noktaların dikkate alınmasının karkas kalitesinin korunmasında önemli etkisi bulunmaktadır (Sözcü ve Koyuncu, 2015).

Ayak tabanı dermatiti'nin görülme sıklığının yüksek olduğu sürülerde, gelişim düzeyi ve kalite düşüktür ve bu kârlılığı azaltır (De Jong ve Harn, 2012). Ayak tabanı dermatiti görülen hayvanlarda, ağrıdan dolayı hareket kısıtlanmakta ve iştah azalmaktadır. Bunun sonucu yem ve su tüketiminde azalma görülmekte ve buna bağlı olarak da canlı ağırlık kazancı azalmaktadır (El-Wahab ve Kamphues, 2013).

Ayak Tabanı Dermatitin Önlenmesi İçin Alınacak Önlemler

Broyler ve hindi işletmecileri kümeslerindeki ayak tabanı dermatiti oluşumunu minimize etmek için işletmede;

- Su sızıntıları kontrol edilmeli,
- Hayvanların ulaşabilecekleri su seviyesi ayarlanmalı,
- Birim alana kapasitenin üzerinde hayvan konmamalı,
- Yemlikler ve suluklar hayvan sayısına göre ayarlanmalı,
- Yeterli havalandırmaya ve uygun havalandırmaya dikkat edilmeli,

- Aydınlatma programı doğru bir şekilde uygulanmalı,
- Rasyon hazırlanırken bu konuda uzman kişilerce hazırlanmalı,
- Altlık su emme kapasitesi göz önüne alınarak seçilmelidir (Durna ve Yıldız, 2015).

Broylerler ve hindiler yaşamları boyunca altlık materyalleri ve altlık yüzeyinde biriken nem ile sürekli temas halinde olduğundan bu hayvanlara tanınan yaşam alanı ne kadar iyi olur ise ayak tabanı dermatit oluşumu bir o kadar az olacaktır (Durna ve Yıldız, 2015). Ayak tabanı dermatiti görülme sıklığının araştırıldığı bir çalışmada; 2016 yılında yapılan çalışmalar sonucundaki değerlendirmede; sürü yoğunluğu (SD), diyet biyotin konsantrasyonu ve altlık durumunun gözlemlendiğinde alınan sonuçlar, yüksek sürü yoğunluğu (HSD), kanatlılarda ayak tabanı dermatiti ve diz içi lezyonların görülme sıklığının arttığı tespit edilmiştir. Ayrıca sürü yoğunluğunun yüksek olması durumunda; biyotin katkısı ve altlık koşulları arasında 35 ve 42 günlük kanatlılarda ayak tabanı dermatiti lezyonlarının görülme sıklığı arttığı, kanatlıların olumsuz etkilendiği tespit edilmiştir (Sun ve ark, 2016).

Ayak tabanı ve diz lezyonları oluşumu, temas dermatiti formları, ürün kalitesi ve hayvan sağlığı bakımından son zamanlarda broyler sektöründe önemli bir konu haline gelmiştir. Bu ayak tabanı dermatiti öncelikli olarak yüksek düzeyli altlık rutubetinin neden olduğu ülseratif bir cilt durumudur. Bu sorun yüksek nüfus yoğunluğuna sahip sürülerde daha belirgin olma eğilimindedir. Ciddi durumlarda, lezyon yürüme ve besleme faaliyeti engelleyecek şekilde acı verici olabilir ya da bakteriyel enfeksiyonlar için bir geçit haline gelerek sağlığa zararlı olabilir. Bunun yanı sıra, bu durumun üretim üzerinde negatif etkisi vardır. Çünkü hasar görmüş ayaklar satılamaz ve etkilenmiş olan kanatlılarkilo kazanmakta yavaş kalırlar (Sun ve ark, 2016).

Sürü yoğunluğu ile ayak tabanı dermatiti ve diz içi yanıklar arasındaki ilişki çok karmaşıktır. Ayak tabanı ve diz içi dermatitinden kaçınmak için kullanılacak olan bir strateji, zayıf ve yaralanmalara açık olan dönemlerde deri bütünlüğünü sağlamak ve iyileştirmektir. Bu amaca ulaşmak için kullanılacak olan bir potansiyel besleyici veya bio-aktif molekül biyotin'dir. Biyotin deri oluşumunda, bakımında ve onarımında temel bir rol oynar ve protein sentezi içinde birçok karboksilaz ve yağ asidi metabolizması için bir koenzimdir. Pratikte uygulanan diyetler içinde, marjinal bir biyotin eksikliği broylerlerde ayak tabanı lezyonları ile ilişkilendirilmiştir. Ticari şartlar kapsamında,

sadece büyüme desteklemek ile kıyaslandığında, temas dermatitini azaltmak için daha fazla biyotin gerekmektedir. Sun ve ark. (2016),’da yapmış oldukları çalışmada; özellikle ıslak altlıktan kaçınmak üzere, iyi bir altlık yönetiminin söz konusu olduğu durumlarda yüksek sürü yoğunluğunun bulunduğu yerlerde, normal ticari yemlere kıyasla yüksek düzey biyotin içeren yemlerin ayak tabanı dermatiti ve diz içi yanıklarının alt düzeye indirip indirmediğini tespit etmeyi amaçlamışlardır. Temas dermatitine yatkınlık; ırklar ve yaş bakımından farklılık gösterdiği için, büyüme döneminin (4-6 haftalık) en hızlı büyüyen genotipler için en reaktif olduğu değerlendirilmiştir (Sun ve ark, 2016).

Broilerlerde biyotin eksikliği; ilk olarak dermatit, pençe ve gagalar gibi sert dokularda yumuşama gibi cilt hastalıklarına etki etmektedir. Daha sonrada kemik deformiteleri veya tüy kaybı neden olmaktadır (Quarantelli ve ark, 2006).

Genel olarak, biyotinin plazma konsantrasyonları, yüksek sürü yoğunluğunda ıslak altlık oranını yükseltmektedir. Bunun neticesi olarak ıslak altlığın oluşması ayak tabanı ve diz içi yanığı puanlarının arttığı tespit edilmiştir. Ayak tabanı dermatit lezyonları hem stoklama yoğunluğu, hem altlık koşulları ve bunların karşılıklı etkileşimleri tarafından olumsuz etkilenmiştir (Sun ve ark, 2016).

Biyotinin, kanatlı türlerinde pek çok faydası vardır. Bunlar arasında derin yapısal bileşenlerini etkilemek en önde gelenidir. Yüksek doz biyotin takviyesi ayak tabanı dermatiti ve diz yanık puanlarını düşüreceği ümit edilmektedir. Bu yüzden, biyotin ilavesi temas dermatitini azaltmak için bir çözüm olarak önerilebilir (Abd El-Wahab ve ark, 2013).

Sonuç olarak, yüksek yoğunluk altlıktan bağımsız olarak veya altlığa bağımlı olmak üzere broylerlerin performansını ve sağlığını etkiler. Katkı olarak verilen biyotin yüksek yoğunlukta yetiştirilen kanatlılarda günlük canlı ağırlık kazancı üzerine olumlu etkisinin yanı sıra, hem ıslak hem de kuru altlık koşullarında ayak tabanı dermatiti ve diz içi yanıkları önleme konusunda da olumlu etkiler yapmaktadır. Bu bulgular temas dermatitini önleme ve bunun sonucuda ortaya çıkan üretim sorunlarını çözme konusunda yeni bir yaklaşım için bir temel teşkil etmektedir (Sun ve ark, 2016).

Biyotin Eksikliği

Biyotin tiroid ve böbreküstü bezleri, üreme organları ve sinir sisteminin normal fonksiyonu için önemlidir. Şiddetli dermatit sığır ve kümes hayvanları içinde biyotin eksikliğinin en önemli ve bariz klinik bulgusudur. Hindilerde biyotin gereksinimleri tavuklara kıyasla daha yüksektir, bu yüzden biyotin eksikliğine ilişkin problemler en fazla hindi yetiştiriciliği alanında ortaya çıkmaktadır (NRC, 1994).

Her iki tür içinde ortaya çıkan başlıca etkiler büyüme hızında ve yem etkinliğinde düşüş, tüylerde yetersizlik ve kırıklar, dermatit, bacak ve gaga deformiteleridir. Biyotin eksikliğinin ilk belirtileri genellikle büyümede geriye gidiş ve tüy kaybıdır. Bunun ardından dermatit belirtileri ortaya çıkar ve son olarak, bacak (perosis) ve gaga bozuklukları ortaya çıkacaktır (NRC, 1994).

Marshall ve ark. (1980), insanlarla yapmış oldukları çalışmada, plazma biyotin düzeyleri ile plazma toplam lipid içeriği arasında negatif bir korelasyonun olduğunu bildirmişlerdir.

Oloyo ve Ogunmodede (1992), biyotin yetersizliğinin civcivlerde, toplam lipid, serbest yağ asidi, trigliserit ve kolesterol düzeyini önemli düzeyde yükselttiğini bildirmiştir.

Li ve ark. (1994), biyotin eksikliğinde büyümede gerileme üçüncü haftaya kadar meydana çıkmazken, broyler civcivlerinde biyotin eksikliğinin ilk belirtileri ikinci haftada ayak pedleri lezyonları olduğunu kaydetmiştir.

Richard ve Cordain (2000), tahıl danelerindeki biyotinin biyoyararlılığının düşük olduğunu ve bunun esansiyel yağ asitlerinin alımında bir yetersizliğe neden olacağını bildirmişlerdir. Esansiyel yağ asitlerinin de kardiyovasküler hastalıklar ile ilişkisinin olması nedeniyle, biyotin yetersizliğinin kardiyovasküler hastalıkların gelişmesinde rol oynayabileceğini bu nedenle biyotin gereksinimi üzerine çalışmalar yapılması gerektiğini tavsiye etmişlerdir.

Zhu ve ark. (2012), 0, 0.03, 0.06, 0.09, 0.12, 0.15, 0.18, 0.21, 1.5 mg/kg biyotin konsantrasyonu içeren 9 diyet ile yumurtadan çıktıktan sonraki 21 günlük sürede, beyaz pekin ördeği yavrularında büyüme performansı ve ayak tabanı dermatiti üzerine biyotin katkısının etkilerini incelemek üzere bir çalışma yürütmüşlerdir. Yem tüketimi ve canlı ağırlık artışı bakımından yumurtadan çıktıktan sonraki 21 günlük yaşa sahip ördeklerde, biyotin seviyesinin artışına paralel bir artış gözlenmiştir fakat yemden yararlanma

oranında bir farklılık bulunmamıştır. Optimal vücut ağırlık artışı için ördek yavrularının ek biyotin ihtiyacı/kg 0.180 mg/kg olarak tahmin edilmiştir. Yirmisekiz günlük ördek yavrularında dehidratasyon, çatlak, kanama, uyuz ve ülserasyon gibi vakalar biyotin eksikliğine bağlı olarak gözlemlenmiştir. Ayak tabanı dermatitisin (FPD) dış puanları ek diyet biyotin kullanımı ile 17.50'den 1.00'e düşmüştür. FPD insidansını en aza indirmek için bu tamamlayıcı biyotin beslenmesinin 0.21 mg/kg'dan daha az olmaması sonucuna varılmıştır.

Watanabe ve ark. (2014), biyotin eksikliğinin yağ asidi sentezi ve dallı zincirli amino asit metabolizmasında fonksiyon bozukluğuna neden olduğunu bildirmişlerdir. Fizyolojik bozuklukların saç dökülmesi, dermatit, sinir iltihabı ve enfeksiyonlara yatkınlık gibi deri rahatsızlıklarının olduğunu bildirmişlerdir.



3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Hayvan Materyali

Araştırmada hayvan materyali olarak Malatya Seher Entegre Tavukçuluk Sanayi ve Ticaret Limited Şirketinden temin edilen 1 günlük yaşta 240 adet ROSS-308 erkek ve dişi etlik civciv kullanılmıştır. Civcivler kuluçka çıkışını takiben aynı gün alınmış, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Kanatlı Hayvan Deneme Ünitesine getirilmiştir. Denemede hayvanlar 4 gruba ayrılmış, her bir grupta 3'er alt gruba ayrılmıştır. Gruplardan biri kontrol grubunu oluştururken, diğer grupların yemlerine farklı miktarlarda biyotin takviye edilmiştir. Tüm gruplar deneme boyunca yerde beslenmiştir.

3.1. 2. Yem Materyali

Denemede kullanılan rasyonlar en düşük maliyetli rasyon hazırlama programı ile bilgisayarda hazırlanmış ve Garip Tavukçuluk Gıda ve Yem Sanayi Ticaret Anonim Şirketine yaptırılmıştır. Rasyonlar, biyotin katkısından arı olarak hazırlanmıştır. Denemede kullanılan yemlerin hammadde içerikleri ve besin madde analiz sonuçları Çizelge 3.1'de verilmiştir. Civcivler deneme ünitesine getirilmesini takiben aynı gün uygun sıcaklık koşulları ayarlanarak grup şeklinde 1-10. günler arası %22.82 protein ve 3111.98 kcal/kg enerji içeren etlik civciv başlatma, 10-21. günler arası %21.85 protein ve 3221.95 kcal/kg enerji içeren etlik civciv büyütme, 21-42. günler arası %20.07 protein ve 3303.80 kcal/kg enerji içeren etlik piliç geliştirmeyemleri kullanılmıştır. Tüm dönemlerde yemler tozformda verilmiştir.

Deneme, YYÜ. Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde bulunan etlik piliç deneme odalarında 6 hafta süreyle yürütülmüştür. Hayvanlar yerde yetiştirilerek, altlık materyali olarak odun talaşı kullanılmıştır. Hayvanlara yem ve su serbest olarak verildi.

Çizelge 3.1.Denemede kullanılan yemlerin hammaddede içerikleri ve besin maddeleri

Hammaddeler	Etlik Cıvciv Başlatma Yemi (1-10. günler) (kg)	Etlik Cıvciv Büyütme Yemi (11-21günler) (kg)	Etlik Piliç Yemi (22-42. günler) (kg)
Mısır	486.005	475.925	519.025
Buğday	65	75	80
Soya Küspesi	200	195	150
Tam Yağlı Soya	180	185	190
M. Gluten Unu	41.15	20	15
Bitkisel Yağ	6	26.5	30
DCP	3	4.5	3.9
Mermer Tozu	2.17	2.8	.
Tuz	1.6	1.6	1.6
Soda	1	1	1
Lizin	2.915	2.015	1.015
Metiyonin	2.16	1.66	2.46
Vitamin Karması ¹	3	3	2
Mineral Karması ²	6	6	4
Toplam	1000.00	1000.00	1000.00
Hesaplanmış Besin Madde İçeriği			
ME (kcal/kg)	3111.98	3221.95	330380
HP (%)	22.82	21.85	20.07

¹: her 1 kg'lık karışımda 12.500.000 IU Vitamin A, 3.500.000 IU Vitamin D3, 100.000 mg Vitamin E, 4.000 mg Vitamin K3, 3.000 mg Vitamin B1, 8.000 mg Vitamin B2, 5.000 mg Vitamin B6, 20 mg Vitamin B12, 70.000 mg Niasin, 20.000 mg Pantotenik Asit, 2.000 mg Folik Asit, 100.000 mg Vitamin C, 125.000 mg Antioksidan.

²: her 1 kg'lık 120.00 mg Mangan, 40.000 mg Demir, 110.00 mg Çinko, 16.00 mg Bakır, 500 mg Kobalt, 1.250 mg Iyot, 300 mg Selenyum.

3.1.3. Biotin Kaynağı

Denemede kullanılan Biotin beyaz, saf ve toz formda olup *Vimar Gıda Tarım ve Hayvancılık Sanayi Ticaret Anonim Şirketinden* temin edilmiştir. Şekil 3.1’de rasyonda kullanılan biyotine ait bir görüntü verilmiştir. Biotin, günlük olarak yemlere katılarak deneme gruplarına verilmiştir.



Şekil 3.1.Rasyonda kullanılan biyotin.

3.1.4. Deneme Üniteleri

Deneme ünitesi 12 eş parçaya bölünerek, civcivler 0-2 haftalık dönemde 1.20X1.70 m =2.04 m², 3-6 haftalık dönemde de 1.20X3.40 m= 4.08 m² boyutlarında ki bölmelerde yerde barındırılmıştır. Deneme odasına ait görüntü Şekil 3.2’de verilmiştir. Deneme bölmelerinin tabanları kireçlendikten sonra, altlık materyali olarak odun talaşı kullanılmıştır. Odun talaşları haftalık olarak değiştirilmiştir. Kümes içi sıcaklık ilk hafta 33°C, ikinci hafta için ise 30°C sıcaklık, üçüncü hafta 27 °C sıcaklık, dördüncü haftadan itibaren sıcaklık 24°C olarak ayarlanıp, denemenin sonuna kadar 24°C olarak sabit

tutulmuştur. Nisbi nem deneme süresince % 60-65 düzeyinde tutulmuştur. Deneme süresince deneme odasının sıcaklığı var olan seyyar ısıtıcılarla sağlanmış ve deneme süresince deneme odalarında 24 saat aydınlatma uygulanmıştır.



Şekil 3.2. Deneme ünitesinin genel görünümü.

3. 1. 5. Yemlik ve Suluklar

Deneme süresince boyutları civcivlerin yaş dönemlerine ve vücut büyüklüklerine göre değişen yemlikler ve suluklar kullanılmıştır. İlk 2 hafta küçük boy yemlik ve suluklar, 3 ve 6. haftalar arasında ise büyük boy yemlik ve suluklar kullanılmıştır. Şekil 3.3'de civciv dönemine ait, Şekil 3.4'de ise piliç dönemine ait yemlik ve suluklara ait resimler verilmiştir.



Şekil 3.3. Cıvciv dönemi yemlik ve suluk.



Şekil 3.4. Piliç dönemi yemlik ve suluk.

3.1.6. Altlık Materyali

Altlık materyal olarak odun talaşı kullanılmıştır. Haftalık olarak altlıklar değiştirildi. Kuru ve gevrek altlık ayak tabanı dermatitini en aza indirmek için çok önemlidir. Eğer sürüde ayak tabanı dermatiti ile ilgili bir sorun belirlenirse, yapılması gereken ilk şey altlık yönetiminin değerlendirilmesidir. Bütün altlıklar kuru tutulmalı

düzenli olarak yenilenmelidir. Islaklık var ise haftada minimum bir kez altlık değişikliğinin yapılması önerilmektedir. Şekil 3.5’de denemede kullanılan altlık materyaline ait bir görüntü verilmiştir. Odun talaşı kullanımı tavsiye edilmektedir. Çünkü bu malzeme samana kıyasla daha emicidir ve altlıkları daha kuru tutmaktadır. Eğer odun talaşı mevcut değilse uzun saman yerine doğranmış saman kullanımı önerilebilir (Bassett, 2009).



Şekil 3.5. Altlık materyali (Odun talaşı).

3. 2. Metot

3. 2. 1. Grupların Oluşturulması

Araştırma, Tesadüf parselleri deneme desenine göre planlanmış ve 3 tekerrürlü olarak 12 bölmede gerçekleştirilmiştir. Denemede kullanılan 240 hayvan başlangıçta, \pm 0.1 g duyarlıdaki terazide tartılarak başlangıç canlı ağırlıkları not edilmiştir. Daha sonra hayvanların ayak numaraları ve canlı ağırlıkları bilgisayara girilmiş, ayak numaraları yardımıyla hangi hayvanın hangi gruba ve alt gruba ait olduğu belirlenmiştir. Buna göre hayvanlar başlangıç canlı ağırlıkları benzer ve her birinde 60 civcivin bulunduğu 4 gruba tesadüfî dağıtılmıştır. Her bir grup ayrıca kendi içerisinde benzer canlı ağırlığa sahip olacak şekilde 3 alt gruba ayrılmıştır. Her bir alt grup 10 adet erkek, 10 adet dişi

olmak üzere toplam 20 hayvandan oluşturulmuştur. Denemede 120 adet erkek, 120 adet dişi olmak üzere toplam 240 hayvan kullanılmıştır.

Bu 4 gruba hangi yemleme grubunu uygulanacağı tesadüfen belirlenmiştir. Denemede biyotinkatksısı (0) olmayan grup kontrol grubunu oluştururken, biyotin yeme 0.2, 0.4 ve 0.8mg/kg düzeylerinde katıldığı gruplar muamele grubunu oluşturmuştur. Denemede oluşturulan kontrol ve muamele grupları Çizelge 3.2’de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Denemeye ait Muamele Grupları

Deneme Grupları	Biyotin İlavesi (mg/kg)
1 (kontrol)	0
2	0.2
3	0.4
4	0.8

3. 2. 2. Canlı Ağırlık Kazancının Belirlenmesi

Civcivler, denemenin başladığı gün esas alınarak her hafta aynı gün aynı zaman diliminde bireysel olarak ± 0.1 g hassasiyetli terazide tartılarak o haftanın sonundaki canlı ağırlıkları belirlenmiştir. Her hayvanın canlı ağırlık kazancı haftalık yapılan tartımlardaki canlı ağırlığından deneme başı canlı ağırlığın çıkarılması ile bulunmuştur.

3. 2. 3. Yem Tüketiminin Belirlenmesi

Broylerlerin yem tüketimleri haftalık tartımlarla belirlenmiş ve haftalık olarak değerlendirmeye alınmıştır. Denemede yem tüketiminin belirlenmesi amacıyla günlük verilen yem miktarı kayıt edilmiş, günlük verilen miktarlardan 1 haftanın sonunda kalan miktar çıkarılarak her bir alt grubun ve grubun haftalık yem tüketimleri saptanmıştır.

3. 2. 4. Yemden Yararlanma Oranının Hesaplanması

Yemden yararlanma oranı; haftalık olarak tüketilen yem miktarının canlı ağırlık kazancına bölünmesiyle elde edilmiştir. Yemden yararlanma oranının hesaplanmasında “Eş. 3.1” kullanılmıştır.

$$\text{Yemden Yararlanma Oranı (Y.Y.O.)} = \frac{\text{Yem Tüketimi (g/piliç)}}{\text{Canlı Ağırlık Kazancı (g/piliç)}} \quad (3.1)$$

3.2.5. Ayak Tabanı Dermatiti Üzerine Etkisi

Biyotin katkısının ayak tabanı dermatiti üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla, denemede 6 haftada yapılan kesim sonrası, kesilen hayvanların ayaklarında Hocking ve ark. (2008) belirlemiş olduğu yöntemle ayak tabanı dermatit skorlaması yapılmıştır.



Şekil 3.6. Ayak tabanı dermatiti lezyon görüntüsü.

3.2.6. Yürüme Skoru Üzerine Etkisi

Denemede kesim öncesi hayvanların canlı ağırlıklarının tartımı yapılması esnasında yürüme skorunu belirlemek amacıyla hayvanların serbest olarak yürüme skorları iki farklı gözlemci tarafından izlenmiş ve yürüme skorları Knowles ve ark. (2008) tarafından bildirilen metoda göre yapılmıştır.

Skor 0: Gayet iyi

Skor 1: Biraz bekliyor yavaş

Skor 2: Daha yavaş. Ayakları yukarı çekiyor

Skor 3: Tektek basıyor. Duruyor

Skor 4: Çok yavaş yürüyor. Oturuyor

Skor 5: Kalkamıyor

3.2.7. Piliçlerin Kesilmesi, Karkas Randımanının Belirlenmesi

Deneme sonunda (42. gün), hayvanların yemleri önlerinden alınıp kalan yem miktarı belirlenmiştir. Hayvanların deneme sonu canlı ağırlıkları belirlenmiş ve ayak numarası takılmıştır. Deneme sonunda kesilen tüm hayvanlar tüylerinin yumuşaması amacıyla önce sıcak su kazanına daldırılmış, daha sonra el yordamıyla tüyleri yolunmuştur. Ayakları kesilip iç organları çıkarılan piliç karkasları yıkandıktan sonra sularının süzülmesi için dinlendirilmiş, sıcak karkas ağırlığı saptanmıştır.

Karkaslar, +4°C’de 24 saat bekletildikten sonra tartılarak soğuk karkas ağırlığı saptanmıştır.

Karkas randımanı; soğuk karkas ağırlığının deneme sonu canlı ağırlığa oranlanmasıyla hesaplanmış olup “Eş. 3.2” ‘de verilmiştir.

$$\text{Karkas Randımanı (\%)} = \frac{\text{Soğuk Karkas Ağırlığı (kg)}}{\text{Deneme Sonu Canlı Ağırlığı (kg)}} \times 100 \quad (3.2)$$

Kesim sonunda gruplara ait karkas randımanı, but ve göğüste renk ve PH değerleri gibi karkas parametreleri incelenmiştir. Ayrıca kalp, karaciğer, taşlık, dalak gibi yenilebilir organların ağırlıkları ve canlı ağırlıklara oranları da tespit edilmiştir.

3. 2. 8. Kan Analizleri

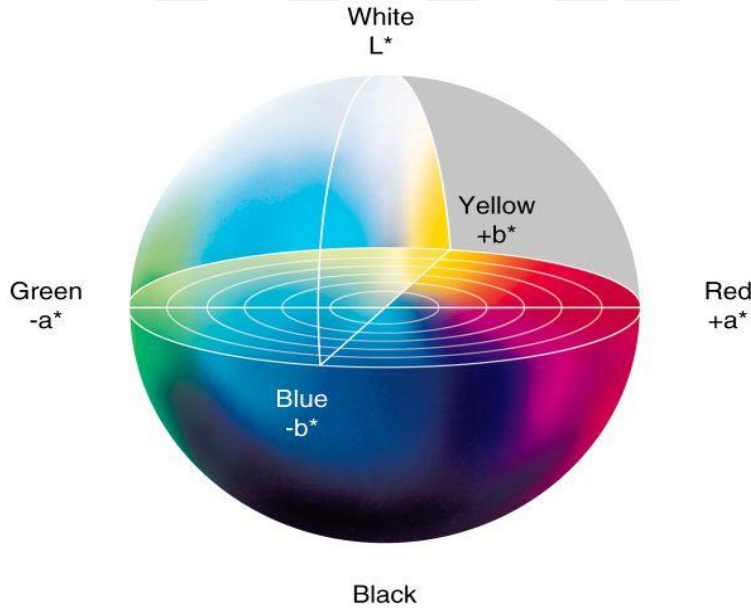
Deneme sonunda (42. gün) kesim esnasında her alt gruptan 3 tane olmak üzere, her grup ortalamasına en yakın 9 hayvandan, toplamda 36 kan örnekleri alındı. Biyokimyasal olarak Hemoglobinin, HCO_{3p}, HCO_{3pst}, CtCO_{2b}, cCa, Anion K, Anion Gap, ve sSO₂ analizleri yapıldı.

Denemede her alt gruptan 1 dişi ve 1 erkek toplamda 24 hayvanın kan gazı değerlerini belirlemek amacıyla, denemenin 42. gününde, hayvanların kanat altı venasından alınan kanlar, pıhtılaşma olamaması için daha önceden heparinden geçirilmiş enjektörlere alındı. Hayvanlardan alınan kanlarda, kan gazı değerleri

Radiometer ABL-700 marka kan gazı cihazında çalışıldı. Kan gazı olarak pH, pCO₂, pO₂ ve hematokrit değerleri, elektrolit değerleri olarak da cNa, cK, cCa ve cCl değerleri belirlendi.

3. 2. 9. Et Renk Değerlerinin Belirlenmesi

Her bir alt gruptan grup ortalamasına yakın 3 erkek, 3 dişi olmak üzere, her bir gruptan 9 erkek, 9 dişi toplamda da 36 dişi 36 erkek hayvana ait karkasta biyotinden kaynaklanan renk değişimleri Minolta CR-400 marka renk ölçer ile belirlenmiştir. Sonuçlar L^{*}, a^{*}, b^{*}, C^{*} ve H⁰ olarak ifade edilmiştir. Renkler a^{*} (+kırmızı,- yeşil), b^{*} (+sarı,-mavi) ve L(parlaklık) renk değerlerini ifade etmektedir. L^{*} değeri 100'e yaklaştıkça parlaklığın arttığını göstermektedir. (Anonim, 2016). C^{*} (Chroma) renk yoğunluğunu, H⁰ (hue angle) renk tonu açısını göstermektedir (Gölükcü ve Tokgöz, 2008).



Şekil 3.7. Renk Yoğunluğu (Anonim, 2016).

3. 2. 10. İstatistiki Analizler

Denemede elde edilecek veriler SAS (2010) paket programı kullanılarak deneme modeline (tesadüf parselleri deneme planı) uygun olarak General Linear Model (PROC GLM) prosedürü ile varyans analizine tabi tutuldu, muamele gruplarına ait ortalamaların karşılaştırılmasında DUNCAN çoklu karşılaştırma testi kullanıldı.



4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Yem Tüketimi

Denemede hayvanların günlük yemlerine 0.20, 0.40 ve 0.80 mg/kg düzeylerinde biyotin ilave edilmesinin, haftalara göre yem tüketimleri üzerine etkileri Çizelge 4.1 de verilmiştir.

Etlik piliçlerin yemlerine ilave biyotin katkısının haftalar bazında ve deneme sonu itibariyle yem tüketimleri üzerine önemli bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir ($P>0.05$). Ancak, deneme sonu itibariyle rakamsal olarak en yüksek yem tüketimi 4560.88 g ile biyotin katkısı olmayan kontrol grubunda gözlenir iken, en düşük yem tüketimi ise 4160.25 g ile 0.2 mg/kg biyotin katkısı alan grupta gözlenmiştir.

Çizelge 4.1. Rasyona Biyotin ilavesinin broylerde yem tüketimi (g/piliç) üzerine etkileri

Muamele Grupları	HAFTALAR						
	1	2	3	4	5	6	0-6
Kontrol (Katkı yok)	178.33	418.37	644.30	988.70	1405.10	926.13	4560.88
Biyotin (0.2 g/kg)	181.60	397.60	643.83	928.67	1161.92	846.71	4160.25
Biyotin (0.4 g/kg)	186.70	420.17	662.90	936.37	1277.50	873.08	4356.74
Biyotin (0.8 g/kg)	182.67	397.43	653.20	985.30	1232.03	888.85	4339.40
SEM	2.234	12.751	14.300	17.255	66.626	27.078	78.589
P değeri	0.4847	0.7803	0.9279	0.3510	0.4889	0.6539	0.2578

SEM: Ortalamalar arası farkın standart hatası (Standart error of difference between means)

*: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen grup ortalaması arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$).

Bir başka çalışma olarak; Temmuz-Ağustos 2012 yılında SAU-Tandojam'da Broiler yemlerine yapılan 0.15, 0.20, 0.25 ve 0.30 mg / kg biyotin katkısı bazında A,B,C ve D olarak dört gruba ayrılarak gerçekleştirilen çalışmada, A Grubu kontrol grubu olarak kabul edilmiştir. Yem tüketimi A,B,C ve D gruplarında sırasıyla 4285, 4530, 4671 ve 4688 dir (Memon ve ark, 2014).Bu çalışmada kontrol grubuna nazaren biyotin miktarına bağlı olarak yem tüketiminin arttığı gözlenmiştir. Bu araştırmacıların sonuçları, mevcut çalışmada elde edilen sonuçlarla uyumlu görülmemektedir. Yem tüketim açısından görülen bu farklılık kullanılan biyotinin doz seviyelerinin farklılığına atfedilebilir.

4.2. Ölüm Oranı

Denemede hayvanların yemlerine biyotin ilave edilmesinin, ölüm oranları üzerine etkisi Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Biyotin katkısının broylerde ölüm oranı üzerine etkisi

Muamele Grupları	Altı (6) haftada ölen hayvan sayısı	Ölüm oranı %
Kontrol Grubu	19	32
Biyotin (0.2 mg/kg)	12	20
Biyotin (0.4 mg/kg)	13	22
Biyotin (0.8 mg/kg)	12	20

Çalışmada ölümler 2. haftadan itibaren toplam 7 ölümlle başlayarak, 3. Hafta 18 ölüm, 4. hafta 6 ölüm, 5. hafta 15 ölüm ve 6. haftada 10 ölüm şeklinde oluşmuştur. Çalışmadaki toplam ölüm oranı % 23.33 olarak belirlenirken, bu ölümlerin % 32.14'ü 3. haftada gerçekleşmiştir. Çalışmada en düşük ölüm oranı % 20 ile 0.2 ve 0.8 mg/kgbiyotin katkısı alan grupta gözlenirken, en yüksek ölüm oranı % 32 ile kontrol grubunda gözlenmiştir. Mevcut çalışmada, biyotin katkısı alan gruplardaki ölüm oranı kontrol grubuna kıyasla daha düşük bulunmuştur. Buda biyotin ilavesinin broyler rasyonlarında mutlak bulunması gerekliliğini ispatlamaktadır.

Mevcut araştırmanın tersine, biyotin katkısının ölüm oranı üzerine herhangi bir etki etmediğini belirten çalışmalarda vardır (Memon ve ark 2014).



4.3. Yemden Yararlanma Oranı

Denemede elde edilen yemden yararlanma oranına ilişkin bulgular Çizelge 4. 3 de verilmiştir.

Çizelge 4.3.Rasyona Biotin ilavesinin broylerde yemden yararlanma oranı(g yem tüketimi/g ağırlık kazancı) üzerine etkisi

Muamele Grupları	Haftalar						
	1	2	3	4	5	6	0-6
Kontrol (Katkı yok)	1.09	1.31	1.21	1.39	2.09	1.76	1.52
Biotin (0.2 mg/kg)	1.09	1.26	1.27	1.29	1.85	1.67	1.42
Biotin (0.4 mg/kg)	1.13	1.32	1.31	1.27	1.97	1.63	1.46
Biotin (0.8 mg/kg)	1.10	1.27	1.35	1.31	1.79	1.90	1.50
SEM	0.028	0.048	0.036	0.044	0.125	0.158	0.020
p Değeri	0.9227	0.9461	0.4269	0.6442	0.7348	0.8899	0.2319

SEM: Ortalamalar arası farkın standart hatası (Standart error of difference between means)

*: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen grup ortalaması arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (p<0.05).

Çizelge 4.3'de görüleceği üzere deneme süresince yemden yararlanma oranları bakımından gruplar arasında görülen farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır (P>0.05). Ancak, 0-6 haftalık döneme baktığımızda, 0.2 mg/kg biyotin katkısı alan grupta yemden yararlanma oranı rakamsal olarak iyileşmiştir.

Mevcut çalışmada elde edilen yemden yararlanma bulgularının tersine, biyotin katkısının yemden yararlanma oranını önemli düzeyde etkilediğini gösteren çalışmalarda mevcuttur. Memon ve ark. (2014), rasyona ilave edilen biyotin katkısının (0.3 mg/kg) broilerlerde yemden yararlanma oranını önemli düzeyde iyileştirdiğini bildirmişlerdir. Bu araştırma bulguları arasında gözlemlenen farklılık, çevresel ve rasyon farklılıklarına bağlanılabilir.

4. 4. Canlı Ağırlık Değerleri

Deneme gruplarını oluşturan erkek ve dişi hayvanların cinsiyete ve grup ortalamalarına ilişkin haftalık düzeydeki canlı ağırlık verileri Çizelge 4.4'de; canlı ağırlık kazancına ait veriler ise Çizelge 4.5'de verilmiştir.

Deneme gruplarının canlı ağırlık değerleri karşılaştırıldığında sadece 3. hafta dişiler ve gruplar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Deneme sonu itibarıyla cinsiyetlerin kendi aralarında ve grup ortalamaları arasındaki canlı ağırlık değerleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Deneme gruplarının canlı ağırlık kazançları karşılaştırıldığında benzer şekilde 3. hafta dişiler ve gruplar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Canlı ağırlık kazancı bakımından 5. hafta erkeklere ait değerler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Ancak deneme sonu itibarıyla cinsiyetlerin kendi aralarında ve grup ortalamaları arasındaki canlı ağırlık kazançlarına ilişkin değerler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Deneme sonu itibarıyla hem erkek, hem dişi hemde grup ortalamaları açısından; canlı ağırlık ve canlı ağırlık kazançları rakamsal olarak en iyi kontrol grubunda belirlenmiştir. En düşük canlı ağırlık ve canlı ağırlık kazancı değerler ise 0.2 mg/kg biyotin katkısı verilen gruplarda gözlemlenmiştir.

Mevcut araştırmanın tersineyapılan bir çalışmada soya-mısır bazlı broyler rasyonlarına biyotin 100, 200, 300, 400, 500 $\mu\text{g}/\text{kg}$ olarak ilave edilmiştir. 200, 300, 400 $\mu\text{g}/\text{kg}$ seviyelerindeki biyotin katkısının büyüme oranını artırdığı bildirilmiştir (Quarantelli ve ark, 2006). Bu araştırma bulguları arasında gözlemlenen farklılık, doz düzeylerinin ve hayvanların yetiştirildiği bölgeler arasında görülen rakım farklılıklarına bağlanılabilir.



Çizelge 4.4. Grupların Canlı Ağırlık Değerleri (g)

Haftalar	0		1		2		3		4		5		6	
Gruplar	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi
Kontrol	43.19	42.50	208.29	206.26	535.20	523.66	1090.24	1066.23a	1826.48	1776.36	2618.32	2404.21	3156.56	2925.48
Ort.	42.85		207.28		529.22		1077.47A		1799.24		2498.81		3026.93	
Biyotin 0.2	42.76	42.43	210.33	210.20	523.73	529.43	1051.47	1043.37ab	1785.04	1749.82	2442.58	2355.11	2957.95	2801.26
Ort.	42.59		210.26		526.58		1047.42AB		1767.43		2388.58		2869.81	
Biyotin 0.4	44.20	43.09	214.18	204.87	544.28	510.64	1060.79	1019.88ab	1850.30	1703.81	2502.74	2363.84	3097.50	2864.52
Ort.	43.64		209.53		527.75		1040.72B		1778.43		2430.40		2973.57	
Biyotin 0.8	42.87	42.31	215.07	203.92	531.33	512.87	1034.62	994.67b	1813.29	1722.00	2575.45	2364.07	3107.26	2831.83
Ort.	42.59		209.49		522.10		1014.29B		1763.34		2450.35		2940.85	
SED	0.3365	0.3452	1.9785	2.1167	5.8644	5.8921	7.1047	9.3708	22.2586	21.3548	33.6830	28.2872	42.5472	32.7322
	0.2382		1.4443		4.1387		5.8937		15.4533		22.1436		26.9346	
P Değeri	0.4058	0.8535	0.5682	0.7241	0.6439	0.6213	0.0573	0.0437	0.7356	0.6482	0.2445	0.9306	0.3705	0.5839
	0.3462		0.8941		0.9353		0.0030		0.8553		0.4405		0.2204	

SED: Ortalamalar arası farkın standart hatası (Standart error of difference between means)

*: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen grup ortalaması arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ($P < 0.05$).

Çizelge 4.5. Rasyona Biotin ilavesinin broylerde Canlı Ağırlık Kazancı (g) Üzerine Etkileri

HAFTALAR	1		2		3		4		5		6		0-6	
Gruplar	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi
Kontrol	165.10	163.77	326.46	317.48	538.67	530.69a	736.19	710.13	763.11a	621.13	548.33	491.26	3113.62	2882.10
Ort.	164.43		321.81		534.43A		722.02		683.86		516.32		2983.74	
Biyotin 0.2	167.57	167.77	313.41	319.23	513.90	507.30ab	733.57	706.45	645.88b	594.67	490.38	446.15	2915.40	2759.10
Ort.	167.67		316.32		510.60AB		720.01		619.79		465.50		2827.48	
Biyotin 0.4	169.98	161.78	329.54	306.83	514.24	497.65ab	786.87	683.93	656.43ab	634.52	587.14	500.68	3053.25	2821.12
Ort.	165.88		318.80		506.10B		737.71		642.73		541.15		2929.78	
Biyotin 0,8	172.20	161.61	316.26	308.95	497.55	477.91b	779.31	727.33	772.17a	642.07	487.74	467.76	3064.19	2789.9
Ort.	166.90		312.61		487.55B		750.87		678.40		475.67		2898.22	
SED	2.0508	2.1926	4.4789	4.3022	6.1726	6.1987	18.8386	15.789	19.9925	11.305	23.3936	12.293	42.6614	32.7776
		1.4921		3.0680		4.3181		12.1122		11.7603		12.1972		26.9789
	0.6318	0.7236	0.5026	0.6664	0.1497	0.0256	0.6265	0.8001	0.0379	0.4343	0.3306	0.3841	0.3763	0.5939
P Değ.	0.8799		0.7465		0.0026		0.7758		0.1622		0.0910		0.2276	

SED: Ortalamalar arası farkın standart hatası (Standart error of difference between means)

*: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen grup ortalaması arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05).

4.5. Ayak Dermatit Oranı

Biyotin katkısının etlik piliçlerde ayak dermatit oranı üzerine etkisi Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.6'da görüldüğü üzere biyotin katkısının etlik piliçlerdeki ayak tabanı dermatit skoru üzerine olan etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). En yüksek ayak tabanı dermatit skoru kontrol grubunda bulunurken, en düşük ayak tabanı dermatit skoru biyotin katkısı alan gruplarda gözlemlenmiştir. Ancak biyotin katkısı alan gruplar arasındaki dermatit skorları ise benzer bulunmuştur.

Çizelge 4.6. Rasyona Biyotin ilavesinin broylerde ayak dermatiti üzerine etkisi

Grup	Ayak Dermatit Skoru
Kontrol	1.21a
Biyotin 0.2	0.16b
Biyotin 0.4	0.09b
Biyotin 0.8	0.25b
SED	0.0553
P Değeri*	<.0001

SED: Ortalamalar arası farkın standart hatası (Standart error of difference between means)

*: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen grup ortalaması arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ($P<0.05$).

Memon ve ark. (2014), biyotin eksikliğinin broylerde lezyonlara (ayak tabanlarında) yol açtığına bildirmişlerdir. Buğday bazlı yem rejimi uygulanan kanatlılar için, kg başına 300µg biyotin önerilir doz olarak kabul edilmiştir. Son olarak, araştırmalardan elde edilen bu sonuçların broyler yetiştiricileri topluluğu arasında paylaşılması gerektiğini ifade etmişlerdir. Bu sonuç, mevcut çalışmada elde edilen biyotin eksikliğinin etlik piliçlerde ayak tabanı dermatitine yol açtığını gösteren bulgumuzla uyumlu olmuştur.

4.6. Yürüme Skoru ve Oranı

Biyotin katkısının etlik piliçlerde yürüme skoru ve oranı üzerine etkisi Çizelge 4.7'de verilmiştir. Çizelge 4.7'de görüldüğü üzere biyotin katkısının etlik piliçlerdeki yürüme skoru üzerine olan etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). En iyi yürüme skorları biyotin katkısı alan gruplarda görülürken, en kötü yürüme skoru biyotin

katkısı almayan kontrol grubunda görülmüştür. Benzer şekilde Skor 3 ve üzerinde olanların oranı en yüksek 6.67 ile kontrol grubunda bulunmuştur.

4.7. Rasyona Biotin ilavesinin broylerde ayak dermatiti üzerine etkisi

Grup	Yürüme Skoru	Skor 3 ve Üzerinde Olanların Oranı (%)
Kontrol	0.78a	6.67
Biyotin 0.2	0.09b	1.67
Biyotin 0.4	0.35b	3.03
Biyotin 0.8	0.16b	0
SED	0.2673	1.1611
P Değeri*	0.0058	0.2935

SED: Ortalamalar arası farkın standart hatası (Standart error of difference between means)

*: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen grup ortalaması arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05).

Quarantelli ve ark, (2006), klinik bakış açısından, biyotinin ayakta durma ve yürüme yeteneğini geliştirdiğini bildirmişlerdir. El-Wahab ve ark. (2013), Sun ve ark. (2016), Chen ve ark., (2017), broylerde biyotin eksikliğinin ayak tabanlarında lezyonlara yol açtığını, biyotin katkısının ayak tabanı dermatitini iyileştirme etkisinin olduğunu bildirmişlerdir. Mevcut çalışmada, benzer şekilde biyotin katkısı alan gruplarda, kontrol grubuna kıyasla yürüme skoru ve yürüme skoru 3 ve üzerindeki oranı önemli düzeyde iyileşmiştir.

4.7. Karkas ve Organ Parametreleri

Biyotin katkısının etlik piliçlerde bazı organ ağırlıkları üzerine etkisi Çizelge 4.8'de, karkas randımanı ve bazı organların canlı ağırlığa oranları üzerine etkileri ise Çizelge 4.9'de verilmiştir.

Çizelge 4.8'de görüldüğü gibi biyotin katkısının etlik piliçlerde kalp, karaciğer dalak ve taşlık ağırlıkları üzerine önemli bir etkisi olmamıştır (P>0.05). Benzer şekilde, organ ağırlıklarının, canlı ağırlığa oranı bakımında gruplar arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır (P>0.05). Karkas randımanı bakımından gruplar arasında bir farklılık bulunmaması, deneme sonu itibarıyla grupların benzer canlı ağırlık kazançları göstermelerinden ve gruplar arasında istatistiksel bir farklılığın bulunmamasından kaynaklanmaktadır. Ancak, erkekler için karkas randımanı bakımından gruplar

arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). En düşük karkas randımanı % 74.95 ile 0.2 mg biyotik katkısı verilen grupta görülürken, en yüksek karkas randımanı ise % 78.86 ile 0.8 mg biyotin katkısı verilen grupta görülmüştür. Bu durum ise en düşük erkek canlı ağırlığının 0.2 mg biyotin katkısı alan grupta, biyotin katkısı alan gruplar içerisinde en yüksek erkek canlı ağırlığının da 0.8 mg katkı alan grupta görülmesine bağlanılabilir.



Çizelge 4.8. Rasyona Biotin ilavesinin etlik piliçlerde kırkiki (42) günde yenilebilir bazı organların ağırlıkları üzerine etkisi

Gruplar	İç Organ Ağırlık (g)							
	Kalp		Karaciğer		Dalak		Taşlık	
	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi
Kontrol	14.60	14.05	48.98	46.49	2.70	2.50	46.01	45.59
Ort.	14.33		47.73		2.60		45.80	
Biyotin 0.2	14.20	12.85	42.40	42.02	2.66	2.57	43.33	54.12
Ort.	13.53		42.21		2.62		48.73	
Biyotin 0.4	15.65	14.57	46.55	46.64	2.72	2.95	49.34	44.53
Ort.	15.11		46.59		2.84		46.93	
Biyotin 0.8	14.82	13.13	47.37	40.69	2.79	2.25	40.04	42.74
Ort.	13.97		44.03		2.52		41.39	
SED	0.6745	0.5483	1.6220	1.3741	0.1374	0.1513	1.6610	1.8339
P Değeri	0.4069		1.0063		0.0961		1.2217	
	0.8631	0.5967	0.4605	0.2490	0.9860	0.3693	0.2001	0.1104
	0.5334		0.1863		0.6530		0.1644	

*: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen grup ortalaması arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

SEM: Ortalamalar arası farkın standart hatası

Çizelge 4.9. Rasyona Biotin ilavesinin etlik piliçlerde kırkiki (42) günde yenilebilir bazı organ oranları ve karkas randımanı üzerine etkisi

Gruplar	İç Organ Oranı									
	Kalp		Karaciğer		Dalak		Taşlık		Karkas Randımanı	
	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi
Kontrol	0.46	0.48	1.53	1.59	0.08	0.09	1.44	1.56	77.64a	77.57
Ort.	0.47		1.56		0.08		1.50		77.60	
Biyotin 0.2	0.47	0.45	1.39	1.49	0.09	0.09	1.45	1.92	74.95b	76.55
Ort.	0.46		1.44		0.09		1.69		75.75	
Biyotin 0.4	0.50	0.51	1.48	1.62	0.09	0.10	1.60	1.55	76.13ab	75.75
Ort.	0.50		1.55		0.09		1.57		75.94	
Biyotin 0.8	0.50	0.46	1.59	1.44	0.09	0.08	1.35	1.50	78.36a	76.00
Ort.	0.48		1.51		0.09		1.43		77.18	
SED	0.0169	0.0184	0.0437	0.0467	0.0043	0.0052	0.0686	0.0628	0.4273	0.5664
	0.0115		0.0306		0.0032		0.0468		0.3418	
P Değeri	0.6787	0.6890	0.3583	0.6890	0.8111	0.3503	0.5783	0.0610	0.0255	0.6168
	0.5532		0.4748		0.6676		0.2156		0.1354	

*: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen grup ortalaması arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ($P < 0.05$)

SEM: Ortalamalar arası farkın standart hatası

4.8. Kan Parametreleri

Biyotin katkısının etlik piliçlerde bazı kan parametreleri üzerine etkisi Çizelge 4.10'da verilmiştir. Çizelge 4.10'da görüldüğü gibi biyotin katkısının etlik piliçlerin kan değerleri arasında farklılıklar tespit edilmiştir ($P < 0.05$).

Rasyona biyotin ilavesinin etlik piliçlerde bazı kan değerleri üzerine etkileri Çizelge 4.11'de verilmiştir. Deneme sonu itibarıyla biyotin katkısının kan plazma değerlerinden; hemogram değerlerinden de Hemoglobin, HCO_3 , cCa, Anion K, Anion Gap, sSO_2 konsantrasyonlarına ait değerler bakımından gruplar arasında gözlemlenen farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($P > 0.05$). Diğer yandan, HCO_3 ve $CtCO_2$ konsantrasyonları bakımından gruplar arasında gözlemlenen farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$).

Deneme de her alt gruptan 1 dişi ve 1 erkek toplamda 24 hayvanın kan gazı değerlerini belirlemek amacıyla hayvanlardan alınan kanlarda, kan gazı, oksimetri, elektrolit ve metabolit değerler belirlendi. Biyotin katkısının broylerlerde kan gazı ve elektrolit değerleri üzerine etkileri Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Deneme sonu itibarıyla biyotin katkısının kan gazı değerlerinden pH, pO_2 ve Hematekrit değerler bakımından; elektrolit değerlerinden de Na, Ca ve Cl değerleri açısından gruplar arasında gözlemlenen farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($P > 0.05$). Fakat pCO_2 değerleri ise gruplar arasında gözlemlenen farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Kontrol grubu kan gazı pCO_2 değerleri 49.33 olarak belirlenirken, deneme gruplarında ise bu değer sırası ile 42.42, 48.02 ve 40.20 şeklinde saptanmıştır ($P < 0.05$).

Kontrol grubu ve deneme gruplarındaki hayvanların kan pH'sı sırası ile 7.29, 7.31, 7.30 ve 7.34 olarak belirlenmiştir. Biyotin ilavesinin istatistiksel olarak önemli bir etkisi olmamıştır ($P > 0.05$).

Önderci ve ark. (2005), biyotin katkısının bıldırcınlarda, serum malondialdehit, kolesterol, glukoz konsantrasyonlarını önemli düzeyde azalttığını bildirmiştir. Quaranteli ve ark. (2007), biyotin katkısının broylerlerde, Plazma, Cl ve ALP düzeyini ise önemli düzeyde etkilediğini bildirmiştir. Benzer şekilde, Memon ve ark. (2014), biyotin katkısının broylerlerde RBC değerini önemli düzeyde artırırken, WBC ve PCV değerlerini önemli düzeyde etkilemediğini bildirmiştir. Mevcut çalışmada elde edilen

sonuçlar, Quarantelli ve ark. (2007)'nin Plazma Cl düzeyi ile ilgili bulgularıyla uyumlu olmuştur. Ancak Ca ile ilgili elde edilen sonuçla uyumlu olmamıştır. Bu farklılığın rasyon içeriklerinden ve biyotin düzeylerinden kaynaklanmış olabileceğini düşündürmektedir. Yapılan literatür taramalarında biyotin katkısı ve kan gazı ile ilgili herhangi bir literatüre rastlanılmamıştır. Bu yüzden, mevcut çalışmada elde edilen kan gazı sonuçları ve biyotin katkısı arasındaki ilişkiler tartişılamamıştır. Bu da çalışmanın orjinalliğinin ortaya konulması açısından büyük önem taşımaktadır.



Çizelge 4.10.Rasyona Biotin İlavesinin Etlik Piliçlerde Bazı Kan Değerleri Üzerine Etkisi

	Hemoglobin		HCO ₃ p		HCO ₃ pst		CtCO ₂ b		cCa		Anion K		Anion Gap		sSO ₂	
	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi
Kontrol	10,00	9,90	22,53	23,03	20,50	21,03	21,80	22,2	1,08	1,12	24,47	24,83	20,7	20,87	53,80	46,00
Ort.	9,95		22,78a		20,77		22,00a		1,10		24,65		20,78		49,12	
Biyotin 0,2	9,37	9,57	20,37	21,17	19,83	20,23	19,6	20,33	1,05	1,13	25,37	26,93	21,6	23,33	58,43	58,23
Ort.	9,47		20,77b		20,03		19,97b		1,09		26,15		22,47		58,33	
Biyotin 0,4	8,47	8,67	21,87	23,13	20,00	21,47	21,50	22,50	1,07	1,13	25,97	25,27	22,00	21,27	35,25	41,90
Ort.	8,57		22,50ab		20,73		22,00a		1,10		25,62		21,63		39,24	
Biyotin 0,8	7,23	9,47	20,87	20,67	20,90	19,97	20,40	19,87	1,01	1,03	25,80	25,93	21,87	21,90	66,3	53,90
Ort.	8,35		20,77b		20,43		20,13ab		1,02		25,87		21,88		60,10	
SED	0,5044	0,5573	0,4587	0,6582	0,4567	0,5124	0,4972	0,6314	0,0564	0,0346	0,5551	0,6969	0,5591	0,5987	8,3126	6,9145
	0,3308		0,3354		0,2973		0,3328		0,0273		0,3723		0,3475		4,2688	
P Değeri	0,1754	0,8041	0,2446	0,314	0,7411	0,5826	0,2727	0,2567	0,9471	0,5634	0,6627	0,6074	0,7497	0,3624	0,4679	0,7369
	0,2312		0,0472		0,7593		0,0363		0,6241		0,4499		0,3305		0,2457	

SED: Ortalamalar arası farkın standart hatası (Standart error of difference between means)

*: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen grup ortalaması arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$).

Çizelge 4.11. Rasyona Biotin İlavesinin Etlik Piliçlerde Kan Gazı ve Elektrolit Değerleri Üzerine Etkisi

	Kan Gazı								Elektrolit							
	pH		pCO ₂		pO ₂		Hematokrit		cNa		cK		cCa		cCl	
	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi
Kontrol	7,29	7,29	48,77	49,9	23,67	28,00	30,67	30,33	154,00	154,67	3,77	3,96	1,15	1,19	110,67	110,67
Ort.	7,29		49.33a		25,83		30,5		154,33		3,87		1,17		110,67	
Biotin 0,2	7,32	7,31	41,23	43,6	35	34,67	29	29,67	154	155,33	3,74	3,62	1,1	1,19	112	111
Ort.	7,31		42.42ab		34,83		29,33		154,67		3,68		1,15		111,5	
Biotin 0,4	7,28	7,31	48,33	47,7	23	26,33	26,33	27	156	155	3,94	4,02	1,15	1,19	112,33	111
Ort.	7,3		48.02a		21,5		26,67		155,5		3,98		1,17		111,67	
Biotin 0,8	7,35	7,32	38,73	41,67	36,33	32,33	22,67	29,33	152,67	155	3,93	4,05	1,04	1,08	110	112,67
Ort.	7,34		40.20b		34,33		26		153,83		3,99		1,06		111,33	
SED	0,0156	0,0147	2,291	2,1813	4,2314	3,3025	1,4895	1,75	0,6693	0,9129	0,0412	0,13	0,0606	0,0356	0,6535	0,5496
		0,009		1,2887		2,2408		1,0077		0,4873		0,057		0,029		0,3921
	0,2594	0,9153	0,2207	0,3996	0,4105	0,6884	0,1841	0,8541	0,2683	0,9912	0,1439	0,4843	0,8339	0,4846	0,4164	0,4366
P Değeri	0,2347		0,0355		0,0835		0,2855		0,6103		0,1526		0,4228		0,772	

SEM: Ortalamalar arası farkın standart hatası (Standart error of difference between means)

*: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen grup ortalaması arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (p<0.05).

4.9. Et pH ve Renk Değerleri

Rasyona biyotin ilavesinin etlik piliçlerde göğüs et renk ve pH değerleri üzerine etkisi çizelge 4.12’de, but renk ve pH değerleri üzerine etkisi 4.13’de verilmiştir.

Deneme sonunda yapılan et analizlerinde, biyotin katkısının etlik piliçlerde göğüs etinde L ve b, but etinde de L, a, b, c ve H renk değerleri üzerine önemli bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir ($P>0.05$). Göğüs eti a, c, H ve pH renk değerleri ile butun pH değerleri ise biyotin katkısından önemli düzeyde etkilenmiştir ($P<0.05$). Göğüs etinde en yüksek renk tonu açısı değeri (H) 77.16 ve 75.55 ile 0.2 mg/kg biyotin katkısı alan grup ve biyotin ilave yapılmayan kontrol grubunda görülür iken, en düşük renk tonu açısı değeri (H) 70.57 ile 0.8 mg/kg biyotin katkısı alan muamele grubunda belirlenmiştir. (H) açısı değeri değiştikçe renk de kırmızı, sarı, yeşil ve mavi renkler arasında değişim görülmektedir (Göktepe ve ark., 2012).

Göğüs eti pH değerleri 4.80, 4.82, 4.86 ve 4.84 ile sırasıyla kontrol, 0.2 mg/kg, 0.4 mg/kg ve 0.8 mg/kg biyotin katkısı alan gruplarda belirlenmiştir. En yüksek göğüs eti pH değeri 0.4 g/kg biyotin katkısı alan grupta görülürken, en düşük 4.80 ile biyotin almamış kontrol grubunda görülmüştür.

But etinin pH değerleri bakımından grup ortalamaları arasında önemli bir farklılık bulunmaz iken ($P>0.05$), dişiler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Dişiler arasında, but eti pH değeri en yüksek ise 5.24 ile, 0.8 mg/kg biyotin katkısı alan grupta belirlenmiştir ($P<0.05$).

Etin pH değeri, etin raf ömrü bakımından önemli bir parametredir. Yüksek pH’lı etlerin mikrobiyal gelişmeden dolayı raf ömrü kısadır (Şekeroğlu ve Diktaş, 2012). Castellini ve ark. (2002), etlik piliçlerde et pH’sının düşük olması, kesim öncesi hayvan refahının daha iyi olduğunu göstermektedir. Mevcut çalışmada etin pH değerinin düşük oluşu besleme şartları ile kesim öncesi hayvan refahının sağlandığını kanıtlamaktadır.

Çizelge 4.12.Rasyona Biotin İlavesinin Etlik Piliçlerde Göğüs Et Renk ve pH Değerleri Üzerine Etkisi

Gruplar	Göğüs											
	Göğüs L		Göğüs a		Göğüs b		Göğüs c		Göğüs H		Göğüs pH	
	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi
Kontrol	62.18	59.39	2.54	3.43b	10.90	12.65	11.12	13.13	76.33	74.57	4.81	4.77b
Ort.	60.90		2.95b		11.70		12.01a		75.55a		4.80c	
Biyotin 0,2	60.42	58.21	2.36	3.29b	12.21	12.37	12.05	13.25	80.19	75.06	4.84	4.80b
Ort.	59.18		2.92b		12.30		12.74ab		77.16a		4.82bc	
Biyotin 0,4	60.41	58.83	3.30	4.72ab	12.54	14.23	13.08	14.82	75.28	71.79	4.85	4.87a
Ort.	59.64		3.97ab		13.36		13.90a		73.58ab		4.86a	
Biyotin 0,8	61.01	58.91	3.06	5.69a	10.74	12.92	11.45	14.57	75.48	66.35	4.85	4.83ab
Ort.	59.90		4.47a		12.03		13.06ab		70.57b		4.84ab	
SED	0.4165	0.4275	0.2059	0.3307	0.3248	0.3357	0.3332	0.3250	0.8854	1.3894	0.0068	0.0103
P Değeri	0.3448	0.07890	0.3167	0.0278	0.1104	0.2058	0.1407	0.1399	0.1812	0.0926	0.1749	0.0187
	0.2249		0.0160		0.0753		0.0495		0.0454		0.0036	

SEM: Ortalamalar arası farkın standart hatası (Standart error of difference between means)

*: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen grup ortalaması arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$).

Çizelge 4.13.Rasyona Biotin İlavesinin Etlik Piliçlerde But Et Renk ve pH Değerleri Üzerine Etkisi

Gruplar	But											
	But L		But a		But b		But c		But H		But pH	
	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi
Kontrol	61.62	59.81	4.23	6.74	9.61	11.76	10.63	13.16	66.33	61.23	5.22	5.11b
Ort.	6.79		5.38		10.60		11.75		63.85		5.17	
Biotin 0,2	60.63	59.48	3.90	4.55	12.25	11.86	13.00	13.27	70.96	68.85	5.19	5.16b
Ort.	59.98		4.26		12.03		13.15		69.78		5.17	
Biotin 0,4	60.76	60.79	4.06	4.82	11.15	12.59	12.14	13.74	66.72	66.47	5.22	5.08b
Ort.	60.77		4.43		11.85		12.92		66.59		5.12	
Biotin 0,8	60.45	60.64	4.38	5.56	12.35	13.81	13.17	15.07	69.99	68.50	5.18	5.24a
Ort.	60.56		5.03		13.09		14.13		69.13		5.22	
SED	0.4171	0.5438	0.2097	0.3574	0.4975	0.4312	0.4784	0.4345	1.2958	1.2308	0.0118	0.0134
P Değeri	0.3419		0.2161		0.3255		0.3239		0.8818		0.0096	
	0.7339	0.7727	0.8712	0.1382	0.1538	0.2832	0.1970	0.3661	0.4635	0.1191	0.5047	0.0006
	0.8028		0.2101		0.0662		0.0884		0.0708		0.1393	

SEM: Ortalamalar arası farkın standart hatası (Standart error of difference between means)

*: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen grup ortalaması arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$).

5. SONUÇ

Bu çalışmada elde edilen bulgular ve literatür bilgileri birlikte değerlendirildiğinde, ayak tabanı dermatitinin broyler ve hindilerde yaygın olarak görüldüğü tespit edilmiştir. Oluşumunun multifaktöriyel olması nedeniyle broyler ve hindi yetiştiriciliğinde gerekli özen gösterilmelidir. Artan dünya nüfusuna paralel olarak gıda ihtiyacının artması ve bunun azımsanmayacak miktarının kanatlı etlerinden sağlandığı bilinmektedir. Son dönemlerde tavuk ayaklarında tüketimi sebebiyleticari olarak gerek karlılık, gerekse hayvan refahı için ayak tabanı dermatitisine gerekli özenin gösterilmesi yapılan çalışmada tespit edilmiştir.

Doğru planlama yapıldıktan sonra kümes şartları uygun değilse büyüme evresinde ayak hastalıkları da ortaya çıkmaya başlar. Bu nedenle üretim şartları çok önemlidir. Özellikle altlık materyaline gereken özenin gösterilmesi ayak tabanı dermatitisinin görülme sıklığını önemli derecede azaltacaktır. Ayak hastalıklarının önüne geçmek, ayaklardan kazanılan maddi getirinin artırılmasının sağlamanıyanısıra, kanatlı sektöründe hayvan refahı açısından da önem taşımaktadır. Etik sebeplerden ve tüketici arzularından dolayı bu konuya daha fazla önem verilmesi gerekmektedir.

Etlik piliçlerde besi dönemi boyunca rasyonlarına 0.2 mg/kg, 0.4 mg/kg, ve 0.8 mg/kg biyotin ilave edilmesinin yemden yararlanma oranı, canlı ağırlık kazancı, karkas randımanı, kalp ve karaciğer ağırlıkları, bazı kan değerleri üzerine önemli bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Bu çalışmada elde edilen bulgular önceki yapılan çalışmalar ile karşılaştırıldığında çok değişken bulgular tespit edilmiştir. Bunun nedeni olarak farklı rasyon içeriklerinin kullanılması ve yüksek rakımın etkisinin olduğu söylenebilir.

Stres koşullarının olmadığı, uygun altlık materyalinin kullanımı ve altlık materyalinde optimum süre dahilinde değişimi koşulları ile yetiştirilen etlik piliçlerin rasyonuna katılan 0.2 ile 0.4 mg/kg biyotin katkısının performans üzerine önemli bir etkisinin olmadığı ancak karkas kalitesi üzerine önemli bir etkisinin olduğu ve ayak tabanı dermatiti görülme sıklığını önemli derece azalttığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca, ölüm oranlarını düşürme üzerine olumlu bir etkisinin olduğu saptanmıştır. But pH'sını düşürme üzerine olumlu bir etkisinin olduğu saptanırken, bu şartlarda biyotin katkısı kullanılacak ise yüksek düzeylerin tercih edilmemesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Biyotin katkısının ayak tabanı dermatiti kaynaklı ölüm oranlarını azaltmada daha etkili olabileceği tahmin edilmektedir. Bu konuda yapılacak yeni çalışmalara ihtiyaç vardır.

Aynı sürede daha fazla kanatlı eti üretimi ile zamandan tasarruf için ayak tabanı dermatitisi uzmanların desteği ile ayrıntılı bir şekilde ele alınıp incelenmelidir.



KAYNAKLAR

- Anonim, 2008. Tech Notes, Aralık 2008. <http://www.researchgate.com/technote.html> Erişim tarihi: (23.03.2017).
- Anonim, 2015. Altlık Kalitesi ve Isıtmanın ayak Sağlığına Etkisi. *İnfovet* 136. Aylık *Hayvan Sağlığı Sektörü Dergisi*, Nisan 2015. 88-93.
- Anonim, 2016. <http://www.house-design-coffee.com/color-theory.html> Erişim tarihi: (10.11.2017).
- Anonim, 2019. <http://www.istockphoto.com> Erişim tarihi: (21.06.2019).
- Anonim, 2019. <http://www.istockphoto.com> Biotinin Açık ve Molekül Formülü Erişim tarihi: (07.06.2019).
- Aydın, A. 2016. Bazı Fizyolojik ve Morfolojik Faktörler ile Etlik Piliçlerin Bacak Aksaklıkları Arasındaki İlişki. *KSÜ Doğa Bil. Derg.*, **19** (3), 249-255
- Bassett, A., 2009. Foot Pad Dermatitis in Poultry, Animal Welfare Approved Tecnical Advice Fact sheet No.7, Tecnical paper no7 Anna Bassett-Animal Welfare Approved 2009
- Bek, Y., ve Efe, E., 1988. Araştırma ve Deneme Metotları I. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No:71, Adana.
- Berg, C.C., 1998. Foot Pad Dermatitis in Broilers and Turkeys Prevalance, Risk Factors and Prevention. Doctoral Thesis. Swedish University of Agricultural Sciences Upsala, 1998
<https://core.ac.uk/download/files/385/11695181.pdf> Erişim tarihi: (15.04.2017).
- Brockötter, F., Keller, S. and Parker, D. 2013. Improve Intestinal Flora with Benzoic Acid. World Poultry
<http://www.worldpoultry.net/Nutrition/Articles/20131/9/Improve-intestinal-flora-with-benzoic-acid-1245244W/> Erişim tarihi: (16.03.2016).
- Castellini, C., Mugnai, C. and Dal Bosco, A. 2002. Meat Quality of There Chicken Genotypes Reared According to the Organic System. *Italian Journal Food Science*. **14** (4): 401-412
- Cengiz ve ark. 2012. Dietary Biotin Supplementation Does Not Alleviate The Development of Foodpad Dermatitis in Broiler Chickens. 2012 J. Appl. Poult. Res. 21:764-769
- Chen, J., Tellez, G., Escobar, J. and Vazquez-Anon, M. 2017. Impact of Trace Minerals on Wound Healing of Footpad Dermatitis in Broilers.
<http://www.nature.com/scientificreports> Erişim tarihi: (05.03.2018).
- De Jong, I. ve Harn, V.H., 2012. Management Tools to Reduce Footpad Dermatitis in Broilers, Wageningen Livestock Research, Wageningen University, Netherlands
- Durna, Ö. ve Yıldız, G. 2015. Broyler ve Hindilerde Görülen Ayak Tabanı Dermatitisi. *Türkiye Yem Sanayicileri Birliği Aylık Yem Dergisi* **72**. Mart 2015. 55-61
- Efsa, 2012. Scientific Opinion on the safety and efficacy of biotin as a feed additive for all animal species based on a dossier submitted by VITAC EEIG. *EFSA Journal* **2012; 10**, (11):2926
- Eichner, G., Vieira, S.L., Torres, C.A., Coneglian, J.L.B., Freitas, D.M. and Oyarzabal, O.A. 2007. Litter Moisture and Footpad Dermatitis as Affected by Diets Formulated on an All-Vegetable Basis or Having the İnclusion of Poultry By-Product. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves. 2007 *Poultry Science* **16**:344-350.

- El-Wahab, A.A., Radko, D. Ve Kamphues, J. 2013. High Dietary levels of Biotin and Zinc to Improve Healty of Foot Pads in Broilers Exposed Experimentally to Litter With Critical Moisture Content. University of Veterinary Medicine Hannover, Germany. 2013 **Poultry Science** **92**:1774-1782.
- El-Wahab, A.A. ve Kamphues, J. 2013. Effects of Litter Quality and Floor Heating on Foot Pads. University of Veterinary Medicine Hannover, Germany.
<http://www.worldpoultry.net/Broilers/Health/2012/9/Effects-of-litter-quality-and-floor-heating-on-foot-pads-WP010893W/> Erişim tarihi: (16.03.2016).
- El-Wahab, A.A., Aziza, A. And El-Adl, M. 2015. Impact of Dietary Excess Methionine and Lysine With or Without Addition of L-Carnitine on Performance, blood Lipid Profile and Litter Quality in Broilers. **Asian Journal of Animal and Veterinary Advance**. **10** (5): 191-202.
- Göktepe, H., Benli, H. ve İltaş V. 2012. Çıvan Perçemi (Achillie millefolium L.) BitkisindenElde Edilen Boyarmadde ile Yünlü Kumaşların Boyanması ve Spektrofotometrik Analizi. **Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi** **5**, 421-428.
- Gölükçü, M. ve Tokgöz, H. 2008. Ülkemizde Yetiştirilen Önemli Nar (Punica granatum) Çeşitlerine Ait Nar Sularının Bazı Kalite Özellikleri. *Hasat Gıda*, 274; 26-31.
- Harms, R. H., Damron, B. L. and Simpson, C. F. 1977. "Effect of wet litter and supplemental biotin and/or whey on the production of foot pad dermatitis in broilers." **Poultry science** **56.1** (1977): 291-296.
- Hocking, P.M., Mayne, R.K., Else, N.A., French, N.A. and Gatcliffe, J. 2008. Standart European Footpaad Dermatitis Scoring System for Use in Turkey Processing Plants. **World's Poultry Science Journal**. **64**: 323-328.
- Kemmett, K. 2015. Probiotics and Enzymes: A Good Combination. World Poultry.
<http://www.worldpoultry.net/Health/Articles/2015/3/Probiotics-and-enzymes-A-good-combination-1697237W/> Erişim tarihi: (24.02.2017).
- Marshall, M.W., Kliman, P.G., Washington, V.A., Mackin, J.F., Weinland, B.T. 1980. Effects of biotin on lipids and other constituents of plasma of healthy men and women. **Artery**; **7**: 330-351.
- Martins, B.B., Mendes, A.A., Martins, M.R.F.B., Paz, A., Fernandes, BCS, Bresne, C. 2011. Effect of Genotype and Gender on Perfomance and Footpad Dermatitis in Broilers. XXII Latin American Poultry Congress.
<http://en.engormix.com/MA-poultry-industry/health/articles/effect-genotype-gender-performance-t1932/165-p0.htm> Erişim tarihi: (16.03.2016).
- Memon, M., Abbasi, I.H.R., Sahito, H.A., Abbasi, F., Sanjrani, M.I., Memon, A., 2014. Effect Of Biotin As A Feed Additive On The Growth Of Broiler. **International Journal of Innovative Agriculture & Biology Research** **2** (4):17-25, Oct-Dec. 2014
- Mock, 2001. Opinion of the Scientific Committee on Food on the Tolerable Upper Intake Level of Biotin.
- Mwangi, G.J. 199. Effect of Biotin Supplementation on Performance of Chicken Broilers. University Of Nairobi.
- NCC, 2010. National Chicken Council. 2010. Animal Welfare Guidelines and Audit Checklist for Broilers, Washington, D.C.

- Oloyo, R.A and Ogunmodede, B.K. 1992. Preliminary investigation on the effect of dietary supplemental biotin and palm kernal oil on blood, liver and kidney lipids in chicks. **Arch Tierenrahr**; **42**: 263-272.
- Önderci, M., Sahin, K., Sahin, N., Cıkım, G., Vijaya, J. And Küçük, Ö. 2005. Effects of Dietary Combination of Chromium and Biotin on Growth Performance, Carcass Characteristics, and Oxidative Stress Markers in Heat-Distressed Japanese Quail. *Biological Trace Element Researc*. Vol. 106, 2005
- Phillips, K.A., Wheeler, K.P.A., Willett, A., Wright, N. 2013. Effect of biotin supplementation on White line lesions and animal performance in sheep. ADAS UK Ltd. Biotin Final Report.
<http://beefandlamb.ahdb.org.uk/wp-content/uploads/2013/04/Biotin-and-lameness-in-ewes-Final-report.pdf> Erişim tarihi: (26.12.2019).
- Richard ve Cordain (2000). The Potential Role of Biotin Insufficiency on Essential Fatty Acid Metabolism and Cardiovascular Disease Risk. *Nutrition Research*, Vol 20, No 8, pp 1201-1212
- Shepherd ve Fairchild, 2010. Footpad dermatitis in poultry. *Department of Poultry Science*, 89:2043-2051 University of Georgia.
- Sözcü, A., Koyuncu, M., 2015. Etlik Piliç Yetiştiriciliğinde Çevresel Koşulların ve Beslemenin Karkas Kalitesi Üzerine Etkileri. **U. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi**, **1** 2015, Cilt 29, Sayı 1, 115-122
- Sun, Z.W., Fan, Q.H., Wang, X.X., Guo, Y.M., Wang, H.J., Dong, X., 2016. High dietary biotin levels affect the footpad and hock health of broiler chickens reared at different stocking densities and litter conditions. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**, 2016 , 1-10
- Şekeroğlu, A. ve Diktaş, M. 2012. Yavaş Gelişen Etlik Piliçlerin Karkas Özelliklerine ve Et Kalitesine Serbest Yetiştirme Sisteminin Etkisi. **Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi**, **18** (6): 1007-1013.
- Tabler, T., Wells, J., Zhai, W., Yakout, H.M., Liang, Y., 2013. What Causes Footpad Dermatitis in Poultry?, Mississippi State University Extension Service
- Tech Notes, Aralık 2008. Broiler Foot Health – Controlling Foot Pad Dermatitis, Ian Dowsland, Technical Services Manager, Aviagen
- Quarantelli, A., Cacchioli, A., Romanelli, S., Righi, F., Alpigiani, I., Gabbi, C., 2007. Effects of different levels of dietary biotin on the performance and bone structure of broilers. **Italian Journal of Animal Science**, **6**:1, 5-17
- Watanabe ve ark., 2014. Biotin content table of select foods and biotin intake in Japanese
- Zempleni ve ark., 2012. Marginal Biotin Deficiency Is Teratogenic
- Zhu YW, Xie M, Huang W, Yang L, Hou SS 2012. Effects of biotin on growth performance and foot pad dermatitis of starter White Pekin ducklings. *Br Poult Sci*. 2012;53(5):646-50.



ÖZ GEÇMİŞ

1978 yılında Tatvan'da doğdu. 1998 yılından itibaren Tarım ve Orman Bakanlığının taşra teşkilatları çeşitli kademelerinde görev aldı. Halen Alanya İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğünde Ziraat Mühendisi olarak çalışmaktadır.



ÖZGEÇMİŞ

1978 yılında Tatvan'da doğdu. İlk öğrenimini Tatvan'da orta öğrenimini Konya (Çumra Ziraat Meslek Lisesi)' da tamamladı. 2005 yılında Anadolu Üniversitesi Kamu Yönetimi bölümünü bitirdi. 2009 yılında Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesinde tekrardan lisans öğrenimine başladı ve 2012 yılında tamamladı. 2014 yılında Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimine başladı. 1998 yılından itibaren Tarım ve Orman Bakanlığının Taşra teşkilatları çeşitli kademelerinde görev aldı. Halen Alanya İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğünde Ziraat Mühendisi olarak çalışmaktadır.



T.C
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
LİSANSÜSTÜ TEZ ORJİNALLİK RAPORU

Tarih: 26/12/2019

Tez Başlığı / Konusu: Biyotinin Etlik Piliçlerde Büyüme Performansı ve Ayak Tabanı Dermatiti Üzerine Etkileri

Yukarıda başlığı/konusu belirlenen tez çalışmamın Kapak sayfası, Giriş, Ana bölümler ve Sonuç bölümlerinden oluşan toplam 56 sayfalık kısmına ilişkin, 26/12/2019 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından Turnitin intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtreleme uygulanarak alınmış olan orijinalite raporuna göre, tezin benzerlik oranı % 16 (Onaltı) dir.

Uygulanan filtreler aşağıda verilmiştir:

- Kabul ve onay sayfası hariç,
- Teşekkür hariç,
- İçindekiler hariç,
- Simge ve kısaltmalar hariç,
- Gereç ve yöntemler hariç,
- Kaynakça hariç,
- Alıntılar hariç,
- Tezden çıkan yayınlar hariç,
- 7 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç (Limit inatch size to 7 words)

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Tez Orijinalite Raporu Alınması ve Kullanılmasına İlişkin Yönergeyi inceledim ve bu yönergede belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

Cesim AKDENİZ
26/12/2019

Cesim AKDENİZ

Adı Soyadı: Cesim AKDENİZ

Öğrenci No:139101131

Anabilim Dalı: Zootekni Ana Bilim Dalı

Programı: Yemler ve Hayvan Besleme

Statüsü: Y. Lisans Doktora

DANIŞMAN ONAYI
UYGUNDUR

Doç. Dr. Ahmet TEKELİ

A. Tekeli

