



T.C.
MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**YUMURTA TAVUĞU RASYONLARINA İLAVE EDİLEN İKİ FARKLI LİZİN
KAYNAĞININ (L-LİZİN HİDROKLORİT VEYA L-LİZİN SÜLFATIN) YEM
TÜKETİMİ, YEMDEN YARARLANMA ORANI, YUMURTA KALİTE
PARAMETRELERİ İLE BAZI KAN PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

Veteriner Hekim Raziye AKYEL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

VETERİNER HAYVAN BESLEME VE BESLENME HASTALIKLARI
ANABİLİM DALI

Danışman

Yrd. Doç. Dr. Kadir Emre BUĞDAYCI

**Bu tez Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon
Birimi tarafından 0287-YL-16 nolu proje numarasıyla desteklenmiştir.**

BURDUR-2016

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

Raziye **AKYEL** tarafından Yrd. Doç. Dr. Kadir Emre BUĞDAYCI yönetiminde hazırlanan **Yumurta Tavuğu Rasyonlarına İlave Edilen İki Farklı Lizin Kaynağının (L-Lizin Hidroklorit veya L-Lizin Sülfatın) Yem Tüketimi, Yemden Yararlanma Oranı, Yumurta Kalite Parametreleri İle Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkisi** başlıklı tez çalışması jüri üyeleri olarak tarafımızdan okunmuş; kapsamı ve niteliği açısından Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalında **Yüksek Lisans Tezi** olarak oy birliği / oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi


15/12/2016



Prof. Dr. Fatma KARAKAŞ OĞUZ
Jüri Başkanı



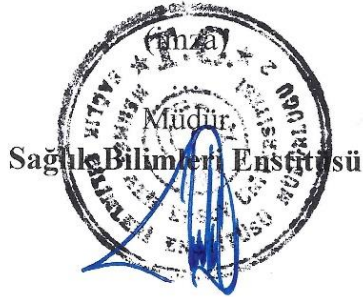
Prof. Dr. İsmail BAYRAM
Jüri Üyesi



Yrd. Doç. Dr. Kadir Emre BUĞDAYCI
Jüri Üyesi (Danışman)

ONAY

Bu tez, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Lisans Üstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu **28.12/2016** Tarih ve **2016/34** sayılı kararı ile kabul edilmiştir.



Prof. Dr. M. Doğa TEMİZSOYLU
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEŞEKKÜR

İnsanoğlunun yaşamı devam ettiği s¼rece hayvanlar ve hayvansal ¼r¼nlere olan ihtiyaç devam edecektir. G¼n¼m¼zde insan n¼fusunun hızla artması doğrultusunda hayvansal ¼r¼nlere olan ihtiyaç da artmakta, bu da beraberinde hayvanlardan elde edilen verim d¼zeylerinde artış sağlanmasını gerektirmektedir.

Başta yem ve ilaç olmak ¼zere, girdi fiyatlarındaki s¼rekli artış, yemden yararlanma oranına g¼sterilen ¼nemin yanı sıra, dikkatleri giderek beslenme sağlık ilişkisi ¼zerine de yoğunlaştırmaya başlamıştır.

Bu doğrultuda; aminoasitlerin kanatlı sekt¼r¼ndeki kullanımı ¼nemi artış sağlayacak ve kaliteli hayvansal ¼r¼nler elde edilmesinde yararı olacağı d¼ř¼n¼lerek, bu tez projesi planlanmış ve gerçekteştirilmiştir.

Bu tez çalışması s¼resi boyunca benden yardım ve tavsiyelerini esirgemeyen danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Kadir Emre BUĞDAYCI' ya, yine bu s¼reç boyunca kıymetli bilgi ve tecr¼belerini benimle paylaşan Prof. Dr. Fatma KARAKAŞ OĞUZ' a, Prof. Dr. M. Numan OĞUZ' a, tez çalışmamda yardımlarını esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Hıdır G¼M¼Ő' e teőekk¼rlerimi sunarım.

D¼n¼mde bug¼n¼mde yanımda olan ve yarın da yanımda olacağını bildiğim, bir ferdi olmaktan gurur duyduğum ve her an her yerde beni destekleyen canım eşim ve aileme teőekk¼r¼ bir borç bilirim.

BEYAN

Yumurta Tavuğu Rasyonlarına İlave Edilen İki Farklı Lizin Kaynağının (L-Lizin Hidroklorit veya L-Lizin Sülfatın) Yem Tüketimi, Yemden Yararlanma Oranı, Yumurta Kalite Parametreleri İle Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkisi başlıklı tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

15/12/2016

Raziye AKYEL



Onay

15/12/2016



Yrd. Doç. Dr. Vahide Emre BUĞDAYCI
(Danışman)

İÇİNDEKİLER

İÇ KAPAK SAYFASI	<i>i</i>
KABUL VE ONAY SAYFASI	<i>ii</i>
TEŞEKKÜR	<i>iii</i>
BEYAN SAYFASI	<i>iv</i>
İÇİNDEKİLER	<i>v</i>
ŞEKİLLER DİZİNİ	<i>vii</i>
TABLolar DİZİNİ	<i>viii</i>
SİMGELER VE KISALTMALAR	<i>x</i>
TÜRKÇE ÖZET	<i>xi</i>
İNGİLİZCE ÖZET (ABSTRACT)	<i>xiii</i>
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. L-Lizin Sülfat (H ₂ SO ₄)	2
2.2. L-Lizin Hidroklorit (HCl)	3
3. MATERYAL ve METOD	6
3.1. Materyal	6
3.1.1. Hayvan Materyali	6
3.1.2. Yem Materyali	6
3.2. Metot	6
3.2.1. Deneme Düzeni	6
3.2.2. Yem Maddeleri ve Deneme Rasyonlarının Besin Madde Miktarlarının Belirlenmesi	7
3.2.3. Yem Tüketiminin Belirlenmesi	9
3.2.4. Yumurta Veriminin Belirlenmesi, Yumurta Ağırlığı ve Kalitesinin Ölçülüp İncelenmesi	9
3.2.5. Yumurta Kabuk Kalitesinin İncelenmesi	10
3.2.6. Canlı Ağırlık Değişiminin Belirlenmesi	10
3.2.7. Kan Parametrelerinin İncelenmesi	10
3.2.8. İstatistik Analizler	11
4. BULGULAR	12

5. TARTIŞMA	31
6. SONUÇ ve ÖNERİLER	34
7. KAYNAKLAR	35
8. ÖZGEÇMİŞ	38



ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil Numarası ve Başlığı</u>	<u>Sayfa No</u>
Şekil 2.1. L-lizin H ₂ SO ₄ molekül formülü	3
Şekil 2.2. L-lizin HCl molekül formülü	3



TABLolar DİZİNİ

<u>Tablo Numarası ve Başlığı</u>	<u>Sayfa No</u>
Tablo 2.1. Bazı Yem Maddelerine Ait Elektrolit Denge	4
Tablo 3.1. Deneme Düzeni	6
Tablo 3.2. Araştırmada Kullanılan Kontrol Grubu ve Deneme Gruplarına Ait Rasyonların Bileşimi ile Kimyasal Analiz Sonuçları.	8
Tablo 4.1. Tavukların Deneme Başı ve Sonu Ortalama Canlı Ağırlıkları (g), ($X \pm Sx$).	14
Tablo 4.2. Farklı Lizin Kaynakları İçeren Rasyonların Günlük Yumurta Verimi Üzerine Etkisi (%), ($X \pm Sx$).	15
Tablo 4.3. Farklı Lizin Kaynakları İçeren Rasyonların Günlük Yem Tüketimi Üzerine Etkisi (g/tavuk/gün), ($X \pm Sx$).	16
Tablo 4.4. Farklı Lizin Kaynakları İçeren Rasyonların Yumurta Ağırlığı Üzerine Etkisi (g), ($X \pm Sx$).	17
Tablo 4.5. Farklı Lizin Kaynakları İçeren Rasyonların Yemden Yararlanma Oranı Üzerine Etkisi (kg yem/kg yumurta), ($X \pm Sx$).	18
Tablo 4.6. Farklı Lizin Kaynakları İçeren Rasyonların Yemden Yararlanma Oranı Üzerine Etkisi (kg yem/düzine yumurta), ($X \pm Sx$).	19
Tablo 4.7. Farklı Lizin Kaynakları İçeren Rasyonların Şekil İndeksi Üzerine Etkisi ($X \pm Sx$).	20
Tablo 4.8. Farklı Lizin Kaynakları İçeren Rasyonların Albümin İndeksi Üzerine Etkisi ($X \pm Sx$).	21
Tablo 4.9. Farklı Lizin Kaynakları İçeren Rasyonların Sarı İndeksi Üzerine Etkisi ($X \pm Sx$).	22
Tablo 4.10. Farklı Lizin Kaynakları İçeren Rasyonların Haugh Birimi Üzerine Etkisi ($X \pm Sx$).	23
Tablo 4.11. Farklı Lizin Kaynakları İçeren Rasyonların Yumurta Sarı Rengi Üzerine Etkisi ($X \pm Sx$).	24
Tablo 4.12. Farklı Lizin Kaynakları İçeren Rasyonların Yumurta Kabuk Ağırlığı Üzerine Etkisi (g), ($X \pm Sx$).	25
Tablo 4.13. Farklı Lizin Kaynakları İçeren Rasyonların Yumurta Kabuk Külü Üzerine Etkisi (%), ($X \pm Sx$).	26
Tablo 4.14. Farklı Lizin Kaynakları İçeren Rasyonların Yumurta Kabuk Kalınlığı Üzerine Etkisi (%), ($X \pm Sx$).	27
Tablo 4.15. Farklı Lizin Kaynakları İçeren Rasyonların Yumurta Kabuğu Ca, Mg ve P Minarelleri Üzerine Etkisi (mg/dl), ($X \pm Sx$).	28

Tablo 4.16. Farklı Lizin Kaynakları İçeren Rasyonların Kan Ca, Mg ve P düzeyleri Üzerine Etkisi (mg/dl), ($X \pm Sx$).	28
Tablo 4.17. Farklı Lizin Kaynakları İçeren Rasyonların Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkisi, ($X \pm Sx$).	29
Tablo 4.18. Yumurta Kabuğu ve Kan Ca, Mg ve P Seviyeleri Arasındaki Korelasyon	30



SİMGELER VE KISALTMALAR

ALT	Alanin aminotransferaz
AST	Aspartat aminotransferaz
BCA	Başlangıç canlı ağırlık
Ca	Kalsiyum
Cl	Klor
Co	Kobalt
Cu	Bakır
Fe	Demir
I	İyot
H	Yumurta ak yüksekliği (mm)
HCl	Hidroklorik asit
HK	Ham kül
HS	Ham selüloz
HP	Ham protein
HY	Ham yağ
H₂SO₄	Sülfürik asit
K	Potasyum
KM	Kuru madde
LH	L- Lizin HCl ilavesi %0,19
Log	Logaritma
LS	L- Lizin H ₂ SO ₄ ilavesi %0,30
ME	Metabolik enerji
Mg	Magnezyum
Mn	Mangan
Na	Sodyum
OM	Organik madde
SCA	Son canlı ağırlık
Se	Selenyum
W	Yumurta ağırlığı (g)

T.C.

MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Yüksek Lisans Tezi

Yumurta Tavuğu Rasyonlarına İlave Edilen İki Farklı Lizin Kaynağının (L-Lizin Hidroklorit veya L-Lizin Sülfatın) Yem Tüketimi, Yemden Yararlanma Oranı, Yumurta Kalite Parametreleri ile Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkisi

Raziye AKYEL

Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı

Tez Danışmanı

Yrd. Doç. Dr. Kadir Emre BUĞDAYCI

BURDUR – 2016

ÖZET

Bu araştırmanın amacı yumurta tavuğu rasyonlarına ilave edilen iki farklı lizin kaynağının (L-lizin hidroklorit veya L-lizin sülfatın) yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, yumurta kalite parametreleri (Şekil indeksi, Haugh birimi, albümin indeksi, yumurta sarısı indeksi, yumurta kabuk külü, yumurta kabuğu kalınlığı ve yumurta kabuğu Ca, Mg ve P minarelleri) ile bazı kan parametreleri (total protein, albümin, ALT, AST, Na, K ve Cl) üzerine olan etkilerini belirlemektir. Denemede 28-29 haftalık yaşta toplam 60 yumurta tavuğu kullanılmıştır. Bu tavuklar 20 tavuktan oluşan 3 gruba ayrılmıştır. Her grup 4 tavuktan oluşan 5 alt gruba bölünmüştür. Kontrol grubunda yumurta tavuklarının ihtiyaç duyduğu lizin yem ham maddelerinden karşılanmıştır. Sırasıyla birinci (LH) ve ikinci (LS) deneme grubu rasyonlarının lizin açığı L-Lizin HCl (% 0,19) yada L-Lizin H₂SO₄ (% 0,30) ilavesi yapılarak karşılanmıştır. Rasyonlar izokalorik ve izonitrojenik olarak ayarlanmıştır. Deneme süresince yumurta tavuklarına su ve yem *ad libitum* olarak verilmiştir. Deneme 8 hafta (56 gün) sürdürülmüştür. Deneme başı ve sonu canlı ağırlıkları, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, yumurta verimleri, yumurta ağırlığı, sarı indeksi değerleri, Haugh birimleri, yumurta kabuk

külü, yumurta kabuğu kalınlığı ve kan parametreleri (AST ve Na düzeyleri hariç) bakımından istatistik fark önemli bulunmamıştır. Yumurta verimleri ve yemden yararlanma oranları kontrol grubu, birinci (LH) ve ikinci (LS) deneme gruplarında sırasıyla % 93.39, % 94.46, % 93.48 ve 1.92, 1.94, 1.97 olarak bulunmuştur. Deneme sonunda ortalama kabuk kalınlıkları arasında herhangi bir farklılık bulunmamıştır. Sonuç olarak her iki ticari lizin kaynağının yumurta tavuğu rasyonlarında kullanımının olumsuz etkisinin olmadığını söyleyebiliriz.

Anahtar kelimeler: Yumurta tavuğu, L-Lizin sülfat, L-Lizin HCl, performans, yumurta



MEHMET AKIF ERSOY UNIVERSITY

INSTITUTE OF HEALTH SCIENCE

Master of Science Thesis

The Effects of Two Different Lysine Sources (L-Lysine Hydrochloride or L-Lysine Sulfate) Supplementation to Laying Hen Rations on Feed Intake, Feed Conversion Ratio, Egg Quality and Some Blood Parameters

Raziye AKYEL

Department of Animal Nutrition and Nutritional Diseases

Supervisor

Assist Prof. Kadir Emre BUĞDAYCI

BURDUR – 2016

ABSTRACT

The objective of this study is to determine the effects of two different lysine sources (l-lysine hydrochloride or l-lysine sulfate) supplementation to laying hen rations on feed intake, feed conversion ratio, egg quality (Shape index, Haugh unit, albumen index, yolk index, eggshell ash eggshell thickness and Ca, Mg and P contents of eggshell) and some blood parameters (total protein, albumin, ALT, AST, Na, K and Cl). Total of 60 laying hens aged 28-29 weeks were used in this experiment. They were divided in to 3 groups, each containing 20 hens. Each group was divided into 5 subgroups containing 4 hens. The lysine needed by the laying hens was supplied from the feed raw materials in the control group. The lysine clearance of the ration was met by the addition of L-lysine HCl (0.19 %) or L-lysine sulfate (%0.30) in the first (LH) and second (LS) experimental groups, respectively. Rations was formulated as isocaloric and isonutrogenic. Laying hens were provided with feed and water *ad libitum*. The study lasted 8 weeks (56 day). There were no significant differences based on initial and final weights, feed consumption, feed conversion ratio, egg yields, egg weight, yolk index parameters, Haugh unitis, eggshell ash, eggshell thicness and blood parameters (except AST and Na levels). Egg yields and feed conversion ratios of control group, first (LH) and second (LS) experimental groups were found as % 93.39, % 94.46, % 93.48 and 1.92, 1.94, 1.97, respectively. At the end

of the study, there was no difference observed between the average eggshells of groups. As a result we can say that, the use of both two commercial lysine sources on laying hen rations have no negative effect.

Key words: Laying hen, lysine sulfate, lysine HCl performance, egg



1.GİRİŞ

Ticari olarak hazırlanan yemlik kristalin amino asitler hayvan besleme uzmanlarına hayvanların protein ihtiyaçlarını düşük bir maliyetle karşılayabilmelerini sağlamaktadır (1).

Bitkiler tarafından sentezlenen bilinen 22 adet amino asit vardır. Hayvanlar 12 adedini sentezleyebilir. Geri kalan amino asitlerin yemlerle alınması gerekir ki bunlara esansiyel amino asitler denir (28).

Günümüzde yeme ilave edilen amino asitlerin yemden yararlanmayı iyileştirmede çok önemli görevleri vardır. Aminoasitlere olan endüstriyel yaklaşımın 40 yıla yakın bir geçmişi bulunmaktadır. 1950'li lerin sonlarında ve 1960'larda DL-Metiyonin kimyasal sentez yoluyla üretilmiş ve kanatlı yemlerinde kullanılmaya başlanmıştır. 1960'larda L-Lysine fermentasyonla Japonya da üretilmiştir. DL-Metiyonin ve L-Lizine ek olarak 1980'lerin sonunda L-Treonin ve L-Triptofan geliştirilmiştir. Biyoteknolojik proses sayesinde her bir amino asidin maliyeti önemli bir düzeyde düşürülmüş ve bu sayede hayvan yemlerinde kilit görev alarak kullanımları artmıştır (27).

Yumurta tavukları için esansiyel olan aminoasitler; lizin, metionin, sistin, arjinin, histidin, triptofan, fenilalanin, lösin, izolösin, threonin, trozin, glisin ve valin olarak sıralanabilir. Tirozin fenilalaninden, sistin metioninden sentezlenebildiği için karma yemlerin düzenlenmesinde bu aminoasitlerin varlığı birlikte dikkate alınır. Bunun yanında yumurtacı tavuklarda esansiyel aminoasitlerin bazıları sınırlayıcı aminoasitlerdir. Bunlar lizin, metionin, triptofan ve arjinindir. Hayvanlardan beklenen verimin alınabilmesi için tüm bu esansiyel aminoasitlerin karma yemde dengeli ve yeterli olarak bulunması gereklidir (16).

Çoğu zaman kanatlı rasyonlarının hazırlanmasında kullanılan ham maddeler, bazı aminoasitlerce yetersiz kalmaktadır. Genelde eksikliği görülenler; lizin, metiyonin, triptofan gibi amino asitlerdir ve bu amino asitlerin eksikliği vücutta protein sentezinin aksamasına yol açar. Rasyona ikinci derece önem taşıyan sınırlayıcı amino asitlerin yeterli olması ancak birinci derece önem taşıyan sınırlayıcı amino asitlerin eksik olması, rasyon amino asit dengesizliği anlamına gelmektedir ve amino asit yetersizliği semptomlarının görülmesine neden olur (28).

2. GENEL BİLGİLER

Lizin amino asitinin rasyonda doğru olarak dengelenmesi kanatlılarda yemden yararlanma oranını artırır. Aynı zamanda yumurta kalitesi ile de yakından ilişkilidir (20).

Rasyon amino asit dengesi, rasyonda bulunması gereken her bir esansiyel aminoasit gereksiniminin bireysel olarak hesaplanması yerine, rasyonda mevcut lizin amino asitine oranlarının belirlenmesi esasına dayanır (16). Yani lizin birinci derece sınırlayıcı aminoasittir (18). Lizin amino asiti yumurta kütlesini oluşturan protein sentezi ile doğrudan ilişkilidir (7).

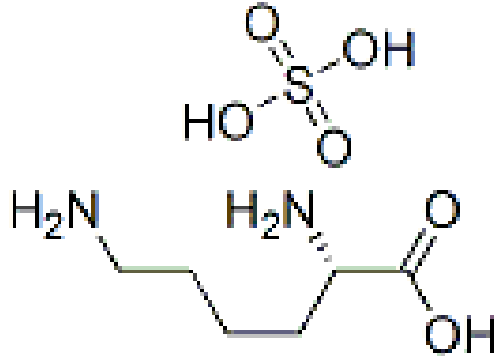
Yaygın olarak domuz ve kanatlı rasyonlarında birinci kısıtlayıcı aminoasit olarak kullanılan lizin, rasyonda kullanılan protein düzeyini kontrol altında tutmaya imkân sağlar (23).

Ticari olarak üretilen sentetik lizin hayvanlarda lizin ihtiyacı karşılamak üzere rasyona ilave edilmekte ve yem endüstrisinin pahalı protein kaynaklarına olan bağımlılığını azaltmaktadır.

Lizinin D izomeri hayvanlarda L-lizin formuna dönüştürülmesi için gerekli olan aminotransferaz eksikliği nedeniyle yarayışlı değildir (10). Bundan dolayı lizinin D ve L izomerlerinin rasemik karışımı halindeki sentetik lizin üretimi yerine Lizinin biyolojik aktif olan L isomeri üretilmektedir. Kanatlı ve domuz rasyonlarında yaygın olarak rasyona ilave edilerek kullanılan lizin kaynağı L-Lizin HCl'dir. Günümüzde L-lizin sülfat (H_2SO_4) formunda alternatif lizin kaynağı geliştirilmiştir (29). Lizin H_2SO_4 ve L-lizin HCl'ye ait molekül formülü sırası ile Şekil 2.1 ve Şekil 2.2'de görülmektedir.

2.1. L-Lizin Sülfat (H_2SO_4):

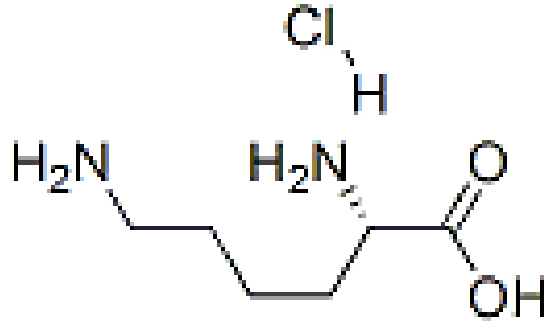
Hem ekolojik hem de ekonomik önemi olan lizin H_2SO_4 bakteriyel olarak üretilmektedir (18). Lizin H_2SO_4 , rekombinant DNA içeren *Escherichia coli*'nin K-12 suşundan (genetik olarak değiştirilen soyundan) fermantasyon sonucu üretilmektedir (11,12). Granüler yapıdadır. Fosfor ve enerji de içerir (18). Lizin sülfatın kullanımının güvenli olduğu, gözde, solunum ve ciltte tehlike oluşturmadığı bildirilmektedir (11).



Şekil 2.1. L-lizin H₂SO₄ molekül formülü (2).

2.2. L-Lizin Hidroklorit (HCl):

Lizin HCl; *Corynebacterium glutamicum*'un genetik olarak değiştirilmiş suşundan üretilmiştir (11,12). Fosfor ve enerji içermez (11). L-lizin HCl en çok kullanılan lizin kaynağıdır. Fermentasyon işlemi ile üretilen L-lizin sülfat ürünlerinin minimum lizin içerikleri % 47 ila % 51 arasındadır (1).



Şekil 2.2. L-lizin HCl molekül formülü (3).

Yumurta tavuklarında rasyonda bulunan Cl, yumurta kabuğu kalitesini (dayanıklılığını ve kalınlığını) etkileyen önemli bir besinsel faktördür. Yumurta kabuğu oluşumu eşmolar miktarlarda ki Ca ve bikarbonatın kimyasal reaksiyonu ile gerçekleşmektedir. Genel olarak rasyonda bulunan Ca ya da D vitamininde ki eksikliğin Ca'un yararlanılabilirliğini kısıtlayarak yumurta kabuğu oluşumunu azalttığı kabul edilmektedir (6). Rasyonun asit baz dengesi (elektrolit dengesi) yumurta tavuklarında yumurta kabuğu dayanıklılığı ve kalınlığı açısından önemlidir. Yumurta tavuklarında Na, Cl ve K arasında kritik bir denge vardır. Genellikle elektrolit dengesi Na+K-Cl denklemi ile ifade edilmekte ve mEq/kg yem olarak bildirilmektedir. Bu dengenin optimum (250 mEq/kg) düzeyde olması yumurta veri, yemden yararlanma

ve yumurta kalitesinin iyileşmesini sağlar (17). Bazı yem maddelerine ait elektrolit denge Tablo 2.1’de görülmektedir.

Tablo 2.1. Bazı Yem Maddelerine Ait Elektrolit Denge (mEq/kg yem) (5)

Hammaddeler	Na	K	Cl	Na+K-Cl (mEq/kg yem)
Mısır	0.05	0.38	0.04	108
Buğday	0.09	0.38	0.08	150
Sorgum	0.04	0.34	0.08	82
Soya küspesi	0.05	2.61	0.05	675
Kanola	0.09	1.47	0.05	400
Et unu	0.55	1.23	0.90	300
Balık unu	0.47	0.73	0.55	230
PTK	0.05	1.20	0.03	320

Rasyonda aşırı Cl bulunması durumunda, klorun eşit düzeydeki Na veya K ile dengelenene kadar geçen sürede kan pH’sı ve bikarbonat iyon konsantrasyonu düşer (6). Hamilton and Thompson (13) yaşlı yumurtacılar da rasyon Cl düzeyinin önemli düzeyde artması durumunda (% 0.11’den % 2.13’e) kan pH’sı ve bikarbonat düzeyinin azaldığını, bu durumun da yumurta kabuğu sertliğinin azalttığını bildirmiştir.

Yumurta tavuklarında gerçekleştirilen seleksiyon ve ihtiyaçlar doğrultusunda beslemenin bir sonucu olarak yumurta verimi ve ağırlığı gibi özelliklerde büyük ilerlemeler kaydedilmiştir. Ancak verim parametrelerindeki söz konusu ilerlemenin aksine yumurta kabuk kalitesi de bu uygulamadan etkilenmektedir. Üretilen yumurtalar içerisinde kabuk kırıkları nedeniyle satışa sunulamayan yumurtaların oranı %6-20 arasında değiştiği belirtilmiştir (5).

L-lizin H_2SO_4 ‘ün yararlanılabilirliği üzerine yapılan araştırmalar domuz (24, 25) ve gökkuşuğu alabalıklarında (23) L-lizin HCl ile aynı etkinlikte olduğunu göstermiştir.

Lizin H_2SO_4 ticari lizin üretimi esnasında fermentasyon sonrası işlem basamaklarındaki değişiklik vasıtasıyla elde edilmiştir. Fermentasyon sonrası fermentasyonun gerçekleştiği besi yerinden L lizin H_2SO_4 içeren bakteriyel biokütle (%15 H_2SO_4 içeren) ayrılır (25). L-lysine H_2SO_4 ve L-lizin HCl’nin her ikisi de

karbonhidratların bakteriyel fermentasyonu aracılığı ile üretilmektedir (23). Ancak fermentasyon sonrası lizin H_2SO_4 için farklılaşır, lizin H_2SO_4 üretiminde fermentasyon besi yeri bakteriyel biokütle ile birlikte (24). Söz konusu yeni lizin kaynağı, kuru ve granül formda olup L-lysine H_2SO_4 , diğer amino asitler ve fosforu içeren fermentasyon yan ürünlerini kapsamaktadır (29). Fermentasyon biokütlesinden gelen ilave besin maddesi içeriği; L-lizin HCl'de yoktur (14). Söz konusu durum rasyonda fermentasyon yan ürünlerini de içeren lizin H_2SO_4 gibi kaynakların kullanımını yumurta tavuklarında performans ile yumurta iç ve dış kalite parametrelerini değiştirebilir. Söz konusu tez projemizin amacı yumurta tavuğu rasyonlarına ilave edilen iki farklı lizin kaynağının (L-lizin hidroklorit veya L-lizin sülfatın) yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, yumurta kalite parametreleri ile bazı kan parametreleri üzerine etkisini belirlemektir.

3. MATERYAL ve METOT

3.1. Materyal

3.1.1. Hayvan Materyali

Araştırmanın hayvan materyalini 28-29 haftalık 60 adet Lohman Brown ırkı kahverengi yumurtacı tavuk oluşturmuştur. Araştırman 8 hafta (56 gün) sürmüştür. Projemiz Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Hayvan Deneyleleri Yerel Etik Kurulu tarafından 09.09.2015 tarih ve 141 sayılı karar ile yerel etik kurulu izini almıştır.

3.1.2. Yem Materyali

Araştırmada dışarıdan lizin ilavesi yapılmasına gerek kalmayacak şekilde (ham maddelerden gelen lizin ile) düzenlenmiş ve dışarıdan L-Lizin HCl veya L-Lizin H₂SO₄ ilave edilerek ihtiyaç duyulan lizin düzeyi dengelenmiş rasyonlar, izokalorik ve izonitrojenik olacak şekilde hazırlanmıştır. Denemede kullanılan rasyonlar tavukçuluk işletmesine ait yem kırma karıştırma ünitesinde hazırlanmıştır. Araştırmada su ve yem *ad libitum* verilmiştir.

3.2. Metot

3.2.1. Deneme Düzeni

Araştırmada 1 kontrol ve 2 deneme grubu olmak üzere 3 grup oluşturulmuştur. Kontrol grubunda yumurta tavuklarının ihtiyaç duyduğu lizin yem ham maddelerinden karşılanmıştır. 1. Deneme grubunda (LH) rasyonun lizin açığı L-Lizin HCl ilavesi (% 0,19) yapılarak, 2. Deneme grubunda (LS) rasyonun lizin açığı ise L-Lizin H₂SO₄ ilavesi (% 0,30) yapılarak karşılanmıştır (Tablo 3.1.).

Tablo 3.1. Deneme Düzeni

	Kontrol	1. Grup (LH)	2. Grup (LS)
L-Lizin HCl (% 79 L-lizin)	0	0.19	0
L-H ₂ SO ₄ (%50 L-lizin)	0	0	0.30

Araştırmada toplam 60 adet yumurtacı tavuk, her grupta 20 tavuk olacak şekilde 3 deneme grubuna ayrılmıştır. Her deneme grubu 4 yumurtacı tavuk bulunan 5 alt gruba ayrılmıştır. Araştırma 56 gün srdrlmştır.

Deneme kümesi gün ışığı ve florasana lambalarla aydınlatılmıştır. Araştırmada tavuklara günlük 16 saat aydınlık/8saat karanlık sağlanmıştır.

3.2.2. Yem Maddeleri ve Deneme Rasyonlarının Besin Madde Miktarlarının Belirlenmesi

Araştırmada kullanılan yem karmalarının Kuru madde (KM), Ham kül (HK), Ham yağ (HY), Organik madde (OM) analizleri AOAC 1984 (4) bildirilen metotlara göre, ham selüloz analizi ise Crampton ve Maynard, 1938 (8) göre Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Laboratuvarlarında yapılmıştır. Araştırmada kullanılan kontrol grubu ve deneme gruplarına ait rasyonların yem hammaddesi bileşimi ve kimyasal analizle belirlenen besin madde içerikleri Tablo 3.2’de verilmiştir.

Tablo 3.2. Araştırmada Kullanılan Kontrol Grubu ve Deneme Gruplarına Ait Rasyonların Bileşimi ile Kimyasal Analiz Sonuçları.

Hammaddeler	Rasyonlar		
	Kontrol	LH	LS
Bitkisel Yağ	5.20	7.30	7.30
Arpa	16.00	13.60	13.59
Mısır, Sarı	34.00	30.00	30.00
Ayçiçeği Küspesi (HP: %36)	17.40	30.00	30.00
Soya Küspesi (HP: %48)	15.00	6.50	6.40
DCP	1.50	1.50	1.50
dl-Methionin	0.18	0.19	0.19
Kireç Taşı	10.22	10.22	10.22
L-Lizin HCl (% 79 L-lizin)	-	0.19	-
L-Lizin H ₂ SO ₄ (Min %50 L-lizin)	-	-	0.30
Tuz	0.30	0.30	0.30
Vitamin-Mineral Karması*	0.20	0.20	0.20
Toplam	100	100	100
Hesapla Bulunan Besin Maddeleri			
HP (%)	18.30	18.30	18.30
ME (kcal/kg)	2685	2676	2678
HY (%)	6.61	8.59	8.59
HS (%)	6.40	8.90	8.90
Lizin	0.77	0.77	0.77
Kimyasal analiz sonuçları (%100 KM'ye göre)			
HP	18.23	18.44	17.97
HY	8.65	11.33	11.41
HS	5.12	6.18	6.22
HK	16.63	16.66	17.08
KM	90.88	91.09	90.50

* Her 1 kg 12 000 000 IU A vit, 20 000mg E vit, 50 000 mg Mn, 50 000 mg Fe, 50 000 mg Zn, 10 000 mg Cu, 800 mg I, 150 mg Co, 150 mg Se içermektedir.

3.2.3. Yem Tüketiminin Belirlenmesi

Her alt grupta bulunan tavuklar grup yemlemesine tabi tutularak ve haftada bir yapılan tartımlarla yem tüketimi alt grubun ortalaması olarak tespit edilmiştir. Yem tüketiminin istatistiğinin yapılabilmesi için her grup 5 alt gruptan oluşacak şekilde hayvanlar kafese yerleştirilmiştir. Bir kg ve bir düzine yumurta üretmek için tüketilen yem miktarı hesaplanmıştır.

3.2.4. Yumurta Veriminin Belirlenmesi, Yumurta Ağırlığı ve Kalitesinin Ölçülüp İncelenmesi

Araştırmada yumurta verimi günlük olarak tutulmuştur. Her hafta birbirini takip eden 2 gün alt gruplara ait yumurtalar ayrı toplanmış ve 24 saat sonra tartılmıştır. Yumurta ağırlıkları haftalık olarak alt grup ortalamaları alınarak hesaplanmıştır.

Yumurta iç ve dış kalite parametrelerinin belirlenmesi için araştırma süresince 2 haftada bir her alt gruptan rastgele 2 adet yumurta (toplam 30 adet) hassas laboratuvar terazisi ile tartılmış, en ve boy ölçümleri dijital kumpas aracılığı ile ölçülmüş ve altından ışık alan cam bir yüzeye yumurta sarısı bütünlüğü bozulmayacak şekilde kırılmıştır. Kırılan yumurtaların kalite parametrelerinde değişimlerin meydana gelmemesi için 5 dakika beklendikten sonra sarı ve ak yüksekliği üçayaklı mikrometre (Mitutoyo No.2050S-19) (1/100) ile sarı çapı, ak genişliği ve ak uzunluğu ise dijital kumpas (Absolute Digimatic) ile ölçülmüştür. Bu ölçüm değerleri ile sarı indeksi, albümin indeksi ve haugh birimi aşağıda belirtilen formüllere göre hesaplanmıştır (26).

Albümin İndeksi; ak yüksekliğinin, ak genişliği ve ak uzunluğu toplamına bölünmesi ve 100 ile çarpılması sonucu elde edilmiştir.

$$\text{Albümin İndeksi} = \frac{\text{Yumurta akının yüksekliği (mm)}}{\text{Yumurta akının uzunluğu + genişliği(mm)}} \times 100$$

Sarı İndeksi; yumurta sarısı yüksekliğinin yumurta sarıçapına (mm) bölünüp 100 ile çarpılmasıyla elde edilmiştir.

$$\text{Sarı İndeksi} = \frac{\text{Yumurta sarısınınyüksekliği (mm)}}{\text{Yumurta sarısının çapı (mm)}} \times 100$$

Şekil indeksi; yumurta eninin yumurta boyuna bölünmesi ve 100 ile çarpılması sonucu elde edilmiştir.

$$\text{Şekil İndeksi} = \frac{\text{Yumurtanın Eni (mm)}}{\text{Yumurtanın Boyu (mm)}} \times 100$$

Haugh Birimi, yumurta akı yüksekliği ve yumurta ağırlığının ölçülerek Haugh birimi formülüne uygulanmasıyla belirlenen bir kriterdir.

$$\text{Haugh Birimi} = 100 \times \log[H + 7.57 - (1.7 \times W^{0.37})]$$

Burada, H: Yumurta ak yüksekliği (mm)

W: Yumurta ağırlığı (g)

Haugh birimini bulmak için yumurta önce tartılmış, daha sonra bir yüzey üzerine kırılarak katı albümin üçayaklı mikrometre ile mm cinsinden ölçülmüştür.

3.2.5. Yumurta Kabuk Kalitesinin İncelenmesi

Araştırma süresince kalite parametrelerini belirlemek için her alt gruptan rastgele seçilen 2 yumurtanın kabuk ağırlıkları yumurta zarı ile birlikte tartılmıştır. Yumurtalara kabuklarının 3 farklı noktasından hassas mikrometre (Mitutoyo, seri no: 395-271-30) aracılığı kalınlıkları belirlenerek her bir kabuğa ait kalınlık ortalamaları hesaplanmıştır. Ağırlıkları belirlenen yumurta kabukları kül fırınında yakılarak ham kül düzeyleri belirlenmiştir. 8. Hafta ham kül düzeyleri belirlenen her alt gruba ait yumurta kabuk külleri MAKÜ Bilimsel ve Teknoloji Uygulama Araştırma Merkezi laboratuvarlarında, ICP-OES (Perkin Elmer ICPOES Optima 8000) cihazı kullanılarak, hizmet alımı olarak belirlenmiştir.

3.2.6. Canlı Ağırlık Değişiminin Belirlenmesi

Hayvanların canlı ağırlık değişiminin belirlenmesi için denemenin başında ve sonunda olmak üzere tavuklar iki kez tartılmıştır.

3.2.7. Kan Parametrelerinin İncelenmesi

Deneme sonunda her alt gruptan 2, her gruptan 10 olmak üzere toplamda 30 adet yumurta tavuğundan (kanat altı veni) kan alınmıştır. Alınan kanlarda serum albümin, total protein, ALT; AST düzeyleri ile kalsiyum, fosfor, magnezyum, klor, sodyum ve potasyum düzeyleri Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Deney Hayvanları Ünitesi laboratuvarında otoanalizatör (Model:Gesan-Chem200, No:1102422, Campobello-

Italy) ve ticari kitleri (Monoreagent-LR- REF C1200150V; REF C4500650V; REF C3800120V; REF C3700120V; REF C1850120V; REFC3300120V; REF C4400120V; REF C2100120V; REF C4950160V; REF C4900120V) kullanılarak belirlenmiştir.

3.2.8. İstatistik Analizler

Gruplara ait istatistik hesaplamalar ve grupların ortalama değerleri arasındaki farklılıkların önemliliği için varyans analiz metodu, gruplar arasındaki farkın önemlilik kontrolü için de Duncan testi uygulanmıştır (9) Bazı kan komponentleri ile yumurta kabuğundaki miktarları arasındaki ilişkileri belirlemek için parametreler arasındaki korelasyon kat sayıları saptanmış ve önem kontrolleri yapılmıştır.



4.BULGULAR

Araştırmada deneme grupları ve kontrol grubu arasında başlangıç ve son canlı ağırlıkları açısından herhangi bir farklılık şekillenmemiştir (Tablo 4.1)

Rasyona L-lizin HCl veya L-lizin H₂SO₄ ilavesi yumurta verimi (Tablo 4.2), yem tüketimi (Tablo 4.3), yumurta ağırlığı (Tablo 4.4) ve yemden yararlanma oranı [kg yem/ kg yumurta (Tablo 4.5), kg yem/ düzine yumurta (Tablo 4.6)] üzerine herhangi bir etkisi olmamıştır.

Deneme şekil indeksi açısından değerlendirildiği zaman rasyona L-lizin H₂SO₄ ilavesinin araştırmanın sadece 2. haftasında kontrol grubuna kıyasla düşük şekillendiği (p<0,05) görülmüştür (Tablo 4.7). Şekil indeksinde görülen farklılık araştırmanın diğer haftalarında ve deneme sonu ortalama şekil indeksi parametrelerinde görülmemiştir. Araştırmada kontrol ve deneme grupları arasında 2. ve 8. hafta albümin indeksi parametrelerinde istatistik önem oluşmuştur (Tablo 4.8). Rasyona L-lizin H₂SO₄ ilavesi araştırmanın 2. haftasında albümin indeksini L-lizin HCl grubuna kıyasla önemli düzeyde arttırmıştır (p<0,05), bununla birlikte 8. hafta verilerine bakıldığında albümin indeksi L-lizin HCl grubunda L-lizin H₂SO₄ grubuna göre daha yüksek şekillenmiştir (p<0,05). Söz konusu durum araştırma sonu ortalama albümin indeksi parametrelerine yansımamıştır.

Araştırma sonunda ortalama sarı indeksi parametreleri değerlendirildiğinde kontrol grubu ve deneme grupları arasında herhangi bir farklılığın oluşmadığı görülmüştür (Tablo 4.9). Araştırmanın 6. haftasında L-lizin HCl ilavesi yapılan deneme grubunun sarı indeksi verileri açısından kontrol grubuna kıyasla rakamsal olarak geri kaldığı, ancak söz konusu farklılığın istatistik önem taşımadığı görülmüştür. Deneme sonu ortalama Haugh birimi değerleri değerlendirildiği zaman araştırma süresince ortalama Haugh biriminde deneme grupları ve kontrol grubunda herhangi bir farklılığın oluşmadığı görülmüştür. Bununla birlikte Haugh biriminin rasyona L-lizin H₂SO₄ ilavesi yapılan grupta diğer deneme grubundan 2. haftada istatistiksel açıdan önemli düzeyde yüksek, 8. haftada ise düşük (p<0,05) olduğu belirlenmiştir. (Tablo 4.10).

Denemede farklı lizin kaynakları içeren rasyonların yumurta sarı rengi üzerine herhangi bir etkisi olmamıştır (Tablo 4.11).

Yumurta kabuğu kalitesi açısından araştırma süresince her iki haftada bir yapılan ölçümler ile ortalama değerleri açısından kabuk ağırlığında (Tablo 4.12) ve yumurta kabuklarına ait % ham kül oranında (Tablo 4.13) deneme grupları ve kontrol grubu arasında herhangi bir farklılık şekillenmemiştir.

Yapılan yumurta kabuk kalınlığı ölçümleri değerlendirildiğinde deneme süresince ve deneme sonu ortalamaları alındığında kontrol grubu ve deneme grupları arasında herhangi bir farklılık oluşmadığı belirlenmiştir (Tablo 4.14). Yumurta kabuğu Ca, Mg ve P düzeyleri (Tablo 4.15) farklı lizin kaynakları içeren rasyonlardan etkilenmemiştir. Bununla birlikte aynı minerallerin kandaki düzeylerine baktığımızda (Tablo 4.16) her iki deneme grubunda da magnezyum seviyesinin kontrol grubuna kıyasla önemli derecede ($p<0,05$) azaldığı görülmüştür.

Araştırma sonunda kan albumin, ALT, total protein, potasyum ve klor düzeyleri (Tablo 4.17) açısından her iki deneme grubu ve kontrol grubu arasında bir farklılık oluşmamıştır. Kan AST düzeyi L-lizin H₂SO₄ grubunda önemli düzeyde yüksek bulunurken ($p<0,05$), kan sodyum seviyesi her iki deneme grubunda da kontrol grubuna kıyasla yüksek ($p<0,05$) şekillenmiştir.

Araştırma bulguları kan ve yumurta kabuğu mineral yoğunluğu açısından değerlendirildiğinde (Tablo 4.18) yumurta kabuğu ve kan Ca düzeyleri arasında negatif bir korelasyonun olduğu ve istatistik açıdan önem taşıdığı ($p<0,05$) görülmüştür.

Tablo 4.1. Tavukların Deneme Başı ve Sonu Ortalama Canlı Ağırlıkları (g), ($X \pm S_x$).

	Kontrol	LH	LS	p
BCA	1847.35 \pm 37.06	1855.14 \pm 30.44	1844.52 \pm 33.87	0.974
SCA	1730.15 \pm 30.40	1705.23 \pm 33.73	1708.84 \pm 23.66	0.816

BCA; Başlangıç canlı ağırlığı, SCA; son canlı ağırlık, LH; rasyona L-Lizin HCl ilavesi yapılan deneme grubu, LS; rasyona L-lizin H₂SO₄ ilavesi yapılan deneme grubu.

Tablo 4.2. Farklı Lizin Kaynakları İçeren Rasyonların Günlük Yumurta Verimi Üzerine Etkisi (%), (X± Sx).

Hafta	Kontrol	LH	LS	p
1	92.28±1.26	90.71±6.44	98.57±4.31	0.456
2	97.85±3.31	92.85±5.41	92.85±3.91	0.648
3	95.14±4.38	90.71±2.67	95.00±1.82	0.545
4	93.00±5.00	93.57±1.74	92.14±2.08	0.953
5	92.14±3.27	95.71±1.74	92.14±2.85	0.574
6	88.57±4.97	93.57±2.08	93.57±2.85	0.529
7	92.28±4.66	97.85±2.14	92.85±4.65	0.571
8	95.85±7.11	96.42±2.25	90.71±5.36	0.711
Ortalama (1-8 hafta)	93.39±3.44	93.92±1.66	93.48±3.25	0.990

LH; rasyona L-Lizin HCl ilavesi yapılan deneme grubu, LS; rasyona L-lizin H₂SO₄ ilavesi yapılan deneme grubu.

Tablo 4.3. Farklı Lizin Kaynakları İçeren Rasyonların Günlük Yem Tüketimi Üzerine Etkisi (g/tavuk/gün), (X± Sx).

Hafta	Kontrol	LH	LS	p
1	116.37±2.34	117.07±3.17	129.04±6.75	0.125
2	126.79±4.01	129.27±4.89	131.65±3.40	0.716
3	117.52±6.27	119.63±2.11	119.82±4.86	0.930
4	123.92±5.46	119.59±4.39	129.40±10.38	0.641
5	120.23±4.78	123.67±5.84	123.11±1.96	0.847
6	121.73±6.41	115.47±1.72	122.83±1.73	0.395
7	119.55±5.08	118.01±2.53	123.00±3.08	0.638
8	117.22±4.27	112.26±2.00	115.19±2.37	0.532
Ortalama (1-8 hafta)	120.42±4.06	119.37±2.21	124.25±2.93	0.535

LH; rasyona L-Lizin HCl ilavesi yapılan deneme grubu, LS; rasyona L-lizin H₂SO₄ ilavesi yapılan deneme grubu.

Tablo 4.4. Farklı Lizin Kaynakları İçeren Rasyonların Yumurta Ağırlığı Üzerine Etkisi (g), ($\bar{X} \pm S_x$).

Hafta	Kontrol	LH	LS	p
1	61.22±1.61	61.69±1.09	62.73±1.16	0.711
2	61.96±1.23	61.40±1.23	62.31±1.03	0.793
3	62.58±0.54	61.46±0.64	61.90±1.21	0.658
4	62.12±0.98	61.92±0.93	63.04±1.40	0.759
5	62.46±1.05	62.62±0.61	63.26±1.38	0.857
6	62.89±1.92	63.33±0.64	62.67±1.04	0.937
7	63.15±1.41	61.71±0.86	64.38±1.28	0.332
8	64.45±1.43	62.47±0.56	63.38±0.93	0.428
Ortalama (1-8 hafta)	62.60±1.18	62.07±0.54	62.96±1.11	0.821

LH; rasyona L-Lizin HCl ilavesi yapılan deneme grubu, LS; rasyona L-lizin H₂SO₄ ilavesi yapılan deneme grubu.

Tablo 4.5. Farklı Lizin Kaynakları İçeren Rasyonların Yemden Yararlanma Oranı Üzerine Etkisi (kg yem/kg yumurta), ($X \pm S_x$).

Hafta	Kontrol	LH	LS	p
1	1.90±0.08	1.89±0.05	2.05±0.10	0.345
2	2.04±0.02	2.10±0.08	2.11±0.05	0.703
3	1.87±0.09	1.94±0.03	1.94±0.09	0.797
4	1.99±0.08	1.92±0.04	2.05±0.16	0.723
5	1.92±0.04	1.97±0.09	1.94±0.04	0.857
6	1.93±0.06	1.82±0.01	1.96±0.04	0.054
7	1.89±0.04	1.91±0.02	1.91±0.04	0.910
8	1.81±0.03	1.92±0.03	1.97±0.04	0.873
Ortalama (1-8 hafta)	1.92±0.03	1.92±0.03	1.97±0.04	0.550

LH; rasyona L-Lizin HCl ilavesi yapılan deneme grubu, LS; rasyona L-lizin H₂SO₄ ilavesi yapılan deneme grubu.

Tablo 4.6. Farklı Lizin Kaynakları İçeren Rasyonların Yemden Yararlanma Oranı Üzerine Etkisi (kg yem/düzine yumurta), (X± Sx).

Hafta	Kontrol	LH	LS	p
1	1.51±0.04	1.57±0.11	1.57±0.07	0.822
2	1.56±0.06	1.70±0.15	1.70±0.05	0.532
3	1.48±0.04	1.58±0.03	1.51±0.07	0.400
4	1.61±0.08	1.53±0.06	1.68±0.11	0.536
5	1.56±0.04	1.55±0.08	1.60±0.02	0.780
6	1.65±0.08	1.48±0.03	1.58±0.04	0.155
7	1.56±0.04	1.44±0.03	1.60±0.06	0.156
8	1.49±0.10	1.40±0.04	1.54±0.07	0.453
Ortalama (1-8 hafta)	1.55±0.04	1.52±0.04	1.59±0.03	0.467

LH; rasyona L-Lizin HCl ilavesi yapılan deneme grubu, LS; rasyona L-lizin H₂SO₄ ilavesi yapılan deneme grubu.

Tablo 4.7. Farklı Lizin Kaynakları İçeren Rasyonların Şekil İndeksi Üzerine Etkisi (%), ($X \pm S_x$).

Hafta	Kontrol	LH	LS	p
2	80.60±0.59 ^a	80.11±0.62 ^{ab}	78.33±0.70 ^b	0.047
4	78.96±0.56	79.21±0.90	78.99±0.48	0.960
6	78.71±0.54	78.60±1.07	79.44±0.49	0.695
8	78.35±0.65	79.23±0.56	80.34±1.87	0.506
Ortalama (1-8 hafta)	79.15±0.31	79.29±0.59	79.27±0.43	0.971

a,b; Aynı satırda farklı harflerle gösterilen gruplar arasında istatistiksel fark önemlidir ($p < 0,05$), LH; rasyona L-Lizin HCl ilavesi yapılan deneme grubu, LS; rasyona L-lizin H₂SO₄ ilavesi yapılan deneme grubu.

Tablo 4.8. Farklı Lizin Kaynakları İçeren Rasyonların Albümin İndeksi Üzerine Etkisi (%), ($X \pm S_x$).

Hafta	Kontrol	LH	LS	p
2	7.25±0.35 ^{ab}	6.46±0.48 ^b	8.29±0.36 ^a	0.013
4	5.28±0.53	4.70±0.35	5.27±0.38	0.554
6	4.93±0.23	4.23±0.21	4.2±0.46	0.225
8	5.61±0.3 ^{ab}	6.72±0.55 ^a	4.94±0.49 ^b	0.036
Ortalama (2-8 hafta)	5.77±0.22	5.53±0.29	5.68±0.23	0.801

a,b; Aynı satırda farklı harflerle gösterilen gruplar arasında istatistiksel fark önemlidir ($p < 0,05$), LH; rasyona L-Lizin HCl ilavesi yapılan deneme grubu, LS; rasyona L-lizin H₂SO₄ ilavesi yapılan deneme grubu.

Tablo 4.9. Farklı Lizin Kaynakları İçeren Rasyonların Sarı İndeksi Üzerine Etkisi (%), ($X \pm S_x$).

Hafta	Kontrol	LH	LS	P
2	41.85±0.74	41.08±0.66	41.36±0.33	0.688
4	39.11±0.75	39.16±0.71	39.45±0.67	0.935
6	37.73±0.85	35.57±0.44	37.59±0.75	0.069
8	39.57±0.68	40.38±0.79	40.75±0.1.53	0.733
Ortalama (2-8 hafta)	39.57±0.45	39.05±0.44	39.79±0.53	0.536

a,b; Aynı satırda farklı harflerle gösterilen gruplar arasında istatistiksel fark önemlidir ($p < 0,05$), LH; rasyona L-Lizin HCl ilavesi yapılan deneme grubu, LS; rasyona L-lizin H₂SO₄ ilavesi yapılan deneme grubu.

Tablo 4.10. Farklı Lizin Kaynakları İçeren Rasyonların Haugh Birimi Üzerine Etkisi ($\bar{X} \pm S_x$).

Hafta	Kontrol	LH	LS	p
2	77.77 \pm 1.71 ^{ab}	73.73 \pm 2.71 ^b	83.57 \pm 1.45 ^a	0.007
4	67.43 \pm 3.48	63.96 \pm 2.36	68.51 \pm 2.40	0.497
6	65.87 \pm 1.72 ^a	60.14 \pm 1.23 ^{ab}	57.56 \pm 3.86 ^b	0.079
8	69.23 \pm 2.05 ^{ab}	74.52 \pm 3.16 ^a	62.37 \pm 3.70 ^b	0.030
Ortalama (2-8 hafta)	70.08 \pm 1.42	68.09 \pm 1.65	68.00 \pm 1.47	0.558

a,b; Aynı satırda farklı harflerle gösterilen gruplar arasında istatistiksel fark önemlidir ($p < 0,05$), LH; rasyona L-Lizin HCl ilavesi yapılan deneme grubu, LS; rasyona L-lizin H₂SO₄ ilavesi yapılan deneme grubu.

Tablo 4.11. Farklı Lizin Kaynakları İçeren Rasyonların Yumurta Sarı Rengi* Üzerine Etkisi ($\bar{X} \pm S_x$).

Hafta	Kontrol	LH	LS	p
2	10.69±0.31	11.49±0.22	11.13±0.23	0.117
4	10.32±0.32	10.76±0.21	10.43±0.21	0.463
6	11.26±0.17	11.09±0.23	10.69±0.34	0.305
8	10.86±0.18	11.06±0.19	11.22±0.37	0.635
Ortalama (2-8 hafta)	10.78±0.17	11.10±0.13	10.87±0.15	0.331

*Yumurta sarı rengi Roche yumurta sarısı renk skalası kullanılarak ölçülmüştür, a,b; Aynı satırda farklı harflerle gösterilen gruplar arasında istatistiksel fark önemlidir ($p < 0,05$), LH; rasyona L-Lizin HCl ilavesi yapılan deneme grubu, LS; rasyona L-lizin H₂SO₄ ilavesi yapılan deneme grubu.

Tablo 4.12. Farklı Lizin Kaynakları İçeren Rasyonların Yumurta Kabuk Ağırlığı Üzerine Etkisi (g), ($\bar{X} \pm S_x$).

Hafta	Kontrol	LH	LS	p
2	6.38±0.13	6.68±0.29	6.28±0.50	0.698
4	6.10±0.10	6.54±0.16	5.92±0.73	0.599
6	6.47±0.09	6.60±0.21	6.27±0.70	0.863
8	5.74±0.13	6.13±0.12	5.61±0.68	0.654
Ortalama (2-8 hafta)	6.17±0.06	6.49±0.10	6.02±0.63	0.676

LH; rasyona L-Lizin HCl ilavesi yapılan deneme grubu, LS; rasyona L-lizin H₂SO₄ ilavesi yapılan deneme grubu.

Tablo 4.13. Farklı Lizin Kaynakları İçeren Rasyonların Yumurta Kabuk Külü Üzerine Etkisi (%), ($\bar{X} \pm S_x$).

Hafta	Kontrol	LH	LS	p
2	91.51±0.45	91.07±0.71	91.04±0.72	0.845
4	91.94±0.29	91.27±0.44	92.34±0.37	0.147
6	92.09±0.35	90.94±1.56	87.40±4.37	0.449
8	88.07±1.43	90.15±1.45	89.59±0.70	0.485
Ortalama (2-8 hafta)	90.90±0.44	90.86±0.70	90.09±1.18	0.745

LH; rasyona L-Lizin HCl ilavesi yapılan deneme grubu, LS; rasyona L-lizin H₂SO₄ ilavesi yapılan deneme grubu.

Tablo 4.14. Farklı Lizin Kaynakları İçeren Rasyonların Yumurta Kabuk Kalınlığı Üzerine Etkisi (mm), ($X \pm S_x$).

Hafta	Kontrol	LH	LS	p
2	0.41±0.01	0.44±0.01	0.42±0.01	0.539
4	0.45±0.01	0.42±0.01	0.40±0.00	0.154
6	0.39±0.01	0.40±0.00	0.38±0.00	0.279
8	0.36±0.00	0.36±0.00	0.38±0.01	0.233
Ortalama (2-8 hafta)	0.40±0.00	0.40±0.00	0.40±0.00	0.649

LH; rasyona L-Lizin HCl ilavesi yapılan deneme grubu, LS; rasyona L-lizin H₂SO₄ ilavesi yapılan deneme grubu.

Tablo 4.15. Farklı Lizin Kaynakları İçeren Rasyonların Yumurta Kabuğu Ca, Mg ve P Minarelleri Üzerine Etkisi (%), (X± Sx).

	Kontrol	LH	LS	p
Ca	39.96±3.41	36.47±2.72	40.75±2.33	0.558
Mg	0.32±0.01	0.29±0.00	0.29±0.03	0.136
P	0.09±0.00	0.09±0.00	0.08±0.00	0.284

LH; rasyona L-Lizin HCl ilavesi yapılan deneme grubu, LS; rasyona L-lizin H₂SO₄ ilavesi yapılan deneme grubu.

Tablo 4.16. Farklı Lizin Kaynakları İçeren Rasyonların Kan Ca, Mg ve P düzeyleri Üzerine Etkisi (mg/dl), (X± Sx).

	Kontrol	LH	LS	p
Ca	33.68±2.09	35.40±1.45	33.11±1.55	0.625
Mg	2.24±0.22 ^a	1.36±0.23 ^b	1.55±0.17 ^b	0.018
P	6.25±0.49	6.28±0.48	5.54±0.22	0.382

a,b: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen gruplar arasında istatistiksel fark önemlidir (p<0,05), LH; rasyona L-Lizin HCl ilavesi yapılan deneme grubu, LS; rasyona L-lizin H₂SO₄ ilavesi yapılan deneme grubu.

Tablo 4.17. Farklı Lizin Kaynakları İçeren Rasyonların Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkisi, (X± Sx).

	Kontrol	LH	LS	p
Albumin (g/dl)	2.14±0.05	2.30±0.04	2.27±0.04	0.100
ALT (GPT) (U/l)	4.00±0.14	4.20±0.38	4.80±0.29	0.153
AST (GOT) (U/l)	88.54±7.58 ^b	104.70±12.48 ^{ab}	134.55±14.77 ^a	0.036
Total Protein (g/dl)	5.44±0.24	5.76±0.16	5.67±0.19	0.535
Na (mEq/L)	151.60±0.99 ^b	157.80±1.49 ^a	157.90±1.41 ^a	0.030
K (mg/dl)	4.07±0.33	4.48±0.26	4.07±0.18	0.478
Cl (mEq/L)	82.90±0.45	85.10±0.64	82.40±2.94	0.522

a,b; Aynı satırda farklı harflerle gösterilen gruplar arasında istatistiksel fark önemlidir (p<0,05), LH; rasyona L-Lizin HCl ilavesi yapılan deneme grubu, LS; rasyona L-lizin H₂SO₄ ilavesi yapılan deneme grubu.

Tablo 4.18. Yumurta kabuğu ve kan Ca, Mg ve P seviyeleri arasındaki korelasyon.

Değişkenler	Kan Ca	Yumurta kabuğu Ca	Kan P	Yumurta kabuğu P	Kan Mg	Yumurta kabuğu Mg
Kan Ca	1					
Yumurta kabuğu Ca	- 0.373*	1				
Kan P	0.884**	- 0.310	1			
Yumurta kabuğu P	0.312	- 0.021	0.144	1		
Kan Mg	- 0.622**	0.286	- 0.497**	- 0.257	1	
Yumurta kabuğu Mg	0.326	- 0.199	0.277	0.469**	- 0.049	1

*p<0,05; **p<0,01

5.TARTIŞMA

Araştırma konusu olan lizin kaynaklarının içerdiği H_2SO_4 ve HCl kökü deneme sonu canlı ağırlığı üzerine istatistik bir fark oluşturmamıştır. Söz konusu durum deneme grupları ve kontrol grubuna ait rasyonların izonitrojenik ve izokalorik olarak hazırlandığını, çevre şartlarının tüm gruplar için eşit sağlanabildiğini göstermektedir.

Araştırmada rasyona L-lizin HCl ve L-lizin H_2SO_4 ilavesi yumurta verimi, yem tüketimi, yumurta ağırlığı ve yemden yararlanma oranı [kg yem/ kg yumurta, kg yem/ düzine yumurta] üzerine herhangi bir etkisi olmamıştır. Farklı lizin kaynaklarının yumurta tavukları üzerinde performans üzerine etkisinin değerlendirildiği bir araştırmaya rastlanmamıştır, ancak sınırlı sayıda araştırma çeşitli hayvan türlerinde farklı lizin kaynaklarının besi performansı üzerine etkilerini bildirmiştir. Broyletler üzerinde gerçekleştirilen araştırmalar (1,29) performans parametreleri açısından birbirinden farklı sonuçlar bildirmişlerdir. Yapılan bir araştırmada %10, 15 ve 20 düzeylerinde kanola küspesi içerecek şekilde hazırlanan broylet rasyonlarının lizin amino asiti açığı L-lizin H_2SO_4 ve L- lizin HCl kullanılarak karşılanmıştır (1). Araştırmacılar her iki lizin kaynağının da canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı ve ölüm oranı üzerinde bir fark oluşturmadığını bildirmişlerdir. Lizin kaynaklarının diğer araştırmalardan farklı olarak çalışmanın ilk dönemi olan 1 ila 28. günler arasında yem tüketimini etkilediğini bildiren araştırmacılar, L-lizin HCl içeren rasyon ile beslenen broyletlerin rasyondaki kanola küspesi miktarı arttıkça yem tüketimlerinin azaldığını ancak L-lizin H_2SO_4 ilave edilen deneme grubunda yem tüketiminin arttığını bildirmişlerdir. Söz konusu araştırmada farklı lizin kaynakları yem tüketimini etkilememiştir. Diğer bir broylet araştırmasında 0 ila 9. gün verileri açısından L-lizin HCl'nin L-lizin sülfata kıyasla canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranı açısından istatistik açıdan önemli bir artış sağladığı, L-lizin H_2SO_4 ilavesi yapılan grubun yem tüketiminin besi süresince düşük şekillendiği ve bu durumun açık olmamakla birlikte lizin amino asitine ait sülfat kökünden (H_2SO_4) kaynaklanmış olabileceği bildirilmiştir (29).

Gökkuşuğı alabalıkları üzerinde yapılan araştırmalarda (22,23) L-lizinin H_2SO_4 ve HCl formları rasyona ilave edilmiş ve her iki lizin kaynağının balıkların yem tüketimi, canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranı üzerinde birbirine kıyasla bir fark oluşturmadığı bildirilmiştir. Her ne kadar hayvan materyali farklı olsa da söz

konusu bildirişler çalışma bulguları ile paraleldir. Yapılan diğler bir araştırmada (21) yavru dil balıklarında (*Solea senegalensis*) proteine bağlı amino asit ile serbest aminoasit değerlendirilmiştir. Bu amaçla balık unu ve balık yağına dayalı hazırlanan rasyonun balık unu içeriğinin %35'i L-lizin HCl veya kristalin aminoasit karışımı ile yer değiştirilmiştir. Araştırmacılar besi performansını, yem tüketiimi ve yemden yararlanma açısından deneme grupları arasında herhangi bir farklılığın oluşmadığını, dil balığı rasyonlarında her iki lizin formunun da birbirlerinin yerine kullanılmasının bir sakıncasının olmayacağını bildirmişlerdir.

Domuz rasyonlarına ilave edilen L Lizin H₂SO₄ ve L-lizin HCl'nin biyoyararlanılabilirliğini değerlendiren bir araştırmada (18) canlı ağırlık artışı, yem tüketiimi ve yemden yararlanma oranı üzerine farklı lizin kaynaklarının herhangi bir etkisinin olmadığı bildirilmiştir. Söz konusu bulguya paralel olarak yumurta tavukları üzerinde gerçekleştirilen araştırmada her iki lizin kaynağını içeren deneme grupları ve kontrol grubu arasında yem tüketiimi ve yemden yararlanma oranında herhangi bir farklılık belirlenmemiştir. Her iki L-lizin kaynağı da karbonhidratların bakteriyel fermentasyonu yoluyla üretilmektedir ancak L-lizin H₂SO₄ için fermentasyon sonrası süreç farklılaşmaktadır. L-lizin H₂SO₄ ürününün L-lizin HCl de bulunmayan diğler amino asitler, P ve enerji içeriğinin olduğu bildirilmektedir (14). Söz konusu bildirişe rağmen domuzlar üzerinde gerçekleştirilen diğler bir araştırmada (25) çalışma bulgularına paralel olarak, bazal rasyona ilave edilen her iki lizin kaynağının birbirine kıyasla günlük canlı ağırlık artışı, günlük yem tüketiimi ve yemden yararlanma oranını etkilemediği bildirilmiştir. Smiricky-Tjardes ve ark (25) lizin sülfat içerisinde bulunan kurumuş mikroorganizmaların hayvanların performansını olumsuz etkileyebileceği fikrini savunmuştur.

Sentetik lizin veya lizin üreten bakterilerin yumurta tavuğu rasyonlarında kullanıldığı bir araştırmada (19) farklı protein seviyelerindeki (%15 ve %16) soya küspesi, yarfıştığı küspesi ve ayçiçeği küspesi temelli rasyonlar kullanılarak deneme grupları oluşturulmuştur. Araştırmacılar en iyi yumurta verimi ve kalitesinin %16 HP seviyesindeki yarfıştığı küspesi temelli rasyonda, sentetik lizin veya lizin üreten bakteri ilavesi fark etmeksizin oluştuğunu bildirmişlerdir. Çalışmada sentetik lizin veya lizin üreten bakteriler araştırma bulgularımıza paralel olarak yumurta verimi ve

ağırlığı, yem tüketimi, şekil indeksi, Haugh birimi, albümin indeksi ve yüksekliği üzerinde herhangi bir farklılık oluşturmamışlardır.

Kan AST düzeyi L-lizin H₂SO₄ grubunda önemli düzeyde yüksek bulunmuştur, söz konusu durum karaciğer harabiyetine bağlı bir durumun göstergesi olmakla birlikte normal sınırlar içerisinde. Yumurta tavuklarında performans ve sağlık parametreleri açısından herhangi bir değişikliğe neden olmamıştır. Kan sodyum seviyesi her iki deneme grubunda da kontrol grubuna kıyasla yüksek şekillenmiştir. Söz konusu araştırma grubu rasyonlarının yüzde bileşimine giren yem ham maddelerindeki oran farklılığından kaynaklanmış olabilir.

Araştırmada farklı lizin kaynaklarının yumurta kabuğu kalitesi üzerine etkileri, yumurta kabuk kalınlıkları, toplam mineral yükü açısından yumurta kabuğu külü miktarı, yumurta kabuğu Ca, Mg ve P düzeyleri değerlendirilerek belirlenmiş ve deneme grupları ile kontrol grubu arasında herhangi bir farklılık bulunmamıştır. Araştırma bulguları kan ve yumurta kabuğu Ca düzeyleri arasında negatif bir korelasyon olduğunu göstermiştir. Özpınar (20) kan iyonize Ca, Na ve P konsantrasyonlarının yumurta tavuklarında yumurta kalitesi ile ilişkisini değerlendirdiği bir araştırmasında Ca, Na ve K'un yumurtlama esnasında kan değerlerinin değişken olduğunu ve kan iyonize Ca seviyesi ile yumurta kabuğu mukavemeti arasında negatif bir korelasyon olduğunu bildirmiştir. Söz konusu bildiriş kan ve yumurta kabuğu Ca düzeyi açısından değerlendirildiği zaman araştırma bulgularını desteklemektedir.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Yumurta kabuğu kalitesi açısından L-lizin HCl formu herhangi bir olumsuzluk yaratmamıştır. Cl yumurta kabuğu kalitesini (dayanıklılığını ve kalınlığını) etkileyen önemli bir besinsel faktördür. Araştırmada yumurta kabuğu kalitesi açısından değerlendirilen yumurta kabuk kalınlığı ve yumurta kabuğu toplam mineral yükünü ifade eden kabuk ham kül düzeyi L-lizin HCl'nin HCl kökünden gelen Cl'dan etkilenmemiştir.

Araştırmada her iki deneme grubuna ait kan Mg düzeyi kontrol grubuna kıyasla önemli düzeyde azalmıştır. Söz konusu durum her ne kadar kontrol ve deneme grubu rasyonları aynı yem ham maddelerinden izokalorik ve izonitrojenik olarak oluşturulduysa da rasyonu oluşturan ham maddelerin mineral madde içerikleri ve rasyonlardaki oransal farklılıklarından kaynaklanmış olabilir.

Kan mineralleri ile yumurta kabuğu kalitesi açısından korelasyonu da değerlendirdiğimiz araştırmada yumurta kabuğu ve kan Ca düzeyleri arasında istatistik önem taşıyan negatif korelasyonun olduğu görülmüştür. Ca, Na ve K'un yumurtlama esnasında kan değerlerinin değişken olduğunu bilinmektedir. Söz konusu durum kan alma saati ile ilişkili olarak şekillenmiş olabileceği gibi yumurta kabuğu sertliği ve kan kalsiyum seviyesinde negatif korelasyon olduğunu bildiren araştırma bulgularına da benzerlik göstermektedir.

Diğer amino asitler ile fermantasyon yan ürünlerini içeren bir yem katkı maddesi olan L-lizin H₂SO₄'ün yumurta kalitesi üzerine istatistiksel önem taşıyan bir etkisi olmamıştır. Yumurta kalite parametrelerinde şekillenen haftalık dalgalanmalar araştırma sonu ortalama kalite verilerine yansımamıştır.

Çalışmanın sonucunda yumurta tavuğu rasyonlarına ilave edilen L-lizinin formunun performans kriterleri üzerine de bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Performans ve yumurta kalite parametrelerindeki dalgalanmaların araştırma sonu ortalama verilerine yansımaması, incelenen parametreler açısından her iki lizin formunun da yumurta tavuklarında güvenle kullanılabilceğini göstermektedir.

7.KAYNAKLAR

1. **Ahmad G, Mushtaq T, Aslam Mirza M, Ahmed Z** (2007): Comparative Bioefficacy of Lysine from L-Lysine Hydrochloride or L-Lysine Sulfate in Basal Diets Containing Graded Levels of Canola Meal for Female Broiler Chickens. *Poult Sci.*, **86**, 525–530.
2. **Anonim** (2016): L-Lysine sulphate Erişim: <http://www.chemicalbook.com/lizinsulfatformul>, Erişim tarihi: 07.11.16
3. **Anonim** (2016): Erişim: <http://www.chemicalbook.com/lizinHClformul>, Erişim tarihi: 07.11.16
4. **AOAC** (1984): *Official Methods of Analysis of the Association of Analytical Chemists* (14th Edition) Richmond, Virginia: The William Byrd Press Inc.
5. **Atik Z., Ceylan, N** (2016). Yumurta kabuk kalitesine mineral maddelerin etkisi. [http://arastirma.tarim.gov.tr/tavukculuk/Belgeler/web%20English%20Doc/journal%20\(Dergimiz\)/Dergimiz%20Cilt%208%20Sayi%201/Cilt%208%20Sayi%201%20Makale%209%20Yumurta%20Kabuk%20Kalitesine%20Mineral%20Maddelerin%20Etkisi.pdf](http://arastirma.tarim.gov.tr/tavukculuk/Belgeler/web%20English%20Doc/journal%20(Dergimiz)/Dergimiz%20Cilt%208%20Sayi%201/Cilt%208%20Sayi%201%20Makale%209%20Yumurta%20Kabuk%20Kalitesine%20Mineral%20Maddelerin%20Etkisi.pdf)
6. **Austic RE** (1984): Excess Dietary Chloride Depresses Eggshell Quality. *Poult Sci.*, **63**,1773-1777
7. **Mc Namara JP, France J, Beaver DE** (2000): *Modelling Nutrient Utilization in Farm Animals*, CAB International, Wallingford, pp. 379–392.
8. **Crampton EW, Maynard L** (1938): The relation of cellulose and lignin content to nutritive value of animal feeds. *J Nutr.*, **15**, 383-395.
9. **Dawson B, Trapp RG** (2001): *Basic and clinical biostatistics*, 3rd ed., Lange Medical Books/McGraw-Hill Medical Publishing Division, N.Y.
10. **D'Mello JPF** (2003): Pathways in amino acid metabolism. In: Powell CD, Chowdhury MAK, Bureau DP (2015): Assessing the bioavailability of L-lysine sulfate compared to L-lysine HCl in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquaculture* **48**, 327–333
11. **EFSA** (2015): Scientific Opinion On The Safety And Efficacy of L-Lysine Suphote Produced By Fermentotion With Escherichia Coli CGMCC-3705 For All

Animal Species. Panel on Additives and Products or Substances used in Animal Feed, Italy, *EFSA Journal*, **13(7)**, 4155-4176.

12. EFSA (2015): Scientific Opinion On The Safety And Efficacy Of L-Lysine Monohydrochloride Technically Pure, Produced With Escherichia Coli CGMCC-3705 and L-Lysine Sulphate Produced With Corynebacterium Glutamecum CGMCC-3704 For All Animal Species, Based on a Dossier Submitted By HELM AG. Panel on Additives and Products or Substances used in Animal Feed, Italy *EFSA Journal*, **13(7)**, 4156-4181.

13. Hamilton RMG, Thompson BK (1980): Effects of sodium plus potassium to chloride ratio in practical-type diets on blood gas levels in three strains of White Leghorn hens and the relationship between acid-base balance and eggshell strength. *Poult Sci.* **59**,1294-1303 In: Austic, R.E., (1984). Excess Dietary Chloride Depresses Eggshell Quality. *Poult Sci.*, 63,1773-1777

14. Jackson M (2001): A closer look at lysine sources: L-lysine sulfate plus fermentation co-products. *Feed Int.*, **22**, 18–20.

15. Kutlu HR (2015): Kanatlı Besleme (Teorik Temel-Pratik Uygulama) - Ders Notu http://zootezni.cu.edu.tr/tr/yuklenenler/Kanatli_Besleme_Tum.pdf, Erişim tarihi: 07.11.16

16. Leeson S, Summers DJ (2001): Electrolyte balance. *Scott's nutrition of the chicken*. 4th Edition. 363-364.

17. Liu M, Qiao SY, Wang X, You JM, Piao XS (2007): Bioefficacy of Lysine From L-Lysine Sulfate and L-Lysine HCl for 10kg to 20kg Pigs. *Asian-Aust J Anim Sci.*, **20(10)**, 1580-1586.

18. Manju GUB, Reddy SV, Gloridoss G, Prabhu, TM, Giridhar KS, Suma N (2015): Effect of supplementation of lysine producing microbes vis- a- vis source and level of dietary protein on performance and egg quality characteristics of post-peak layers. *Vet World*, **8(4)**, 453-460.

19. Neto MAT, Pacheca BHC, Albuquerque R, Schammas EA (2011): Lysin And Zinc Chelotein Diets For Brown Laying Hens: Effects On Egg Production And Composition. *R Bras Zootec.*, **40(2)**, 377-384.

- 20. Özpınar AA** (1997): The variations in blood ionized calcium, sodium and potassium concentrations with age and laying cycle and the relationships of these ions with eggshell quality. *Arch Geflügelk.*, **61(6)**, 287-290
- 21. Perez-Jimenez A, Peres H, Olia-Teles A** (2014): Effective replacement of protein-bound amino acids by crystalline amino acids in Senegalese sole (*Solea senegalensis*) juveniles. *Aquaculture Nutr.*, **20**, 60–68
- 22. Powell CD, Chowdhury MAK, Bureau DP** (2015): Assessing the bioavailability of L-lysine sulfate compared to L-lysine HCl in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquaculture* **448**, 327–333
- 23. Rodehutsord M, Borchert F, Gregus Z, Pfeffer E** (2000): Availability and utilisation of free lysine in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*): 2. Comparison of L-lysineHCl and L-lysine sulphate. *Aquaculture*, **187**, 177–183
- 24. Schutte JB, Pack M** (1994): Biological efficacy of L-lysine preparations containing biomass compared to L-lysine-HCl. *Arch Anim Nutr.*, **46**, 261–268. In: Ahmad G, Mushtaq T, Aslam Mirza M, Ahmed Z (2007): Comparative Bioefficacy of Lysine from L-Lysine Hydrochloride or L-Lysine Sulfate in Basal Diets Containing Graded Levels of Canola Meal for Female Broiler Chickens. *Poultry Sci.*, **86**, 525–530
- 25. Smiricky-Tjardes MR, Mavromichalis I, Albin DM, Wubben JE, Rademacher M & Gabert VM** (2004): Bioefficacy of L-lysine sulfate compared with feed-grade L-lysine HCl in young pigs. *J Anim Sci.*, **82**, 2610–2614
- 26. Şenköylü N** (2001): *Modern Tavuk Üretimi*. Uğurer Tarım Kitapları, 3. Baskı, Kayseri, 280-286.
- 27. Toride Y** (2016): Lysine and other amino acids for feed: production and contribution to protein utilization in animal feeding - Yasuhiko Toride erişim adresi: <http://www.fao.org/docrep/007/y5019e/y5019e0a.htm>
- 28. Yıldız G** (2016): Tavuklarda Besin Madde İhtiyaçları. <http://80.251.40.59/veterinary.ankara.edu.tr/yildiz/genelbilgiler2.htm>, Erişim tarihi: 07.11.16
- 29. Wang ZR, You JM, Qiao SY, Wang X** (2007): Bioefficacy of Llysine_H2SO4 relative to L-lysine_HCl in broiler chickens, estimated by slope-ratio model. *British Poult Sci.*, **48 (3)**, 381-388

8.ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı : Raziye AKYEL

Doğum Yeri ve Yılı : Kale/ 1991

Medeni Hali : Evli

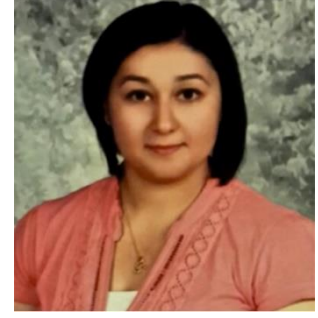
Yabancı Dili : İngilizce

Uyruğu : T.C.

Telefon No : 0541 780 5579

Elektronik Posta : raziye_supcin@hotmail.com

İletişim Adresi : Malta Mahallesi Malta Caddesi 32. Ada
E5 Blok Daire 10 İzmit/KOCAELİ



Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl):

Lisans: Mehmet Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakóltesi / 2009-2014

Yüksek Lisans: Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü / 2014-