

T.C.
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**FARKLI AMİNO ASİT KAYNAKLARININ BROYLERLERDE
BESİ PERFORMANSI, SERUM BİYOKİMYASI VE KARKAS
KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

Cemil ALKAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

DIYARBAKIR
Haziran- 2018

T.C
DİCLE UNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ
DİYARBAKIR

Cemil ALKAN tarafından yapılan “FARKLI AMİNO ASİT KAYNAKLARININ BROYLERLERDE BESİ PERFORMANSI, SERUM BİYOKİMYASI VE KARKAS KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ” konulu bu çalışma, jürimiz tarafından ZOOTEKNİ Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir

Jüri Üyesinin

Ünvanı Adı Soyadı

Başkan : Doç.Dr. Ramazan DEMİREL (Danışman)

Üye : Prof. Dr. Muzaffer DENLİ

Üye : Prof.Dr. Murat YILMAZ

Tez Savunma Sınavı Tarihi: 25/06/2018

Yukarıdaki bilgilerin doğruluğunu onaylarım.

.../...../20

Doç.Dr. Sevtap SÜMER EKER

ENSTİTÜ MÜDÜR V.

TEŞEKKÜR

Tez konumun belirlenmesinde, araştırmanın yürütülmesinde, bana yardımcı olan, kıymetli vaktini ayırıp, bana yol gösteren, bilgilerini aktaran, karşılaştığım sorunlarda yanına çekinmeden gidebildiğim, güler yüzünü ve içtenliğini eksik etmeyen ve mesleki hayatımda da bana verdiği bilgilerden faydalandığım çok değerli, “danışman hoca” görevini layıkıyla yerine getiren sayın Doç. Dr. Ramazan DEMİREL’e teşekkürlerimi sunuyorum. Yine çalışmamda bana inanan lisans ve yüksek lisans öğrenimim boyunca bilgisinden yararlandığım, her türlü mesleki konuda bana sürekli yardımda bulunarak yol gösteren, gelecekte çok daha büyük işler başaracağına inandığım Zootekni Bölüm Başkanı değerli hocam sayın Prof. Dr. Muzaffer DENLİ’ye teşekkür ederim. Teşekkürlerin az kalacağı üniversitemizin diğer hocalarına da bana lisans ve yüksek lisans öğrenimim boyunca kazandırdıkları her şey için ve beni gelecekte ulaşmak istediğim konuma getireceklerinden şüphe etmediğim, beni mesleki bilgilerle donattıkları için hepsine teker teker teşekkürlerimi sunuyorum. Ayrıca, çalışmamda bana her zaman yardımcı olan arkadaşlarım Serhat AKYILDIZ, Mehmetcan ÇAKMAK, Ali AKTÜRK’e ve beni bu günlere yetiştirerek getiren anne ve babama, benden desteğini asla esirgemeyen büyük aileme sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum. Ayrıca, projeyi (Ziraat.17.018) finansal olarak destekleyen Dicle Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü’ne, IGUMETH adlı doğal metiyonin kaynağını temin ettiğimiz Igusol firmasına teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
TEŞEKKÜR.....	I
İÇİNDEKİLER.....	II
ÖZET.....	IV
ABSTRACT.....	V
ÇİZELGE LİSTESİ.....	VI
ŞEKİL LİSTESİ.....	VII
1. GİRİŞ.....	1
2 ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	7
3. MATERYAL VE METOT.....	11
3.1. Materyal	11
3.1.1. Hayvan Materyali.....	11
3.1.2. Yem Materyali.....	11
3.1.3. DL-Metiyonin	13
3.1.4. Bitkisel Ekstrakt (Metiyonin).....	13
3.1.5 Deneme Odası	13
3.1.6. Kafes, Yemlik ve Suluklar	14
3.2. Metot.....	15
3.2.1. Deneme Gruplarının Oluşturulması.....	15
3.2.2. Besi Performansı Verileri.....	15
3.2.3. Serum Biyokimyasal Değerleri.....	15
3.2.4. İç Organların Ağırlıklarının Belirlenmesi.....	16
3.2.5. İstatistiksel Analizler	16
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	17
4.1. Canlı Ağırlık Kazancı	17

4.2.	Yem Tüketimi	18
4.3.	Yemden Yararlanma Oranı.....	19
4.4.	İç Organ Nispi Ağırlıkları	20
4.5.	Serum Biyokimyasal Değerleri	21
5.	SONUÇ VE ÖNERİLER	23
6.	KAYNAKLAR	25
	ÖZGEÇMİŞ.....	29



ÖZET

FARKLI AMİNO ASİT KAYNAKLARININ BROYLERLERDE BESİ PERFORMANSI, SERUM BİYOKİMYASI VE KARKAS KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Cemil ALKAN

DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

2018

Bu çalışma, etlik piliç karma yemlerinde kullanılan sentetik olarak üretilen DL – metiyonin (1.0g/kg yem) yerine önerilen iki farklı dozdaki (1.0 ve 1.25g/kg yem) bitkisel ekstraktın besi performansı, serum biyokimyası ve iç organ nispi ağırlıkları üzerine etkilerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmada bir günlük yaştaki toplam 312 adet Ross 308 erkek etlik civciv kullanılmıştır. Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 grup ve 3'er tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Araştırma sonunda canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranları bakımından gruplar arasında istatistiki olarak önemli düzeyde farklılık tespit edilmemiştir ($P>0.05$). Karkas ağırlığı ile taşlık ve abdominal yağ nispi ağırlıkları sentetik metiyonin yerine bitkisel ekstraktların kullanımıyla istatistiki olarak önemli düzeyde etkilenmezken; barsak ve karaciğer nispi ağırlıkları sentetik metiyonin kullanılan grupta daha yüksek olmuştur ($P<0.05$). Dalak nispi ağırlığı bakımından sadece kullanılan bitkisel ekstrakt dozları arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Serum glukoz, toplam protein, kreatinin, trigliserid, kolesterol ve kalsiyum konsantrasyonları uygulanan muamelelerden etkilenmemiştir ($P>0.05$). Ürik asit ve albümin değerleri sentetik metiyonin verilen grupta, fosfor seviyesi ise bitkisel ekstrakt kullanılan grupta daha yüksek bulunmuştur ($P<0.05$). Sonuç olarak sentetik DL - metiyonin yerine organik üretimde kullanımına izin verilen ticari olarak üretilen bitkisel ekstraktın tavsiye edilen iki dozunun hayvan sağlığı ve besi performansını olumsuz etkilemeksizin kullanılabileceği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Besi performansı, etlik piliç, sentetik metiyonin, serum biyokimyası

ABSTRACT

EFFECTS OF DIFFERENT AMINO ACID SOURCES ON BROILER PERFORMANCE, SERUM BIOCHEMICAL PARAMETERS AND CARCASS QUALITY

MSc THESIS

Cemil ALKAN

DEPARTMENT OF ANIMAL SCIENCE
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
UNIVERSITY OF DİCLE

2018

The aim of the study was to evaluate the effects of proposed 2 different doses (1.0 and 1.25g/kg feed) herbal extract as methionine source instead of synthetically produced DL methionine (1g/kg feed) on feeding performance, serum biochemistry and relative organ weights. In the study, 1 day old total 312 male Ross 308 broiler chicks were used as animal material. Trial was arranged according to Completely Randomized Design, containing 3 groups and 3 replicates. At the end of the study, there were no statistically significant differences among groups for live weight, live weight gain, feed intake, feed conversion ratio values, gizzard, carcass and abdominal fat weights ($P>0.05$). However, there were statistically significant differences among groups for relative intestine and liver weights were found higher in synthetic DL- methionine containing group ($P<0.05$). There were statistically significant differences only between herbal extract methionine containing groups for relative spleen weights ($P<0.05$). There were no statistically significant differences among herbal extract and synthetic methionine containing groups for blood serum glucose, total protein, creatinine, triglyceride, cholesterol and Ca concentrations ($P>0.05$). However, there were statistically significant differences among groups for uric acid, albumin and phosphorus values ($P<0.05$). As a result, herbal extract as natural methionine can be used confidently instead of synthetic DL- methionine without negatively effect animal health and performance.

Keywords: Feeding performance, broiler, synthetic methionine, serum biochemistry

ÇİZELGE LİSTESİ

<u>Çizelge No</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 3.1. Karma yemlerin yapısında bulunan yem hammaddeleri ve yemin besin madde içerikleri (%)	10
Çizelge 3.2. Deneme Deseni	13
Çizelge 4.1. Karma yemlere doğal ve sentetik metiyonin katkılarının etlik piliçlerin canlı ağırlık kazancına etkileri	15
Çizelge 4.2. Karma yemlere doğal ve sentetik metiyonin katkılarının etlik piliçlerin yem tüketimine etkileri	16
Çizelge 4.3. Karma yemlere doğal ve sentetik metiyonin katkılarının etlik piliçlerin yemden yararlanma oranına etkileri	17
Çizelge 4.4. Karma yemlere doğal ve sentetik metiyonin katkılarının etlik piliçlerin karkas ve iç organ nispi ağırlıklarına etkileri	18
Çizelge 4.5. Karma yemlere katılan doğal ve sentetik metiyonin kaynaklarının etlik piliçlerin serum biyokimyası üzerine etkileri	20

ŞEKİL LİSTESİ

<u>Şekil No</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 1. Metiyonin Amino Asidinin Formülü	2
Şekil 3.1. Deneme Ünitesinden Bir Görünüm	13
Şekil 3.2. Kafesteki Yemlik ve Sulukların Genel Bir Görünümü	14
Şekil 3.3. Kafesteki Yemlik ve Sulukların Genel Bir Görünümü	14



1.GİRİŞ

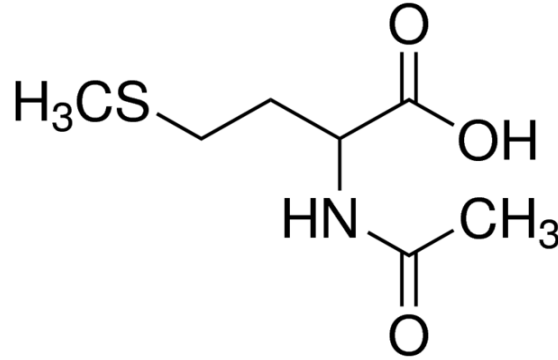
Proteinler önemli bir besin maddesi olması yanında insan ve hayvan vücudunun önemli yapıtaşlarından birisidir. Vücudumuzda bulunan çeşitli dokuların ana kaynağı, canlıların en küçük yapı birimi olan hücrelerin yapıtaşları proteinlerdir. Canlıların en küçük yapı birimi olan hücreler proteinlerden oluşmaktadır. Hücrelerdeki bütün biyolojik faaliyetlerde görev alan proteinler hücrenin büyümesi, oluşan yaraların iyileşmesi, kanda oksijen taşıma görevi olan hemoglobinden, savunma mekanizmasında görev alan antikorlara; hayvansal lifler ve tırnakları oluşturan keratinden, şeker metabolizmasında görev alan insüline kadar, birçok işlevi yerine getiren, proteinler canlılar için vazgeçilmezdir. Proteinler farklı amino asitlerden oluşurlar. Proteinler gençlerin büyüme ve gelişiminde rol alırlar. Proteinler kas oluşumunda direkt rol oynarlar. Proteinler yapıcı ve onarıcı organik madde sınıfına girdiği için hücrenin yapıcı ve onarıcı kısımlarında yer alırlar.

Beyaz etler arasında oldukça önemli bir yere sahip olan tavuklar, en önemli protein kaynaklarından birisidir. Tavuk eti gerçekte protein kaynağı olmakla birlikte, düşük kalori içeriği nedeniyle de gündeme gelmektedir. Tavuk eti, kırmızı ete nazaran daha fazla protein içermekle birlikte sağlık açısından da daha uygundur. Ayrıca, kırmızı etin fazla tüketimi halinde yüksek kolesterol ve buna bağlı kalp – damar hastalıkları riski de artmaktadır.

Proteinler organizmanın ihtiyaç duyduğu 3 makro besin grubu arasında yer alır ve proteinler büyüme ve gelişmeye katkıları en yüksek olan besin maddeleridir. Bağışıklık sisteminde görev alan proteinler, amino asitlerden oluşur. Hastalıklara karşı hayvanların dirençlerinin artırılması ve aşılama sonrası bağışıklık sisteminin geliştirilmesinde rol oynarlar (Kaplan ve Yıldız, 2012).

Proteinler amino asitlerinden oluşur. Doğada yaklaşık 300 amino asiti olmasına rağmen proteinlerin yapısında standart amino asitler denilen ve DNA tarafından kodlanan 20 amino asiti bulunur. İnsan ve hayvan vücudunda sentezlenemeyen, mutlaka dışarıdan alınması gereken amino asitlerine esansiyel amino asitleri denilir. Bunlardan arginin ve histidin yarı esansiyel olarak değerlendirilirken; fenil alanin, lizin, lösin, izolösin, metiyonin, treonin, triptofan ve valin esansiyel amino asitleridir. Amino asitlerinden birisinin karboksil grubu ile diğerinin amino grupları bir molekül su çıkışı

sonucu birbirlerine peptid bağları ile bağlanır ve böylece çeşitli proteinler meydana gelir (Konukoğlu, 2018).



Şekil 1. Metiyonin Amino Asidinin Formülü

Esansiyel amino asidi olan metiyonin ve sistin proteinlerin yapısında bulunan amino asitlerden en fazla sınırlayıcı olanlarıdır ve yapılarında kükürt bulundurduklarından dolayı bunlar kükürtlü amino asitler olarak isimlendirilirler. Genellikle tahıllar lizin, baklagiller metiyonince yetersizdir. Metiyonin, yaygın olarak kullanılan mısır ve soya esaslı tavuk karma yemlerinde en fazla sınırlayıcı amino asididir. Geleneksel tavuk yemlerinde kullanılan yem hammaddeleriyle, metiyonin ihtiyacının yaklaşık %75'i karşılanabilirken, kalan %25'i sentetik kaynaklardan karşılanmaktadır(Fanatico, 2006). Hayvanların bu iki sınırlayıcı amino asidini temin edebilmeleri için karma yemlerin protein içeriği artırıldığında maliyet de artmakta ve dışkıyla aşırı azot atımı nedeniyle, çevre kirliliği meydana gelmektedir.

Geleneksel kanatlı kümes hayvanı üretiminde kullanılan yemlerdeki metiyonin miktarı, hızlı gelişen modern ticari hatların ihtiyaçlarını karşılayamamaktadır. Metiyonin, yaşamsal faaliyetler için gerekli olduğu kadar, hayvanların sağlıklarının korunmasında ve verimliliğin sağlanmasında da rol oynar. Metil grupları sağlayıcısı olarak, birçok fonksiyonun yerine getirilmesinde görev alarak, hücrelerin büyüme ve gelişiminden sorumludur (Demirel veŞentürk Demirel, 2017).

Doğada kükürt içeren 4 farklı amino asidi bulunmakla birlikte, proteinlerin yapısında sadece metiyonin ve sistin bulunur. Homosistin ve taurin amino asitleri kükürt içermelerine rağmen, protein yapısında bulunmaz. Metiyonin ve sistin kompleks metabolik faaliyetlerde görev alırlar. Metiyonin vücut proteinlerinde yer alarak birçok kas, doku, organ, tüy - kılın yapısında bulunur. Poliamin sentezi gibi protein senteziyle

ilgisi olmayan birçok fonksiyonu bulunmaktadır. Ayrıca epinefrin, DNA ve kolin gibi birçok bileşiğe metil grubu sağlar. Metil grubu verildikten sonra bir diğer sınırlayıcı amino asidi olan sistini transsülfürasyon denilen geri dönüşsüz işlem yardımıyla oluşturabilir. Teknik olarak sınırlayıcı olmamakla birlikte, rasyonda metiyoninin yeterince bulunmadığı durumda, sistin sentezi yetersiz olur. Sistin yetersizliğinde metiyonin bu amaçla kullanılabilirken, metiyonin ihtiyacı sadece kendisiyle karşılanabilir. Rasyonda betain ve kolin bulunması, bir miktar metiyoninin tasarruf edilmesini sağlar (Fanatico, 2010).

Doğal yollarla metiyonin elde etmek için fermentasyon, ekstraksiyon ve protein hidrolizi yöntemleri kullanılmaktadır. Günümüzde ticari olarak üretilen amino asitleri bakteriyel fermentasyonla üretilmektedir. Organik hayvansal üretimde, genetiği değiştirilmiş organizmalara ve bunlardan elde edilen ürünlerin kullanılmalarına izin verilmediği için sadece doğal bakterilerden metiyonin elde edilerek kullanılmaktadır. Yüksek metiyonin seviyelerinin bakteriler için toksik olmasından dolayı, fermentasyonla elde edilen verim düşüktür ve üretim maliyeti yüksektir. Proteinlerin kısmi olarak hidroliz edilmesiyle de metiyonin elde edilebilmektedir. Ancak, henüz bu yolla üretilen herhangi bir ticari metiyonin kaynağı bulunmamaktadır (Fanatico, 2010).

Metiyonin ile sistin, insan ve hayvan vücudunda diğer kükürt içeren bileşikler gibi serbest radikalleri etkisiz hale getirerek, hücre hasarını önleyen güçlü antioksidanlardır. Kükürt içeren amino asitlerinin yetersiz tüketimi halinde, antioksidan dengesinin bozulmasıyla, sağlık problemleri ortaya çıkmakta, sonuç olarak da verimde azalma meydana gelmektedir (Anonim, 2009).

DL metiyonin; petrol, doğal gaz, propan üretiminde kullanılan su, hava, sülfirik asit, metanol ve amonyak bulunan besi ortamlarında mikroorganizmalar kullanılarak saf olarak üretilmektedir (Binder, 2003).

Metiyonin apolar, vücut yağlarının yakılmasını artıran lipotropik etkili bir amino asittir. Ayrıca, kan yağlarının ve dolayısıyla yağ dokunun azaltılmasında etkilidir. Mide ve karaciğerden ağır metallerin atılmasında rol oynar. S-adenozil metiyonin, enzimatik tepkimelerde metil kökü sağlayıcısıdır. Metiyonin, transsülfürasyon reaksiyonlarındaki katkısıyla sistein, karnitin, taurin, fosfatidilkolin ve fosfolipidlerin sentezinde rol alır (Pond ve ark., 1995). Diğer aminoasitler gibi metiyonin de proteinlerin

diğerpozisyonlarında da yer alabilmekte, fakat protein sentezindeöncelikle bağlanan amino asittir (Wolf ve ark., 2008).

Metiyonin, bazı poliaminlerin ve proteinlerin sentezlenmesinde, oksidatif streten hücrelerin korunmasında ve bağışıklık sisteminin gelişmesinde görev almaktadır (Ak ve Sözcü, 2016).

Metiyonin, vücuttaki çeşitli doku ve organların yapısında, toksinlerden arındırılmada, yağ metabolizmasında gereken labil metil köklerinin temin edilmesinde, perosis ve kas distrofisi gibi hastalıklardan korunmada görev almaktadır (Ruiz ve ark., 1984). Ayrıca, protein ve diğer kükürtlü amino asitlerin üretimi (Troen ve ark. 2003), karnitin ve glütasyonun öncü maddesi olması gibi önemli görevleri sayesinde oksidatif streten korunmada yardımcıdır (Li ve ark., 2007). Tüm bunlara ilaveten, çekirdek ve hücre bölünmesinde yer alan spermin, spermidin vb. poliaminlerin senteziyle DNA vb. moleküllerin metilasyonunda metil kökü sağlamaktadır (Rubin ve ark., 2007).

Rasyonlarda metiyoninin D ve L izomerleri halinde ayrı ayrı ya da iki izomerin karışımı halinde kullanılırlar (Kabande ve ark., 2009). D izomeri çoğunlukla etkisizken, L izomeri daha aktiftir. Kanatlı kümes hayvanları her iki formdaki metiyoninden yararlanabilirler (Leeson ve Summers, 2001).

Bağışıklık sisteminin gelişmesi için gereksinim duyulan metiyonin, arjinin, valin, vitamin C ve E miktarlarının, büyüme ve verim için gereksinim duyulan miktardan daha yüksek olduğu belirtilmektedir (Güney, 2008).

Yumurtacı tavuklara metiyonin içeriği düşük yemler verildiğinde, yem değerlendirme etkinliğinin kötüleştiği, yumurta sarısı, albümin, yumurta katı maddeleri ile yumurta büyüklüğünün azaldığı, tüy çekme vakalarının arttığı tespit edilmiştir (Elwinger ve ark. 2008).

Çeşitli metiyonin kaynaklarının fiziksel ve kimyasal özelliklerine göre biyoyararlılığı ve fizyolojik fonksiyonları farklılık göstermektedir. Bu nedenle metiyonin kaynağı ve seviyesinin plazma serbest amino asitleri ve hepatik karaciğer metabolizması üzerine etkileri tam olarak aydınlatılamamıştır (Wan ve ark., 2017).

Bu araştırmayla; yemlerde sentetik DL metiyonin yerine çeşitli bitkilerden ekstrakte edilen iki farklı metiyonin düzeyinin etlik piliçlerin besi performansı, serum biyokimyası karkas ve iç organ ağırlıklarına etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.





2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Etlik piliçlerin bağışıklık sisteminin gelişmesi için ihtiyaç duydukları metiyonin ve kolin seviyesinin, büyüme için ihtiyaç duyulandan daha yüksek bulunduğu ve bağışıklık sistemi için kolinle birlikte sinerjistik etkili olduğu ifade edilmiştir (Swain ve Johri, 2010). Etlik piliçlerde tavsiye edilen düzeyin üzerinde metiyonin ilavesinin, canlı ağırlık kazancı ve yem değerlendirme etkinliğini iyileştirerek besi performansını olumlu etkilediği gösterilmiştir (Öztürkcan ve ark., 1993).

Etlik piliçlerin ham protein gereksinimleri başlangıç, büyütme ve bitirme rasyonları için sırasıyla %23, 20 ve 18 iken; metiyonin için (%0.50, 0.38 ve 0.32); metiyonin+sistin için (%0.90, 0.72, 0.60) seviyeleridir (NRC, 1994).

Yemlerde metiyonin seviyesinin azaltılması sonucu kanatlı kümes hayvanlarında tüylenmenin ve yumurta ağırlığının azaldığı, fakat yumurta veriminin etkilenmediği tespit edilmiştir (Elwinger ve Tausen, 2009).

Metiyonin oluşumunda görev alan sistin ve glutasyon düzeylerinin hücre içindeki değişimleri metiyoninin bağışıklık rolü üzerine etkili olup, bu değişimler bağışıklık hücrelerinin proliferasyonu ile ilişkilidir (Shini ve ark. 2005). Yetersiz metiyonin alımı *Bursa fabricus* nispi ağırlığında, lenfosit sayısında ve lenfositlerin proliferasyon indeksinde azalma meydana geldiği belirtilmiştir (Wu, 2013).

Metiyonin ticari tavuk yemlerinde bulunan sınırlayıcı amino asitlerden birisidir ve genellikle kuru (DL metiyonin, %99 saflıkta) ve sıvı formda (DLM- hidroksi analog - serbest asit, %88 saflıkta) aktif madde içermektedir. Bu ticari farklı formların biyolojik olarak etkinliği ile ilgili tartışmalar hala devam etmektedir (Rostagno ve Barbosa, 1995; Schutteve Jong, 1996; Esteve-Garcia ve Llauro, 1997; Wallis, 1999).

Etlik piliçlerle yapılan bir araştırmada, sıvı formda metiyonin kullanımının ortalama nispi etkinliği %62 bulunurken, kuru formdaki DL metiyoninin etkinliği %88 olarak tespit edilmiştir (Lemme ve ark., 2002).

Düşük düzeyde metiyonin içeren rasyonların kullanımı halinde yem tüketiminde, yem değerlendirmede ve verimde azalma, üniformitede bozulma, kaliteli et veren göğüs kısmında azalma, yağlanmada artış ile kanibalizm eğiliminde artış, sonuç olarak da tavukçuluk ürünlerinde fiyat artışı kaçınılmaz hale gelecektir (Corzo ve ark., 2006).

Hindilerle yapılan çalışmalarda da canlı ağırlık, yem tüketimi ve yemden yararlanma değerleri için benzer olumsuz etkiler gözlenmiştir (Gonzalez-Esquerre ve ark., 2007).

Partridge ve ark. (1985), amino asitlerinin emilimlerinin kaynağa göre değiştiğini ve sentetik formlarının bitkisel formlarına göre daha etkili olduğunu ifade etmişlerdir. En önemli sınırlayıcı amino asit olması itibarıyla dametiyoninin yetersizliğinin kötü performansa neden olduğu ifade edilmektedir. Buna karşın rasyona kolin eklenmesi durumunda performansta azalma meydana gelmemiştir. Bunun nedeni de kolinin metiyonin yetersizliğinde metil kökü sağlayabilmesidir (Silva ve ark., 2010).

Dematte Filho ve ark. (2015), Brezilya'da yetiştirilen etlik piliçlerde, organik üretimde izin verilen metiyonin ve kolinin doğal ve alternatif formlarının hayvanların besi performansı ve sağlığı üzerine olan etkilerini incelemişlerdir. Denemede ticari DL metiyonin ile bitkisel kaynaklı alternatifini karşılaştırılmıştır. Deneme süresince bitkisel metiyonin kaynağı verilen grupta günlük canlı ağırlık ve canlı ağırlık kazancı değerleri daha düşük olmuştur.

Etlik piliçlerle yapılan çalışmada sentetik DL-metiyonin yerine bitkisel metiyonin kaynağının aynı düzeyde kullanımı sonucu; DL-metiyoninle beslenenlerin canlı ağırlık kazancı ve yem değerlendirme etkinliği bakımından bitkisel kaynak kullanılanlardan daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Sindirim organları veya bağışıklıkla ilgili nispi organ ağırlıkları bakımından farklılık bulunmamıştır. Sonuç olarak bitkisel metiyonin kaynaklarının genç yaştaki etlik piliçlerin beslenmesinde kullanımının uygun olmadığı belirlenmiştir (Yuan ve ark., 2012).

Daljeet ve ark. (2013), bitkisel metiyonin kaynağı olan HM-6 ve HM – 7 kodlu ticari iki metiyonin kaynağını sentetik DL metiyonin ile karşılaştırmak amacıyla etlik piliçlerde denemişlerdir. Sonuç olarak sentetik metiyonin kullanımıyla daha yüksek canlı ağırlık kazancı elde edilmiştir. Yem değerlendirme ile protein ve enerjinin kullanımı da hafifçe daha iyi olmuştur. Metiyonin kaynaklarına göre karkas miktarı ile etin organoleptik özelliklerinin değişmediği tespit edilmiştir. Karaciğerdeki lipid içeriği sentetik metiyonine göre bitkisel kaynaklarla daha yüksek bulunmuştur. Sentetik DL-metiyonin %100 etkinlikte iken, bitkisel metiyonin kaynakları olan HM – 6 ve 7 büyüme için yaklaşık olarak %91.9 ve %92.3 düzeyinde etkili bulunmuştur. Sonuç

olarak bitkisel metiyonin kaynaklarının her ikisinin de sentetik metiyoninle karşılaştırıldığında hızlı büyüme için yeterli olmadığı tespit edilmiştir.

Hindistan'da üretilen iki adet bitkisel kaynaklı ticari metiyonin kaynağı (Methiorep ve Meth-o-Tasr®) piyasada mevcuttur. Kalbande ve ark (2009), *Allium sativum*, *A. Ceba*, *Phaseolus mungo*, *Mucuna pururiens* gibi bitkilerin potansiyel metiyonin kaynağı olarak kullanılabileceğini ve Methiorep'in bunlardan elde edildiğini ifade etmişlerdir. Çalışmanın sonucuna göre bitkisel katkı olan Methiorepin 10g/kg düzeyinde kullanılmasının, ticari DL metiyonin yerine başarıyla etlik piliçlerde kullanılabileceğini ifade etmişlerdir. Bununla birlikte, bu ve buna benzer çalışmalarda genellikle bazal rasyonda yeterli düzeyde metiyonin bulunması halinde herbal katkıların sonuçları karşılaştırılabilir bulunmaktadır (Waskar et al., 2010). Bu nedenle metiyonince yetersiz olan rasyonlarla sentetik ve bitkisel metiyonin kullanımının karşılaştırılması daha gerçekçi olacaktır. Metiyonince yetersiz rasyonların yumurtacı veya etlik piliçlerin rasyonlarında kullanılmasıyla, sentetik DL- metiyonin yerine bitkisel kökenli olan Methiorep veya Meth-o-Tasr® 'in etkili olmadığını gösteren çalışmalar da bulunmaktadır (Salome ve ark., 2010; Yuan ve ark., 2012; Igbasan ve ark., 2012; Igbasan ve Olugosi, 2013).

Hayvansal protein kaynakları en yüksek seviyede (yaklaşık %2 civarında) metiyonin içerirken, sentetik DL-metiyonin yaklaşık %99 düzeyinde saf metiyonin sağlamaktadır. Bu nedenle doğal ürünlerle organik metiyonin ihtiyacının karşılanması çok zordur. Organik tavukçulukta sınırlı düzeyde sentetik metiyonine izin verilmesi veya gelecekte tamamen yasaklanmasıyla ticari üretim yapan işletmelerde verim kaybı ve kanatlı kümes hayvanı ürünlerinin fiyatları kaçınılmaz olarak artacaktır (Jakob, 2013).

Doğal biyolojik kaynaklardan fermentasyon yöntemiyle, metiyonin üretimi için son 50 yılda yapılan çalışmalarla ancak 5g/L düzeyine ulaşılmıştır. Ancak genetik olarak modifiye edilmiş *E.coli* bakterilerinin kullanımıyla bu rakam 35g/L düzeyine kadar çıkarılabilmektedir (Willke, 2014).

ABD'de organik tavuk üretiminde sentetik amino asitlerin kullanımı yasaklanmıştır. Bu yasaklama nedeniyle organik üretimde en büyük problem birincil düzeyde sınırlayıcı olması nedeniyle metiyonin amino asidinin teminindeki güçlülüdür.

Bu sorunun çözümü için kanatlı küme hayvanı rasyonlarındaki ham protein oranının artırılması üretim maliyetinin yükselmesine ve fazla azot atımı nedeniyle çevre sorunlarına yol açmaktadır (Burley ve ark., 2015).

Yüksek protein sentezinde, metil grupları sağlanmasında, konnektif dokunun bileşiminde ve immun sistemde yer alması nedeniyle metiyonin birinci derecede sınırlayıcı amino asididir. Metiyonince yetersiz rasyonlarla beslenen kanatlı kümes hayvanlarında yem tüketimi ve büyüme oranının düştüğü, yem değerlendirme etkinliğinin azaldığı, yağlanmanın, tüy çekme vakalarının ve sağlık sorunlarının arttığı ifade edilmiştir (Burley ve ark., 2016).

Yüksek düzeyde metiyonin içeren (%0.32) doğal olarak selekte edilmiş hibrit mısır genotipinin kullanıldığı bir çalışmada 112 günlük besi süresinde sentetik metiyonin kullanılmadan piliçlerin metiyonin isteklerinin karşılanabildiği ifade edilmiştir (Jacob ve ark., 2008). Bununla birlikte, bu mısır genotipinin düşük verimi nedeniyle üretim maliyetinin yüksekliği, yüksek nem içeriği ve mikotoksin riski nedeniyle tavukçulukta kullanımını zorlaştırmaktadır (Fanatico, 2017).

Sentetik metiyonin herhangi bir miktar sınırlaması olmayan geleneksel rasyonlarda her bir ton tavuk yemine 2270g ilave edilirken; organik tavuk rasyonlarında sadece 908g, hindi ve diğer kanatlı kümes hayvanı yemlerinde ise 1362g düzeyinde kullanımına izin verilmektedir (Fanatico, 2017).

3. MATERİYAL VE METOT

Bu araştırma, Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Kümes Hayvanları Araştırma ve Uygulama Ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın serum biyokimya analizleri Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyokimya Anabilim Dalında yapılmıştır. Yürüttüğümüz bu çalışma; Dicle Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu (DÜHADEK=2017/07) tarafından onaylanmış ve ilgili yönergeye uygun olarak gerçekleştirilmiştir.

3.1. Materyal

3.1.1. Hayvan Materyali

Araştırmada; 1 günlük yaştaki Ross 308 erkek etlik civcivler kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan toplam 312 adet etlik civciv ilk gün aşıları yapılmış olarak özel entegre bir tavukçuluk işletmesinden satın alınmıştır.

3.1.2. Yem Materyali

Araştırmada 2 çeşit yem kullanılmıştır. Denemenin 1-22. günleri arası etlik civcivlere başlangıç yemi (starter), 22-42. günler arası ise etlik piliç geliştirme (grower) yemi verilmiştir. Mısır ve soyaya dayalı olarak üretilen deneme karma yemleri özel bir firmaya ait ticari yem üretim tesisinde hazırlanmıştır. Denemede kullanılan karma yemler NRC (1994) tarafından bildirilen ve ilgili genotipler için belirtilen minimum besin maddeleri ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde formüle edilmiştir. Denemede kullanılan yem hammaddeleri, karma yemde kullanım düzeyleri ve hazırlanan karma yemin hesaplanan besin maddesi düzeyleri Çizelge 3.1’de verilmiştir. Araştırmada kullandığımız karma yemlerin kimyasal analizleri Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Yem ve Hayvan Besleme Analiz Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir.

Laboratuvarda; kuru madde, ham yağ, ham protein, ham selüloz ve ham kül analizleri yapılmıştır. Yemlerin kimyasal özelliklerini (Ham yağ, ham protein, ham kül, kuru madde) belirlemede Weende analiz yöntemi (Nehring, 1960) kullanılmış, ham selüloz analizleri ise Lepper (Bulgurlu ve Ergül. 1978), analiz yöntemine göre yapılmıştır. Deneme boyunca etlik piliçlere su ve yem *ad libitum* olarak verilmiştir.

Çizelge 3.1. Karma yemlerin yapısında bulunan yem hammaddeleri ve yemin besin madde içerikleri (%)

Hammaddeler	Başlangıç (1-22 gün) %	Bitirme (23-42 gün) %
Mısır	54.0	56.6
Soya Küspesi (%44 HP)	26.0	19.0
Tam Yağlı Soya	16.0	17.0
Ayçiçek Yağı	-	4.0
DCP ^a	2.20	1.60
Mermer Tozu	0.90	1.0
NaCl	0.30	0.35
Vitamin Önkarışımı ^b	0.15	0.10
Mineral Önkarışımı ^c	0.15	0.15
L-Lizin	0.20	0.10
DL-Metiyonin	0.10	0.10
Hesaplanan Kimyasal Bileşim		
Ham Protein	22.0	20.0
ME (kcal/kg)	3010	3260
Kalsiyum	1.0	0.96
Yarayırlı Fosfor	0.49	0.40
L-Lysine	1.36	1.05
Met+Sistin	0.80	0.78

^a Bileşim% 24 kalsiyum ve % 17.5 fosfor^b Bileşim (kg yemde): 8.000 IU vitamin A, ;1.200 IU vitamin D₃; 10 IU vitamin E; 2 mg vitamin K₃; 2 mg B₁ vitamini, 5 mg B₂vitamini, 0.2mg piridoksin ; 0.03 mg B₁₂vitamini; 10 mg B5 vitamini ;50 mg niyasin ;0.1 mg biyotin ve 0.5 mg folik asit^c Bileşim (kg yemde): 80 mg demir; 40 mg çinko; 60 mgmanganez; 0.8 mg iyot;8 mg bakır; 0.2 mg selenyum ve 0.4 mg kobalt.

3.1.3. DL-Metiyonin

Ticari bir firmadan satın alınan ve yapısında % 99.5 düzeyinde DL-metiyonin içeren bir metiyonin kaynağı kullanılmıştır.

3.1.4. Bitkisel Ekstarkt (Metiyonin)

Ticari bir firmadan (Produmix) satın alınan doğal bitkisel ekstrakt(IGUMETH) içeren bir metiyonin kaynağı kullanılmıştır.

3.1.5. Deneme Odası

Araştırma, Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Kümes Hayvanları Araştırma ve Uygulama Birimi Etlik Piliç ünitesinde yürütülmüştür. Araştırma toplam 64 m² taban alana sahip 8 m genişlik ve uzunluğundaki etlik piliç deneme ünitesinde yürütülmüştür. Deneme ünitesinde sıcaklık elektrikli ısıtıcılarla, havalandırma ise emici özelliğe sahip fanlarla sağlanmıştır. Deneme ünitesinin bir görünümü Şekil 3.1'de sunulmuştur.

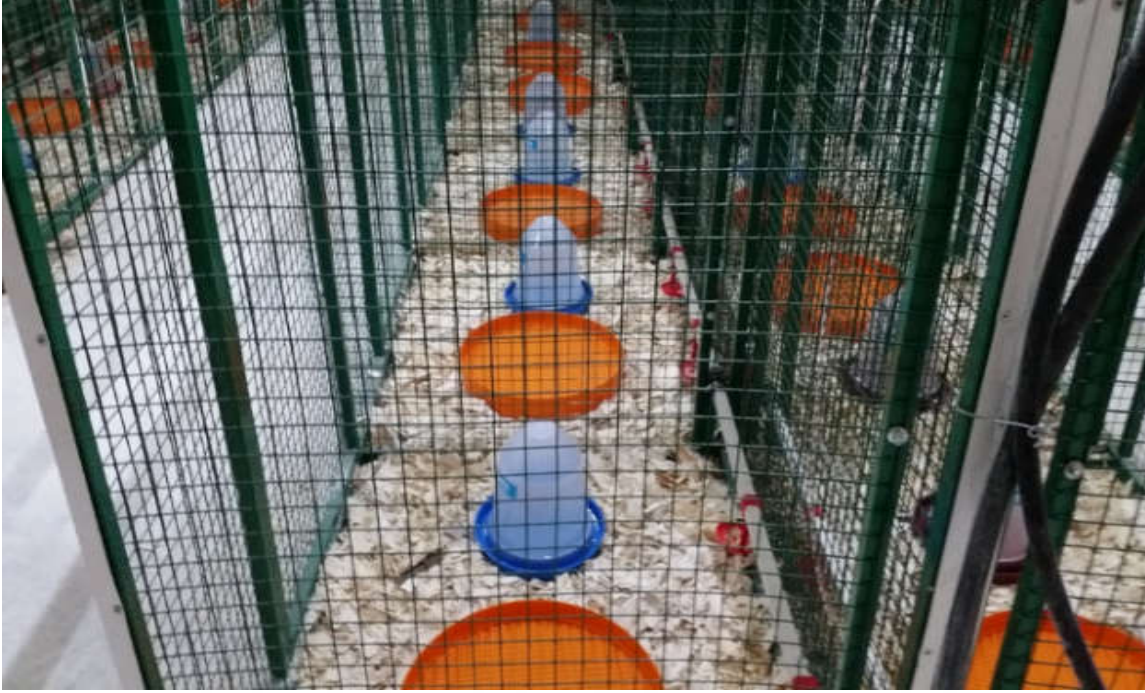


Şekil 3.1. Deneme ünitesinden bir görünüm

24 saat aydınlatmanın yapıldığı deneme ünitesinin aydınlatılması beyaz renkli floresan lambalarla sağlanmıştır. Deneme ünitesinde etlik civcivler 5 blok kafes ve her blokta 85 × 40 × 100 cm boyutlarında 16 kafes gözünün bulunduğu toplam 80 kafes gözüne yerleştirilmiştir. Deneme ünitesinin ilk hafta başlangıç sıcaklığı 33°C olacak şekilde ayarlanmış, sonraki haftalarda ise her hafta yaklaşık olarak 3°C düşürülerek 22°C de sabit tutulmuştur.

3.1.6. Kafes, Yemlik ve Suluklar

Denemede $85 \times 40 \times 100$ cm ebatlarında kafes gözleri kullanılmış, her kafes gözünde tavukların büyüme özelliklerine göre çapı ve yüksekliği değişen suluk ve yemlikler kullanılmıştır.



Şekil 3.2. Kafesteki yemlik ve sulukların genel görünümü



Şekil 3.3. Kafesteki yemlik ve sulukların genel görünümü

3.2. Metot

3.2.1. Deneme Gruplarının Oluşturulması

Araştırmada toplam 312 adet Ross 308 erkek etlik civciv, tesadüf parselleri deneme desenine göre rastgele 3 gruba ayrılmıştır. Her grup 26 tekerrürden oluşturulmuş ve her kafes gözünde 4 etlik civciv bulundurulmuştur. Araştırmanın deneme deseni Çizelge 3.2'de sunulmuştur.

Çizelge 3.2. Deneme Deseni

Gruplar	Katkılar	Tekerrür Sayısı	Civciv Sayısı (N=)
1 (Kontrol)	DL-Metiyonin (1 g/kg yem)	26	104
2	Bitkisel Metiyonin (1 g/kg yem)	26	104
3	Bitkisel Metiyonin (1.25 g/kg yem)	26	104

3.2.2. Besi Performansı Değerlerinin Hesaplanması

Özel bir işletmeden 1 günlük yaşta tedarik edilen etlik civcivler tartılarak her deneme grubunda benzer ortalama canlı ağırlıklar olacak şekilde rastgele dağıtılmıştır. Deneme süresince her hafta aynı gün ve saatte etlik piliçler ± 1 g hassasiyetindeki terazi kullanılarak bireysel olarak tartılmış ve tekerrür canlı ağırlık ortalamaları (N=26) tespit edilmiştir. Benzer şekilde her hafta aynı gün ve saatte yem tüketimleri ölçülmüş ve kayıt altına alınmıştır.

Haftalık olarak kümülatif yem tüketiminin canlı ağırlık kazancına bölünmesiyle yemden yararlanma oranı tespit edilmiştir.

$$\text{Yemden Yararlanma Oranı} = \frac{\text{Kümülatif Yem Tüketimi (g)}}{\text{Canlı Ağırlık Kazancı (g)}}$$

3.2.3. Serumun Biyokimyasal Analizleri

Kesim sırasında her deneme grubundan grup canlı ağırlık ortalamasına en yakın 7'şer hayvandan kan örnekleri alınmış, santrifüj yapıldıktan sonraserum örnekleri eppendorf tüplere alınmış ve -18 °C 'de muhafaza edilmiştir. Serum örnekleri Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyokimya Anabilim Dalı'na götürülerek serum

biyokimyası testi yaptırılmıştır. Steril şartlarda alınan kan örnekleri sarı kapaklı jelli biyokimya tüplerine aktararak 4000 rpm + 40°C'de 10 dakika santrifüj edildi. Üstte kalan serum örnekleri eppendorftüplerine bırakıldı ve çalışılncaya kadar -80°C derin dondurucuda tutuldu. Serum örneklerinde; trigliserid, glukoz, kolesterol, toplam protein, albümin, kreatinin, kalsiyum, fosfor ve ürik asit analizleri kanatlı kümes hayvanlarına uygun ticari kitler kullanılarak Architect C 16000 (Abbott Laboratories, USA) otoanalizörde yapılmıştır.

3.2.4. İç Organların Ağırlıklarının Belirlenmesi

Deneme sonunda her gruptan grup canlı ağırlık ortalamasını temsil eden 10'ar adet etlik piliç tartılıp kesildikten sonra karkas ağırlıkları ile bazı iç organların (karaciğer, taşlık, abdominal yağ, dalak ve bağırsak ağırlığı) tespit edilmiştir. İç organ ağırlıkları canlı ağırlıklara oranı alındıktan (g organ ağırlığı/canlı ağırlık*100) sonra istatistiki analizleri yapılmıştır.

3.2.5. İstatistiksel Analizler

Araştırmada haftalık ve deneme sonunda elde edilen verilerin istatistiksel analizleri SPSS 16.0 paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ortalamaların varyans analizleri Compare Means One-Way ANOVA ile yapılmış, elde edilen ortalamaların farklılıklarının karşılaştırılmasında Tukey's çoklu karşılaştırma testinden yararlanılmıştır.

Tesadüf parselleri deneme desenine göre kurgulanan denemenin matematik modeli;

$Y = \mu + \alpha + e$ şeklindedir.

Burada,

Y_{ij} = i-inci muameleye ait j-inci tekerrürün gözlem değerini,

μ = Genel populasyon ortalamasını,

α_i = i-inci muamele etkisini,

$ij e$ = i-inci muamelenin j-inci tekerrürüne ait tesadüfi hatayı, ifade eder.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Bu çalışmada, etlik piliç karma yemlerine kullanılan sentetik DL– metiyonin ve organik üretim için tavsiye edilen bitkilerden ekstrakte edilerek elde edilen doğal metiyoninin iki farklı düzeyi kullanılmıştır. Araştırmada; bitkisel ekstrakt ve sentetik metiyonin kaynaklarının etlik piliçlerde besi performansı, iç organ ağırlıkları ve serum biyokimyası üzerine etkileri tespit edilmiştir. Deneme sonunda elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

4.1. Canlı Ağırlık Kazancı

Araştırma başında ve deneme süresince haftalık olarak gruplarda bulunan bütün hayvanlar bireysel olarak +1 g hassasiyetindeki terazi ile tartılmıştır. Deneme gruplarına ait haftalık canlı ağırlık kazancı verileri Çizelge 4.1'de sunulmuştur.

Çizelge 4.1. Karma yemlere doğal ve sentetik metiyonin katkılarının etlik piliçlerin canlı ağırlık kazancına etkileri

Grup	Muameleler	Haftalara Göre Canlı Ağırlık Kazançları (Gram)					
		7	14	21	28	35	42
1	DL-Metiyonin (1 g/kg yem)	99.8 ^a	253.2	516.5 ^b	980.1	1550.6	2142.0
2	Bitkisel Ekstrakt (1 g/kg yem)	98.9 ^a	247.7	536.3 ^{ab}	1000.4	1590.4	2161.0
3	Bitkisel Ekstrakt (1.25 g/kg yem)	94.1 ^b	251.9	558.2 ^a	1028.3	1618.5	2162.5
	OSH	0.760	2.90	6.29	9.06	13.02	14.60
	P	**	Ö.D.	*	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.

OSH: Ortalama Standart Hata

^{a,b} Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden istatistiksel olarak farklıdır.

Ö.D.: Önemli Değil, * :P<0.05, ** :P<0.01

Denemenin 14, 28, 35 ve 42. günlerinde yapılan tartım sonuçlarına göre deneme grupları arasında istatistiki olarak önemli düzeyde farklılık bulunmazken ($P>0.05$), denemenin 7. ve 21. günlerinde yapılan tartım sonuçları canlı ağırlık değerleri bakımından farklılık önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Deneme sonu itibarıyla, toplam canlı ağırlık kazancı değerleri bakımından en yüksek değer doğal metiyonin seviyesi 1.25 g/kg yem olan 3. grupta 2162.5 g olarak gerçekleşmiştir. Karma yemlerine sırasıyla doğal metiyonin seviyesi 1.0 g/kg yem olan 2. grupta canlı ağırlık kazancı 2161.0 g olarak gerçekleşirken yemlere sentetik DL- metiyonin ilave edilen grup hayvanlarında 2142.0 olarak tespit edilmiştir. Denemeden elde edilen canlı ağırlık kazancı değerleri, Kalbande ve ark (2009)'nın çeşitli bitkilerden elde edilen Methiorep isimli ticari ürünün sentetik metiyonin yerine 10g/kg düzeyinde kullanılmasıyla elde edilen sonuçlarla uyumlu bulunmuştur. Ancak, Yuan ve ark. (2012), Daljeet ve ark. (2013) ve Dematte Filho ve ark. (2015)'nin bitkisel metiyoninle daha düşük canlı ağırlık kazancı elde ettikleri sonuçlarla uyumlu bulunmamaktadır.

4.2. Yem Tüketimi

Yürütülen araştırmada haftalık ve eklemeli (kümülatif) olarak yem tüketimi ölçülmüştür. Haftalara göre deneme gruplarının eklemeli yem tüketimi değerleri Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Karma yemlere doğal ve sentetik metiyonin katkılarının etlik piliçlerin yem tüketimine etkileri

Grup	Muameleler	Haftalara Göre Eklemeli Yem Tüketimleri (Gram)					
		7	14	21	28	35	42
1	DL-Metiyonin (1 g/kg yem)	176.0	635.2 ^b	1215.4 ^a	1960.2	2947.1	4014.7
2	Bitkisel Ekstrakt (1 g/kg yem)	163.1 ^a _b	591.7 ^{ab}	1155.7 ^{ab}	1909.9	2922.8	4010.2
3	Bitkisel Ekstrakt (1.25 g/kg yem)	154.1 ^b	564.8 ^a	1119.4 ^b	1876.9	2894.5	4005.2
	OSH	3.76	9.22	13.30	17.09	20.79	23,80
	P	*	**	*	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.

OSH: Ortalama Standart Hata

^{a,b} Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden istatistiksel olarak farklıdır.

Ö.D.: Önemli Değil, * : $P<0.05$, ** : $P<0.01$

Denemenin 28, 35 ve 42. günlerinde yapılan tartım sonuçlarına göre yem tüketimi bakımından gruplar arasında istatistiki olarak önemli düzeyde bir farklılık bulunmazken ($P>0.05$), denemenin 7, 14 ve 21. günlerinde ise yem tüketimi bakımından gruplar arasında istatistiki düzeyde önemli farklılıklar saptanmıştır ($P<0.05$). Deneme sonu itibarıyla, en yüksek yem tüketimi karma yemlerine doğal DL –metiyonin katkısı yapılan 1. grupta 4014.7 g olarak gerçekleşmiştir. Karma yemlerine 1.0 g/kg yem düzeyinde doğal metiyonin ilavesi yapılan 2. grupta 4010.17g ve 1.25 g/kg yem düzeyinde doğal metiyonin ilavesi yapılan 3. grupta ise 4005.2 g olarak gerçekleşmiştir.

4.3. Yemden Yararlanma Oranı

Araştırma süresince haftalık olarak deneme gruplarının yemden yararlanma oranları tespit edilmiştir. Yemden yararlanma oranı tüketilen toplam yemin canlı ağırlık kazancına bölünmesiyle elde edilmiştir. Deneme gruplarına ait haftalık yemden yararlanma oranı değerleri Çizelge 4.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.3. Karma yemlere doğal ve sentetik metiyonin katkılarının etlik piliçlerin yemden yararlanma oranına etkileri

Grup	Muameleler	Haftalara Göre Yemden Yaralanma Oranları (Gram)					
		7	14	21	28	35	42
1	DL-Metiyonin (1 g/kg yem)	1.25	1.45	1.67	1.85	2.00	2.11
2	Bitkisel Ekstrakt (1 g/kg yem)	1.24	1.44	1.66	1.84	1.99	2.09
3	Bitkisel Ekstrakt (1.25 g/kg yem)	1.22	1.42	1.64	1.82	1.97	2.08
	OSH	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009
	P	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.

OSH: Ortalama Standart Hata

^{a,b} Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden istatistiksel olarak farklıdır.

Ö.D.: Önemli Değil, * : $P<0.05$, ** : $P<0.01$

Deneme sonunda hesaplanan yemden yararlanma oranı değerleri bakımından gruplar arasında istatistiki olarak önemli düzeyde farklılık bulunmamıştır ($P>0.05$). Deneme sonu itibarıyla, yemden yararlanma oranı doğal metiyonin seviyesi 1.25 g/kg yem olan 3. grupta 2.08 ile en düşük değer elde edilirken; bunu sırasıyla bitkisel ekstrakt(metiyonin) seviyesi 1.0 g/kg yem olan 2. grupla 2.09 ve ticari DL – metiyonin kullanılan 1. grupla 2.11 olarak izlemiştir. Denemeden elde edilen yemden yararlanma verileri, Daljeet ve ark. (2013)'nın bitkisel metiyoninle yem değerlendirme ile protein ve enerjinin kullanımının daha iyi olduğunu ifade eden sonuçlarıyla uyumlu bulunmaktadır.

4.4. İç Organ Nispi Ağırlıkları

Mevcut çalışmada deneme gruplarına ait iç organ nispi ağırlığı değerleri Çizelge 4.4.'de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Karma yemlere doğal ve sentetik metiyonin katkılarının etlik piliçlerin karkas ve iç organ nispi ağırlıklarına etkileri

Grup	Muameleler	Karkas Ağırlığı (g)	İç Organ Nispi Ağırlıkları (g/100 Canlı Ağırlık)				
			Karaciğer	Abdominal Yağ	Dalak	Taşlık	Bağırsak Ağırlığı
1	DL-Metiyonin (1 g/kg yem)	1489.2	2.50 ^a	0.68	0.13 ^{ab}	2.52	6.38 ^a
2	Bitkisel Ekstrakt (1 g/kg yem)	1541.2	2.02 ^b	0.80	0.09 ^b	2.50	5.75 ^{ab}
3	Bitkisel Ekstrakt (1.25 g/kg yem)	1620.7	2.24 ^{ab}	0.86	0.14 ^a	2.62	5.56 ^b
	OSH	37.766	0.079	0.051	0.008	0.054	0.12
	P	Ö.D.	*	Ö.D.	*	Ö.D.	*

OSH: Ortalama Standart Hata

^{a,b} Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden istatistiksel olarak farklıdır.

Ö.D.: Önemli Değil, * : $P<0.05$, ** : $P<0.01$

Deneme sonunda hesaplanan çeşitli iç organların (karaciğer, dalak ve barsak)nispi ağırlık değerleri bakımından gruplar arasında istatistiki olarak önemli düzeyde farklılık tespit edilmişken ($P<0.05$); karkas, abdominal yağ ve taşlık nispi organ ağırlıkları bakımından farklılık bulunmamıştır ($P>0.05$).

Deneme sonu itibarıyla, hesaplanan çeşitli iç organların nispi ağırlık değerleri dikkate alındığında en yüksek değerler barsak ve karaciğer nispi ağırlıkları için sırasıyla 6.38 ve 2.50 olarak ticari DL - metiyonin kullanılan 1. grupta gerçekleşirken; karkas ağırlığı ile taşlık, abdominal yağ ve dalak nispi ağırlıkları için sırasıyla 1620.7, 2.62, 0.86 ve 0.14 gram olarak bitkisel ekstrakt (metiyonin) seviyesi 1.25 g/kg yem düzeyinde olan 3. grupta gerçekleşmiştir.

Denemeden elde edilen nispi organ ağırlığı değerleri, Yuan ve ark. (2012)'nin sentetik metiyonin yerine bitkisel kaynakların kullanımıyla elde ettikleri değerlerle benzerlik göstermektedir.

4.5. Serum Biyokimyasal Değerleri

Deneme sonunda hayvanlardan alınan kanlara ait serum biyokimyası değerleri Çizelge 4.5'te sunulmuştur. Serum glukoz, toplam protein, kreatinin, trigliserid, kolesterol ve kalsiyum konsantrasyonları uygulanan muamelelerden etkilenmemiştir ($P>0.05$). Glukoz, ürik asit, toplam protein, albümin ve trigliserid için en yüksek değerler DL-metiyonin verilen birinci grupta sırasıyla; 224.2, 3.30, 3.10, 0.57 ve 40.6 olarak gerçekleşmiştir. Kreatinin değeri 0.28 olarak sentetik metiyonin içeren birinci grup ile bitkisel ekstraktın yüksek dozunun kullanımıyla benzer bulunmuştur. En yüksek kolesterol, fosfor ve kalsiyum değerleri ise bitkisel ekstraktın yüksek dozunun kullanımı sonucu sırasıyla; 110.4, 6.55 ve 8.55 olarak elde edilmiştir.

Karma yemlerine sentetik (DL-metiyonin) ilave edilen gruptaki hayvanlarının serumundaki albümin ve ürik asit düzeyleri karma yemlerine iki farklı düzeyde doğal metiyonin ilave edilen gruplardaki hayvanlarınkinden daha yüksek bulunmuştur ($P<0.05$). Daljeet ve ark. (2013)'nin sentetik metiyonine göre bitkisel metiyoninle karaciğerdeki lipid içeriğini daha yüksek buldukları sonuçlarla uyumlu bulunmamaktadır.

Diğer yandan karma yemlerine 1.25 g/kg yem düzeyinde bitkisel ekstrakt (metiyonin) ilave edilen etlik piliçlerin kan fosfor seviyeleri, sentetik metiyonin grubundan daha yüksek bulunurken ($P<0.05$); kan serumu kalsiyum seviyesi doğal ekstrakt metiyonin kullanılan grupta istatistiki olarak önemsiz olmakla birlikte, rakamsal olarak yüksek bulunmuştur.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Çizelge 4.5.Karma yemlere doğal ve sentetik metiyonin katkılarının etlik piliçlerin serum biyokimyasına etkileri

Parametreler	Muameleler			OSH	P
	DL-metiyonin (1 g/kg yem)	Bitkisel Ekstrakt (1 g/kg yem)	Bitkisel Ekstrakt (1.25 g/kg yem)		
Glukoz	224.2	205.4	207.6	4.88	Ö.D.
Ürik asit	3.30 ^a	2.57 ^b	2.75 ^b	0.13	*
Toplam protein	3.10	2.88	3.09	0.12	Ö.D.
Albumin	0.57 ^a	0.50 ^b	0.47 ^b	0.01	**
Kreatinin	0.28	0.25	0.28	0.001	Ö.D.
Trigliserid	40.6	35.9	37.9	1.34	Ö.D.
Kolesterol	101.0	106.7	110.4	4.08	Ö.D.
Fosfor (P)	5.61 ^b	5.97 ^{ab}	6.55 ^a	0.17	*
Kalsiyum (Ca)	8.21	7.90	8.55	0.22	Ö.D.

OSH: Ortalama Standart Hata

^{a,b} Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden istatistiksel olarak farklıdır.

Ö.D.: Önemli Değil, * :P<0.05, ** :P<0.01

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bazal rasyonda yeterli düzeyde metiyonin bulunması halinde sentetik metiyonin yerine kullanılan bitkisel kaynakların etkili olduğu (Waskar ve ark. 2010) ifade edilmekle beraber; bazal rasyon metiyonince yetersiz ise bitkisel kaynakların başarısız olduğunu belirten çalışmalar da mevcuttur (Salome ve ark.2010; Yuan ve ark.2012; Igbasan ve ark.2012; Igbasan ve Olugosi, 2013).

Bu araştırmadan elde edilen sonuç ve öneriler;

1. Canlı ağırlık kazancı değerleri bakımından denemenin sadece 1. ve 3. haftalarında kullanılan bitkisel ekstrak metiyoninin 1.25g/kg seviyesi kontrol grubu olan sentetik DL- metiyonin içeren gruba nazaran yüksek bulunmuştur.
2. Denemenin 28, 35 ve 42. günlerinde yapılan tartım sonuçlarına göre yem tüketimi bakımından gruplar arasında farklılık bulunmazken; denemenin 7, 14 ve 21. günlerinde ise yem tüketimi bakımından önemli farklılıklar saptanmıştır.
3. Deneme sonunda hesaplanan yemden yararlanma oranı değerleri bakımından gruplar arasında istatistiki olarak önemli düzeyde farklılık bulunmamıştır.
4. Deneme sonunda hesaplanan bazı iç organların (karaciğer, dalak ve barsak) nispi ağırlık değerleri bakımından gruplar arasında istatistiki olarak önemli düzeyde farklılık tespit edilmişken; karkas, abdominal yağ ve taşlık nispi organ ağırlıkları bakımından farklılık bulunmamıştır.
5. Serum glukoz, toplam protein, kreatinin, trigliserid, kolesterol ve kalsiyum konsantrasyonları uygulanan muamelelerden etkilenmezken; albümin, ürik asit ve fosfor düzeyleri bakımından farklılık önemli bulunmuştur.

Etlik piliç yemlerinde sentetik metiyonin yerine bitkilerden elde edilen ekstraktın önerilen dozları olan 1.0 ve 1.25 g/kg yem düzeylerinde kullanımıyla besi performansı (canlı ağırlık kazancı ve yem değerlendirme oranı) gibi ekonomik değerler arasında farklılığın oluşmaması organik tavukçuluktaki en büyük problemlerden birisi olan metiyonin sorununun çözümüne katkı sağlayacaktır. Ayrıca yetiştirilen piliçlerde herhangi bir sağlık sorununa da yol açmamış olması, güvenle kullanılabileceğini göstermektedir.



6. KAYNAKLAR

- Ak, İ., Sözcü, A.2016. Etlik piliçlerin beslenmesinde metiyoninin bağışıklık sistemi gelişimi ve performans açısından önemi. *Tavukçuluk Araştırma Dergisi*, 13:5-8.
- Anonymous. 2009. Amino acids focus at Adisseo seminar. World Poultry. Sept. 2.
- Binder, M. 2003. Life cycle analysis of DL-methionine in broiler meat production. Amino News. Information for the feed industry. *Degussa Fedd additives*, Hanau-Wolfgang, Germany, 1-8.
- Bulgurlu, Ş. ve M. Ergül, 1978. Yemlerin Fiziksel, Kimyasal ve Biyolojik Analiz Metotları. E. Ü. Basımevi, Yayın No: 127, İzmir, 176s.
- Burley, H. K., Patterson, P. H., Anderson, K. E. 2015. Alternative ingredients for providing adequate methionine in organic poultry diets in the United States with limited synthetic amino acid use. *World's Poultry Science Journal*, 71(3): 493 – 504.
- Burley, H. K., Anderson, K. E., Patterson, P. H., Tillman, P. B. 2016. Formulation challenges of organic poultry diets with readily available ingredients and limited synthetic methionine. *Journal of Applied Poultry Research*, 25(3): 443-454.
- Church, D. C., Pond, W. G. 1988. Basic animal nutrition and feeding. John Wiley & Sons.
- Corzo, A., Kidd, M.T., Dozier, W.A., Shack, L. A., Burges, S.C. 2006. Protein expression of pectoralis major muscle in chickens in response to dietary methionine status. *British Journal of Nutrition*, 95(4): 703-708.
- Demattê Filho, L. C., Possamai, E. 2015. Dietary Supplementation of Alternative Methionine and Choline Sources in the Organic Broiler Production in Brazil. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, 17(4): 489-496.
- Demirel, R., Demirel, D. Ş. 2017. Organik Tavukçulukta Metiyonin Esansiyel Amino Asidi İhtiyacının Karşıllanması. *İğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7(4): 281-288.
- Elwinger, K., Tufvesson, M., Lagerkvist, G., Tausen, R. 2008. Feeding layers of different genotypes in organic feed environments. *British Poultry Science*, 49(6): 654-665.
- Elwinger, K., Tausen, R. 2009. Low-methionine diets are a potential health risk in organic egg production. *In European Symposium on Poultry Nutrition*, Edinburgh, Scotland. August
- Esteve-Garcia, E., Llauro, L. L. 1997. Performance, breast meat yield and abdominal fat deposition of male broiler chickens fed diets supplemented with DL-xmethionine or DL-xmethionine hydroxy analogue free acid. *British Poultry Science*, 38(4): 397-404.
- Fanatico, A., Pillai, P., O'Connor-Dennie, T., Emmert, J. (2006, January). Methionine requirements of alternative slow-growing genotypes. *In Poultry science* (Vol. 85, pp. 110-110). 1111 N Dunlap Ave, Savoy, IL 61874-9604 Usa: *Poultry Science Assoc Inc*.
- Fanatico, A. 2017. Organic Poultry Production: Providing Adequate Methionine. ATTRA Sustainable Agriculture. www.attra.ncat.org, (Erişim Tarihi: 13.03.2017).
- Gonzales-Esquerria, R., Vázquez-Añón, M., Hampton, T., York, T., Feine, S., Wuelling, C., Knight, C. 2007. Evidence of a different dose response in turkeys when fed 2-hydroxy-4 (methylthio) butanoic acid versus DL-methionine. *Poultry science*, 86(3): 517-524.
- Güney, G. 2008. Kanatlılarda beslenme ve solunum yolu hastalıkları. *İnfovet Dergisi*, 4 – 10.
- Jacob, JP., Levendoski, N., Goldstein, W. 2008. Inclusion of high methionine corn in pullet diets. *Journal of Applied Poultry Research*, 17: 440-445.

- Jacob, J. 2013. Synthetic Methionine and Organic Poultry Diets. Organic Agriculture.<http://articles.extension.org/pages/69042/synthetic-methionine-and-organic-poultry-diets>. (Erişim Tarihi: 10.03.2018).
- Igbasan, F. A., Ibrahim, A. M., Osho, B. I. 2012. Comparative efficacy of herbal and synthetic methionine on performance of some haematological and biochemical parameters in domestic laying hens. *African Journal of Biotechnology*, 11(46): 10617-10625.
- Igbasan, F. A., Olugosi, O. A. 2013. Performance characteristics, biochemical and haematological profiles of broiler chickens fed synthetic and herbal methionine supplemented diets. *African Journal of Food Science*, 7(6): 159-167.
- Kalbande, V. H., Ravikanth, K., Maini, S., Rekhe, D. S. 2009. Methionine supplementation options in poultry. *Int. J. Poult. Sci*, 8(6): 581-591.
- Kaplan, M., Yıldız, G. 2012. Kanatlılarda protein ve amino asitlerin immun sistem üzerine etkisi. *Veteriner Tavukçuluk Derneği*, 10 (4): 3 – 11.
- Kaur, D., Nagra, S. S., Sodhi, S., Dwivedi, P. 2013. Comparative performance of commercial broilers fed Herbomethione® as a replacement for DL-methionine in diet. *Journal of applied animal research*, 41(4): 410-416.
- Konukoğlu, D. 2018. <http://194.27.141.99/dosya-depo/ders-notlari/dildar-konukoglu/Aminoasitler.pdf>. (Erişim Tarihi: 206.06.2018).
- Leeson, S., Summers, J. D., 2001. Scott's Nutrition of the Chicken, 4th Ed., Academic Press. Guelph, Ontario, Canada, pp: 466-468.
- Lemme, A., Hoehler, D., Brennan, J. J., Mannion, P. F. 2002. Relative effectiveness of methionine hydroxy analog compared to DL-methionine in broiler chickens. *Poultry Science*, 81(6): 838-845.
- Li, P., Yin, Y. L., Li, D., Kim, S. W., Wu, G. 2007. Amino acids and immune function. *British Journal of Nutrition*, 98(2): 237-252.
- Nehring, K., Wiessmann, H. (1960). Agrikulturchemische Untersuchungsmethoden für Dünge- und Futtermittel, Böden und Milch.
- NRC, 1994. Nutrient Requirements of Poultry, 9th rev. ed. National Academy Press, Washington, D.C.
- Öztürkcan, O., Demir E., Görgülü, M. 1993. The effects of methionine, choline and lysine in the diet on broilers performance and the amount of abdominal fat. *Nat. J. Agric. For.*, 17: 213-220.
- Partridge, I. G., Low, A. G., Keal, H. D. 1985. A note on the effect of feeding frequency on nitrogen use in growing boars given diets with varying levels of free lysine. *Animal Science*, 40(2): 375-377.
- Rostagno, H. S., Barbosa, W. A. 1995. Biological efficacy and absorption of DL-methionine hydroxy analogue free acid compared to DL-methionine in chickens as affected by heat stress. *British Poultry Science*, 36(2): 303-312.
- Rubin, L. L., Canal, C. W., Ribeiro, A. L. M., Kessler, A., Silva, I., Trevizan, L., Krás, R. 2007. Effects of methionine and arginine dietary levels on the immunity of broiler chickens submitted to immunological stimuli. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, 9(4): 241-247.
- Ruiz, N., Miles, R. D., Harms, R. H. 1983. Choline, Methionine and Sulphate Interrelationships in Poultry Nutrition1, A Review. *World's Poultry Science Journal*, 39(3): 185-198.

- Salome, I., Dafwang, I. I., Bawa, G. S. 2010. Evaluation of Methiorep as a substitute for methionine in broiler diets. *International Journal of Poultry Science*, 9(8): 809-812.
- Schutte, J. B., Jong, J. D. 1996. Biological efficacy of DL-methionine hydroxy analog-free acid compared to DL-methionine in broiler chicks as determined by performance and breast meat yield.
- Shini, S., Li, X., Bryden, W. L. 2005. Methionine requirement and cell-mediated immune in chicks. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 14.
- Silva, M. F. R., Faria, D. E., Rizzoli, P. W., Santos, A. L. D., Sakamoto, M. I., Souza, H. R. B. 2010. Desempenho e qualidade dos ovos de poedeiras comerciais alimentadas com rações contendo diferentes níveis de metionina e lisina. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 39(10):2246-2252.
- Swain, B. K., Johri, T. S. 2010. Effect of supplemental methionine, choline and their combinations on the performance and immune response of broilers. *British Poultry Science*, 41(1): 83- 88.
- Troen, A. M., Lutgens, E., Smith, D. E., Rosenberg, I. H., Selhub, J. 2003. The atherogenic effect of excess methionine intake. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 100(25): 15089–15094.
- Wan, J., Ding, X., Wang, J., Bai, S., Peng, H., Luo, Y., Zhang, K. 2017. Dietary methionine source and level affect hepatic sulfur amino acid metabolism of broiler breeder hens. *Animal Science Journal*, 88(12), 2016-2024.
- Wallis, I. R. 1999. Dietary supplements of methionine increase breast meat yield and decrease abdominal fat in growing broiler chickens. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 39(2): 131-141.
- Waskar, V., Ravikanth, K., Maini, S., Rekhe, D. S. 2010. Effect of phytoadditive Methiorepon carcass and cooked meat quality attributes in chicken. *Internet Journal of Veterinary Medicine* 8: 1- 6.
- Willke, T. 2014. Methionine production-a critical review. *Applied Microbiology and Biotechnology*. 98 (24): 9893 – 9914.
- Wolf, FA., Trapani, V., Cittadini, A. 2008. Magnesium and the control of cell proliferation: looking for a needle in a haystack. *Magnes Res.* 21:83-91.
- Wu, G. 2013. Functional amino acids in nutrition and health. *Amino Acids*, 45: 407-411.
- Yuan, J., Karimi, A. J., Goodgame, S. D., Lu, C., Mussini, F. J., Waldroup, P. W. 2012. Evaluation of herbal methionine source in broiler diets. *Journal of Poultry Science*, 11 (4): 247-250.



ÖZGEÇMİŞ

1985 yılında Kızıltepe’de doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Kızıltepe’de tamamladı. 2006 yılında girmiş olduğu Dicle Üniversitesi Zootekni Bölümünden 2010 yılında mezun oldu. 2015 yılında Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde eğitimine başladı. Halen yüksek lisans eğitimine devam etmektedir.





T.C.
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZ ÇALIŞMASI İNTİHAL RAPORU FORMU

ÖĞRENCİ BİLGİLERİ

ADI VE SOYADI	Cemil ALKAN
ÖĞRENCİ NO	15812001
EĞİTİM - ÖĞRETİM YILI	
YARIYIL	☐ Güz ☒ Bahar
ANABİLİM DALI	ZOOOTEKNİ
PROGRAM	Yüksek Lisans
TEZ KONUSU	FARKLI AMİNO ASİT KAYNAKLARININ BROYLERLERDE BESİ PERFORMANSI, SERUM BİYOKİMYASI VE KARKAS KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

İNTİHAL RAPORU BİLGİLERİ

RAPOR TÜRÜ	Tez Savunma Sınavı Sonrası
SAYFA SAYISI	37
BENZERLİK ORANI	% 14
RAPORLAMA TARİHİ	12/07/2018

Yukarıda başlığı/konusu gösterilen tez çalışmamın kapak sayfası, giriş, ana bölümler, sonuç ve tartışma kısımlarından oluşan toplam 37 sayfalık kısmına ilişkin, 12/07/2018 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından *Turnittin* adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan intihal raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 14 'tür.

Uygulanan filtrelemeler:

- ☐ Kabul/Onay sayfaları hariç,
- ☒ Kaynakça hariç
- ☐ Alıntılar hariç/dâhil
- ☐ Diğer

Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Lisansüstü Programlarda Tez Çalışması İntihal Raporu Uygulama Esasları'nı inceledim ve bu Uygulama Esasları'nda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edilmesi durumunda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

(İmza)
Cemil ALKAN

(İmza)
12/07/2018
Doç.Dr. Ramazan DEMİREL
Tez Danışmanı

(İmza)
12/07/2018
Prof. Dr. Muzaffer DENLİ
Anabilim Dalı Başkanı